

Lp.	Podstawa wyceny	Opis	Jedn. miary	Ilość
1	2	3	4	5
1		Roboty rozbiórkowe		
1	KNR 2-31 0804-01	Rozbiórka nawierzchni lotniskowej asfaltowej przy PPS-1,		
d.1	+ KNR 2-31 0804-02	gr. 100cm	m ²	48
2		Frezowanie nawierzchni bitumicznej o gr. 12 cm z		
d.1	KNR AT-03 0102-04	wywozem materiału	m ²	180
3	KNNR 1 0221-01 + KNR 2-01 0214-			
d.1	01	Wywóz pozostałości po rozbiórkach	m ²	52,8
2		Roboty ziemne		
4		Roboty pomiarowe przy powierzchniowych robotach		
d.2	KNR 2-01 0121-1	ziemnych - niwelacja terenu pod obiekty lotniska	ha	0,8
5	KNR 2-01 0126-01 + KNR 2-01 0126-	Usunięcie warstwy ziemi urodzajnej i darniny o grubości 50		
d.2	02	cm za pomocą spycharek	m ²	7700
6		Wywóz humusu na odkład		
d.2	KNR 2-01 0214-1		m ³	3850
7	KNR 2-01 0228-07 + KNR 2-01 0229-	Wykopy wykonywane spycharkami z przemieszczeniem		
d.2	10	mas ziemnych - niwelacja terenu i wykonanie koryt	m ³	1416
8	KNR 2-01 0230-01 + KNR 2-01 0229-	Nasypy wykonane spycharkami z przemieszczeniem mas		
d.2	11	ziemnych - niwelacja terenu i wykonanie koryt	m ³	193
9		Wywóz samochodami samowładowczymi do 5 t na odl. do		
d.2	KNR 4-01 0108-0500	1 km, ziemi - kat. I-II	m ³	1223
10	KNNR 1 0221-01 + KNR 2-01 0235-			
d.2	04 z.sz.2.5.2. 9907	Nasypy z piasku z zagęszczeniem + zakup piasku	m ³	1150
3		Podbudowy		
11	KNR 2-31 0114-01 + KNR 2-31 0114-	Ułożenie warstwy mrozoochronnej z kruszywa o wskaźniku		
d.3	02	CBR>30%, k>8 m/d, na DKA, DKE, PPS-1, PPH, gr. 30	m ²	6907,00
12	KNR 2-31 0114-01 + KNR 2-31 0114-	Ułożenie warstwy mrozoochronnej z kruszywa o wskaźniku		
d.3	02	CBR>30%, k>8 m/d, na poboczach DKA, DKE, gr.35 cm	m ²	745,00
13	KNR 2-31 0114-01 + KNR 2-31 0114-	Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego		
d.3	02	mechanicznie 0/31,5mm jako podbudowa dróg		
		samochodowych, gr 38cm	m ²	60
14	KNR 2-31 0114-05 + KNR 2-31 0114-	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego		
d.3	06	mechanicznie 0/31,5 mm jako podbudowa DKA, DKE -		
		gr.po zagęszczeniu 25 cm	m ²	2946
15	KNR 2-31 0111-03 + KNR 2-31 0111-	Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem		
d.3	04	Rm= 2,5-5,0 Mpa na DKA, DKE, PPS-1, PPH - grubość po		
		zagęszczeniu 20 cm	m ²	6773
16	KNR 2-31 0109-03 + KNR 2-31 0109-	Podbudowa z betonu C16/20 jako podbudowa PPS -		
d.3	04	grubość warstwy po zagęszczeniu 20 cm	m ²	3683
17	KNR 2-31 0310-01 + KNR 2-31 0310-	Podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego AC 16 P jako		
d.3	02	podbudowa DKA, DKE, gr. 11 cm	m ²	3898
18	KNR 2-31 0310-01 + KNR 2-31 0310-	Podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego AC 16 P jako		
d.3	02	podbudowa dróg samochodowych, gr. 12 cm	m ²	54

4		Nawierzchnie		
4.1		Nawierzchnie z betonu cementowego		
19 d.4.1	KNR 2-31 0308-03 + KNR 2-31 0308-04 analogia	Wykonanie nawierzchni z betonu cementowego C35/45 wraz z wykonaniem i wypełnieniem szczelin masą zalewową, płyty PPS-1 i PPH, gr. 27 cm	m ²	3609,50
20 d.4.1	kalk. własna	Dyble o śr. 25 mm i dł. 50 cm w szczelinie rozszerzenia podłużnej, szczelinie skurczowej pełnej podłużnej oraz pozornej podłużnej i porzecznej zgodnie z DP	szt	5508
21 d.4.1	KNR K-01 0113-02 analogia	Wykonanie impregnacji hydrofobowej nawierzchni betonowych - dwukrotne	m ²	7292,50
4.2		Nawierzchnie z betonu asfaltowego		
22 d.4.2	KNR 2-31 0310-01 + KNR 2-31 0310-02	Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16 W na drogach samochodowych, gr. 5 cm	m ²	51
23 d.4.2	KNR 2-31 0310-01 + KNR 2-31 0310-02	Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16 W na DKA, DKE, gr. 9 cm	m ²	3577
24 d.4.2	KNR 2-31 0310-05 + KNR 2-31 0310-06	Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC 11 S na DKA, DKE i drogach samochodowych, gr. 5 cm	m ²	3587
25 d.4.2	KNR 2-31 0310-05 + KNR 2-31 0310-06	Warstwa poślizgowa z betonu asfaltowego AC 11 S na PPS, gr. 4 cm	m ²	3662
4.3		Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcji		
26 d.4.3	kalk. własna	Oczyszczenie warstw konstrukcji DKA, DKE, PPS-1, PPH	m ²	13871,00
27 d.4.3	kalk. własna	Skropienie warstw konstrukcji DKA, DKE, PPS-1, PPH	m ²	13871,00
5		Roboty wykończeniowe		
28 d.5	KNR 2-21 0401-4 analogia	Umocnienie powierzchniowe przez obsianie	m ²	3168
6		Urządzenia bezpieczeństwa ruchu		
29 d.6	kalk. własna	Malowanie oznakowania materiałami cienkowarstwowymi - farbami akrylowymi, koloru białego	m ²	56,836
30 d.6	kalk. własna	Malowanie oznakowania materiałami cienkowarstwowymi - farbami akrylowymi, koloru żółtego	m ²	88,4415
31 d.6	kalk. własna	Malowanie oznakowania materiałami cienkowarstwowymi - farbami akrylowymi, koloru czerwonego	m ²	17,1
32 d.6	kalk. własna	Malowanie oznakowania materiałami cienkowarstwowymi - farbami akrylowymi, koloru czarnego	m ²	90,3674
33 d.6	kalk. własna	Likwidacja istniejącego oznakowania	m ²	155

PRZEDMIAR ROBÓT

ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1

CZEŚĆ 1. LOTNISKOWO – DROGOWA

INWESTOR:



Warmia i Mazury Sp. z o.o.
Szymany 150
12-100 SZCZYTNO

WYKONAWCA:



Biuro Studiów i Projektów Lotniskowych
POLCONSULT Sp. z o.o.
Aleje Jerozolimskie 53
00-697 Warszawa

Warszawa, maj 2017 r.

PRZEDMIAR ROBÓT

CZĘŚĆ 1. LOTNISKOWO – DROGOWA

Przedmiot projektu	ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1
Numery ewidencyjne działek	Województwo Warmińsko-Mazurskie, Powiat Szczycieński, Gmina Szczytno, Obręb Szymany dz. nr 463/37, 464/7
Nazwa i adres obiektu	PORT LOTNICZY OLSZTYN - MAZURY Szymany 150, 12-100 SZCZYTNO
Nazwa i adres Zamawiającego	Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 SZCZYTNO
Kategoria obiektu	VIII, XXIII, XXV, XXVI

Stanowisko	Imię i nazwisko	Podpis	Data
Sporządził	mgr inż. Bartosz Graczyk		05.2017 r.

Warszawa, maj 2017 r.

D-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych specyfikacjami technicznymi dla poszczególnych asortymentów robót drogowych.

1.3.1. Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi ST:

NR SPEC.	NAZWA SPECYFIKACJI	NR STRONY
D-00.00.00	WYMAGANIA OGÓLNE	3
D-00.00.01	ZAPLECZE WYKONAWCY. WYMAGANIA OGÓLNE	21
D-01.00.00	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	23
D-01.01.01	ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH	23
D-01.02.02	ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU I DARNINY	29
D-01.02.04	ROZBIÓRKA NAWIERZCHNI DRÓG, KANALIZACJI SANITARNEJ, KANALIZACJI KABLOWEJ I OGRODZENIA	33
D-02.00.00	ROBOTY ZIEMNE	37
D-02.00.01	ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE	37
D-02.01.01	WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH	45
D-02.01.04	WBUDOWANIE ELEMENTÓW ODWODNIENIA	49
D-02.03.01	WYKONANIE NASYPÓW (W MIEJSCU PO USUNIĘCIU GRUNTÓW NIENOŚNYCH)	53
D-04.00.00	PODBUDOWY	67
D-04.01.01	KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA	67
D-04.02.02	WARSTWA MROZOOCHRONNA	73
D-04.03.01A	OCZYSZCZENIE, POŁĄCZENIE MIĘDZYWARSTWOWE NAWIERZCHNI DROGOWEJ EMULSJĄ ASFALTOWĄ	79
D-04.04.00	PODBUDOWY Z KRUSZYW. WYMAGANIA OGÓLNE	91
D-04.04.01	PODBUDOWA Z KRUSZYWA NATURALNEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE	101
D-04.04.02	PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE	105
D-04.05.00	ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU STABILIZOWANEGO SPOIWEM MINERALNYM. WYMAGANIA OGÓLNE	109
D-04.05.01	WARSTWA Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM	117
D-04.06.01B	PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO	123
D-04.07.01	PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO	135
D-05.00.00	NAWIERZCHNIE	153
D-05.03.04	NAWIERZCHNIA BETONOWA	153

D-05.03.04A	WYPEŁNIANIE ZALEWĄ NA ZIMNO SZCZELIN W NAWIERZCHNI Z BETONU CEMENTOWEGO	171
D-05.03.04E	IMPREGNACJA NAWIERZCHNI BETONOWEJ (HYDROFOBIZACJA)	179
D-05.03.05A	NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA ŚCIERALNA, WARSTWA POŚLIZGOWA	187
D-05.03.05B	NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WIAZĄCA	207
D-05.03.11	FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO	225
D-06.00.00	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE	229
D-06.01.01	PLANTOWANIE I WYSIEW MIESZANKI TRAW	229
D-07.00.00	URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU	232
D-07.01.01	OZNAKOWANIE POZIOME	232
D-08.00.00	ELEMENTY NAWIERZCHNI	240
D-08.05.06	ODWODNIENIE LINIOWE I PUNKTOWE (WPUSTY) Z ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH	240
D.10.00.00	INNE ROBOTY	246
D-10.10.02	WIERCENIE OTWORÓW POD LAMPY ZAGŁĘBIONE	246
D-10.10.03	KANALIZACJA KABLOWA PIERWOTNA (ZEWNĘTRZNA) ZE STUDNIAMI KABLOWYMI	248
D-10.10.04	KANALIZACJA KABLOWA WTÓRNA (W PODBUDOWIE)	252
D-10.10.05	WBUDOWANIE FUNDAMENTÓW ŚWIATEŁ	256

1.3.2. Normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.4.1. Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny.

1.4.4. Droga (w tym drogi lotniskowe startowe, kołowania) - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów / statków powietrznych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

1.4.5. Dziennik budowy – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.

1.4.6. Inżynier – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

1.4.7. Kierownik Budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

1.4.8. Korona drogi - jezdnia (jezdnie) wraz z poboczami.

1.4.9. Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

1.4.10. Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

1.4.11. Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

1.4.12. Książka obmiarów - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

1.4.13. Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

1.4.14. Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

1.4.15. Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu lotniczego i samochodowego.

a) Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

b) Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

c) Warstwa wyrównawcza (profilująca) - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.

d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.

f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.

g) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnego gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

h) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

1.4.16. Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi.

1.4.17. Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

1.4.18. Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

1.4.19. Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

1.4.20. Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

1.4.21. Polecenie Inżyniera - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

1.4.22. Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

1.4.23. Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

1.4.24. Przepust – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia urządzeń technicznych przez korpus drogowy.

1.4.25. Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

1.4.26. Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

1.4.27. Przedmiar robót - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

1.4.28. Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie, jako tworzące część terenu budowy.

1.4.29. Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty formalno-prawne, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,
- Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, ST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”).

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót i innych.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - c) możliwością powstania pożaru.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym, jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera oraz będzie współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Inżynier będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera. Inżynier może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru końcowego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.

1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia.

1.5.14. Wykopaliska

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier/

Kierownik projektu po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

1.6. Zaplecze Zamawiającego (o ile warunki kontraktu przewidują realizację)

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć Zamawiającemu, pomieszczenia biurowe, sprzęt, transport oraz inne urządzenia towarzyszące, zgodnie z wymaganiami podanymi w D-M-00.00.01 „Zaplecze Zamawiającego”.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynier do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie realizacji robót.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów ze źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynier wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi Inżynier do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych.

Wykonawca ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów będą formowane w hałdy na terenie lotniska i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera.

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

2.4. Warianutowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera.

2.6. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- c) Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera program zapewnienia jakości (PZJ). W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- sposób zapewnienia bhp.,

- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
 - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
 - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
 - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
 - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynier;
- b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
 - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
 - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
 - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
 - sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

Inżynier jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

Inżynier, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą lub

- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynier.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

(1) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [2] spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynier do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

(2) Książka obmiarów

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do książki obmiarów.

(3) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

(4) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony w czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli ST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4. Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom ST Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi końcowemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

8.4. Odbiór końcowy robót

8.4.1. Zasady odbioru końcowego robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.4.2. Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ,
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawiane wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór końcowy robót”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne ST D-00.00.00

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w ST D-00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
2. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

D-00.00.01 ZAPLECZE WYKONAWCY. WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Wymagania dotyczące Zaplecza Wykonawcy

Nie określa się szczegółowych wymagań co do zakresu zaplecza Wykonawcy. Program Zaplecza i projekt Zaplecza podlegają uzgodnieniu z Inżynierem. Wykonawca w ramach ryczałtu Kontraktu zobowiązany jest zapewnić odpowiednio zorganizowany plac budowy i zaplecze Wykonawcy w tym:

- 1/ Zaplecze budowy.
 - Zaplecze biurowe,
 - Zaplecze socjalno-bytowe,
 - Część składowo-magazynową i miejsce parkowania sprzętu i transportu,
 - Zapewnić odpowiedni sprzęt i wyposażenie,
 - Dostawę mediów,
 - Ogrodzenie zaplecza i zabezpieczenie terenu budowy,
- 2/ Laboratorium
Zapewnić odpowiednio wyposażone laboratorium do kontroli realizowanych prac, z zatrudnieniem odpowiednio wykwalifikowanego personelu do obsługi tego laboratorium.
- 3/ Zapewnić odpowiednią obsługę geodezyjną budowy.
- 4/ Zapewnić odpowiednie środki transportu i łączności.
- 5/ Znalezienie lokalizacji zaplecza, wykonanie dokumentacji i dokonanie kompletu uzgodnień wymaganych do budowy zaplecza lub dzierżawy lokalu, oraz utrzymanie i eksploatacja wyżej wymienionego Zaplecza przez cały czas trwania Kontraktu aż do dnia końcowego odbioru budowy należy do obowiązków Wykonawcy.
- 6/ Zaplecze pozostaje własnością Wykonawcy.
- 7/ W trakcie budowy wszelkie zmiany na placu budowy, w zapleczu Wykonawcy i wyposażeniu oraz dysponowanie Zapleczem może nastąpić jedynie za zgodą Inżyniera.

1.2. Podstawa płatności

W ramach kontraktu przewidzianego w cenie ofertowej ryczałtowej Wykonawca zobowiązany jest do wybudowania lub wydzierżawienia odpowiedniego Zaplecza na potrzeby budowy, zapewnienia mu ciągłej dostawy mediów (energia elektryczna, dojazd, ogrodzenie, wywóz nieczystości stałych i płynnych itp.), utrzymanie sprzętu i wyposażenia w odpowiedniej sprawności, wymiana urządzeń podlegających zużyciu, zapewnienie napraw serwisowych oraz bieżącymi kosztami eksploatacji.

2. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.
- Ustawa Prawo Budowlane.
- Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
- Rozporządzenie w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych.
- Zarządzenie w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej.
- Ustawa o zamówieniach publicznych.
- Kodeks drogowy wraz z załącznikami od nr 1 do nr 5.
- Instrukcje o znakach i sygnałach drogowych.

D-01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

D-01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTOW WYSOKOŚCIOWYCH

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy oraz położenia obiektów inżynierskich dla dróg samochodowych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- a) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętym stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

„Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt pomiarowy

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport sprzętu i materiałów

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie

nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

5.4. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.4.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest hm (hektometr) odtworzonej trasy w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Sposób odbioru robót

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 hm wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,

- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

D-01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU I DARNINY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i darniny w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury..

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i darniny, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych dla dróg lotniskowych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu i darniny

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i darniny nie nadającej się do powtórnego użycia należy stosować:

- równiarki,
- spycharki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowładowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy darniny nadającej się do powtórnego użycia, należy stosować:

- noże do cięcia darniny według zasad określonych w p. 5.3,
- łopaty i szpadle.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport humusu i darniny

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

Darninę należy przewozić transportem samochodowym. W przypadku darniny przeznaczonej do powtórnego zastosowania, powinna ona być transportowana w sposób nie powodujący uszkodzeń.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Teren pod budowę w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej powinien być oczyszczony z humusu i darniny.

5.2. Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp lub do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami ST lub wskazaniami Inżyniera.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, ST lub wskazana przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmacach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy oraz nie utrudniał wykonywania operacji lotniczych. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywne opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

5.3. Zdjęcie darniny

Jeżeli powierzchnia terenu w obrębie pasa przeznaczonego pod budowę trasy drogowej jest pokryta darniną przeznaczoną do umocnienia skarp, darninę należy zdjąć w sposób, który nie spowoduje jej uszkodzeń i przechowywać w odpowiednich warunkach do czasu wykorzystania.

Wysokie trawy powinny być skoszone przed zdjęciem darniny. Darninę należy ciąć w regularne, prostokątne pasy o szerokości około 0,30 metra lub w kwadraty o długości boku około 0,30 metra. Grubość darniny powinna wynosić od 0,05 do 0,10 metra.

Należy dążyć do jak najszybszego użycia pozyskanej darniny. Jeżeli darnina przed powtórным wykorzystaniem musi być składowana, to zaleca się jej rozłożenie na gruncie rodzimym. Jeżeli brak miejsca na takie rozłożenie darniny, to należy ją magazynować w regularnych przyzmacach. W porze rozwoju roślin darninę należy składować w warstwach trawą do dołu. W pozostałym okresie darninę należy składować warstwami na przemian trawą do góry i trawą do dołu. Czas składowania darniny przed wbudowaniem nie powinien przekraczać 4 tygodni.

Darninę nie nadającą się do powtórного wykorzystania należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć na miejsce wskazane w ST lub przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola usunięcia humusu i darniny

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu i darniny.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) zdjętej warstwy humusu i darniny.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² wykonania robót obejmuje:

- zdjęcie humusu wraz z hałdowaniem w przyzmy wzdłuż drogi lub odwiezieniem na odkład,
- zdjęcie darniny z ewentualnym odwiezieniem i składowaniem jej w regularnych przyzmacach.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

D-01.02.04 ROZBIÓRKA NAWIERZCHNI DRÓG, KANALIZACJI SANITARNEJ, KANALIZACJI KABLOWEJ I OGRODZENIA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów nawierzchni drogowych dróg lotniskowych, elementów kanalizacji kablowej oraz w związku rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury..

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- rozbiórką nawierzchni drogowych lotniskowych z betonu asfaltowego,
- rozbiórką studni ściekowych kanalizacji sanitarnej,
- rozbiórką studni kablowych,
- rozbiórką kanalizacji kablowej,

w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów nawierzchni drogowych lotniskowych, elementów kanalizacji sanitarnej, ścieku szczelinowego, drenaży, fundamentów lamp krawędziowych oraz elementów kanalizacji elektrycznej może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- spycharki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,

- piły mechaniczne,
- frezarki nawierzchni,
- koparki.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe elementów nawierzchni drogowych lotniskowych, elementów kanalizacji sanitarnej, ścieku szczelinowego, drenaży, fundamentów lamp krawędziowych oraz elementów kanalizacji elektrycznej obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów zgodnie z dokumentacją projektową, ST lub wskazanych przez Inżyniera.

Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub rozbiórkowej, Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w ST lub przez Inżyniera.

W przypadku usuwania warstw nawierzchni z zastosowaniem frezarek drogowych, należy spełnić warunki określone w ST D-05.03.11 „Frezowanie warstw nawierzchni asfaltowych”.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone w ST lub wskazane przez Inżyniera.

Elementy i materiały, które zgodnie z ST stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów nawierzchni drogowych lotniskowych, elementów kanalizacji sanitarnej, ścieku szczelinowego, drenaży, fundamentów lamp krawędziowych oraz elementów kanalizacji elektrycznej znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z:

- rozbiórką elementów nawierzchni drogowych jest m² (metr kwadratowy),
- rozbiórką studni ściekowych kanalizacji sanitarnej jest szt. (sztuka),
- rozbiórką studni kablowych jest szt. (sztuka),
- rozbiórką kanalizacji kablowej jest m (metr),
- transportem gruzu i elementów z rozbiórki jest m³ (metr sześcienny).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót związanych z rozbiórką warstw nawierzchni obejmuje:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- rozkucie i zerwanie nawierzchni,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

Cena wykonania robót związanych z rozbiórką studni ściekowych i przykanalików:

- wyznaczenie elementów przeznaczonych do rozbiórki,
- demontaż studni i przykanalików po rozkuciu i zerwaniu nawierzchni,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

Cena wykonania robót związanych z rozbiórką studni kablowych w terenie zielonym:

- wyznaczenie elementów przeznaczonych do rozbiórki,
- demontaż studni,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- zasypanie dołów (wykopów) po studniach gruntem nasypowym z zagęszczeniem do uzyskania $I_s \geq 1,00$ wg BN-77/8931-12 [1],
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

Cena wykonania robót związanych z rozbiórką kanalizacji kablowej w terenie zielonym:

- wyznaczenie elementów przeznaczonych do rozbiórki,
- wykopy,
- usunięcie kanalizacji kablowej wraz z lampami oraz studniami,

- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- zasypanie dołów (wykopów) po studniach gruntem nasypowym z zagęszczeniem do uzyskania $I_s \geq 1,00$ wg BN-77/8931-12 [1],
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

D-02.00.00 ROBOTY ZIEMNE

D-02.00.01 ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury..

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie rozbudowy i przebudowy dróg lotniskowych i obejmują:

- a) wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,
- b) budowę nasypów,
- c) pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

1.4.2. Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

1.4.3. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

1.4.4. Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4.5. Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4.6. Grunt nieskalisty - grunt rodzimy

1.4.7. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

1.4.8. Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

1.4.9. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [9], (Mg/m^3),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m^3).

1.4.10. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

1.4.11. Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

E_1 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4],

E_2 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4].

1.4.12. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w ST D-02.03.01 pkt 2.

2.3. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w ST D-02.03.01 pkt 2.4, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odspajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

4.3. Transport i składowanie geosyntetyków

Wykonawca powinien zadbać, aby transport, przenoszenie, przechowywanie i zabezpieczanie geosyntetyków były wykonywane w sposób nie powodujący mechanicznych lub chemicznych ich uszkodzeń.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż ± 10 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać + 1 cm i -3 cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamaniań w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać ± 10 cm przy pomiarze łąką 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

W gruntach skalistych wymagania, dotyczące równości powierzchni dna wykopu oraz pochylenia i równości skarp, powinny być określone w dokumentacji projektowej i ST.

5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

5.4. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odpajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w punkcie 5 oraz z dokumentacją projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wsięków wodnych.

6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m ² warstwy

6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm.

6.3.3. Szerokość dna rowów

Szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

6.3.5. Pochylenie skarp

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

6.3.6. Równość korony korpusu

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łątą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

6.3.7. Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łątą 3-metrową, nie mogą przekraczać ± 10 cm.

6.3.8. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

6.3.9. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 [9] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia I_0 , zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Obmiar robót ziemnych

Jednostka obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w ST D-02.01.01, D-02.02.01 oraz D-02.03.01 pkt 9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Uwaga: Roboty ziemnych należy wykonać w oparciu o treść Specyfikacji Technicznej oraz normy zharmonizowane. W przypadku braku norm zharmonizowanych roboty budowlane należy wykonać zgodnie z polskimi normami i wytycznymi.

- | | |
|--------------------|---|
| 1. PN-B-02480:1986 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów |
| 2. PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów |
| 3. PN-B-04493:1960 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej |
| 4. PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 5. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| 6. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 7. BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

10.2. Inne dokumenty

10. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
11. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
13. Wytoczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

D-02.01.01 WYKONANIE WYKOPOW W GRUNTACH NIESKALISTYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach nieskalistych w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury..

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy i przebudowy dróg lotniskowych i samochodowych i obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w ST D-02.00.01 pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-02.00.01 pkt 1.5.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [12] powinien charakteryzować się grupą nośności G_1 . Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności G_1 zgodnie z dokumentacją projektową i ST.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST D-02.00.01 pkt 3.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w ST D-02.00.01 pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady prowadzenia robót

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w ST D-02.00.01 pkt 5.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe

składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s) zgodnie z tablicą nr 1 dla dróg lotniskowych i tablicą nr 2 dla dróg samochodowych.

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości I_s , podanej powyżej.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicach 1 i 2 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w ST, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 4.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych dla dróg lotniskowych

korpusu	DK, PPS
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00

Tablica 2. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych dla dróg samochodowych

korpusu	kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	0,97

5.3. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-02.00.01 pkt 6.

6.2. Kontrola wykonania wykopów

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i ST. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt 5.2.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-02.00.01 pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wykonanego wykopu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-02.00.01 pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-02.00.01 pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ wykopów w gruntach nieskalistych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Spis przepisów związanych podano w ST D-02.00.01 pkt 10.

D-02.01.04 WBUKOWANIE ELEMENTÓW ODWODNIENIA

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru związanych wykonaniem elementów odwodnienia w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury..

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych wykonaniem elementów odwodnienia (studnie ściekowe, przykanaliki) dla dróg lotniskowych i samochodowych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1.** Sieć kanalizacyjna deszczowa – sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.
- 1.4.2.** Przykanalik – przewód odpływowy od pierwszej studzienki ściekowej do komory kanalizacyjnej.
- 1.4.3.** Komora kanalizacyjna – obiekt na kanale przeznaczony do kontroli i eksploatacji kanałów.
- 1.4.4.** Podłoże wzmocnione – podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów do wykonania

Materiałami stosowanymi do wbudowania elementów odwodnienia są:

- studnie ściekowe wykonane jako prefabrykaty wg Tomu 2, część.2.4.
- chudy beton wg PN-S-96013,
- kruszywo naturalne 0/31,5 PN-B-11111
- rury PEHD (PVC) ϕ 150 gładkie SN 8
- rury PEHD (PVC) ϕ 200 gładkie SN 8

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Sprzęt należy dostosować do warunków wykonania robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Robót przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona wytyczenia tras i trwale je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne).

5.3. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem pod kanały deszczowe jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu lub podsypka piaskowa o gr. 0,20 m.

5.4. Roboty montażowe

Po wykonaniu korytowania przed wykonaniem warstwy stabilizacji spoiwami hydraulicznymi wykonać pogłębienie koryta pod fundamenty z chudego betonu dla ustawienia prefabrykowanych studni ściekowych. Ustawienie prefabrykowanych studni ściekowych z wykonaniem wykopów pod ławę i rurociąg dla przykanalików. Zasypanie wykopów do rzędnych dna koryta, a poza konstrukcją nawierzchni do rzędnych o 15 cm niżej od projektowanego ukształtowania poboczny, dla ułożenia warstwy humusu.

Przykanaliki należy układać na ławie z kruszywa naturalnego ze spadkiem w kierunku komory kanalizacyjnej. Połączenie przykanalików na uszczelki (elastyczne).

Pozostałe wymogi wg specyfikacji warunków ogólnych oraz wg specyfikacji dla poszczególnych rodzajów robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę lub przedstawić inspektorowi nadzoru świadectwo jakości dla betonu dostarczonego na budowę.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania robót

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- wytyczenie osi przewodu (sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do stałych punktów wysokościowych),
- szerokość wykopu,
- głębokość wykopu,

- odwadnianie wykopu (zabezpieczenie wykopu przed zalaniem wodą),
- szalowanie wykopu,
- zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego,
- zabezpieczenie innych przewodów w wykopie,
- rodzaj podłoża (badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża),
- rodzaj rur i kształtek,
- składowanie rur i kształtek,
- ułożenie przewodu (badanie odchylenia osi i spadków kanału, sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia),
- zagęszczenie obsypki przewodu oraz pozostałych warstw zasypu,
- studzienki kanalizacyjne i wpusty deszczowe (sprawdzenie rzędnych posadowienia i pokryw włazowych oraz krat).

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż $\pm 0,1\text{m}$,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać $\pm 3\text{ cm}$,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać $\pm 5\text{ cm}$,
- odchylenie przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać $\pm 5\text{ mm}$,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i $+10\%$ projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97,
- rzędne krater studni ściekowych powinny być zgodne z projektem z dokładnością od -5 mm do 0 mm .

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z wbudowaniem elementów odwodnienia jest:

- dla wykonania wykopu - m³ (metr sześcienny),
- dla ławy z chudego betonu lub kruszywa naturalnego - m² (metr kwadratowy),
- dla wbudowania prefabrykowanych studni ściekowych – sztuka,
- dla wbudowania przykanalika – m (metr).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- usytuowanie i wbudowanie prefabrykowanych studni ściekowych na podbudowie łącznie z wpustami,
- wykonanie przykanalików łączących studnie ściekowe ze studniami kolektorowymi na ławie z kruszywa,
- transport gruntu na nasypy pola wlotów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

BN-77/8931-12

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

D-02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW (W MIEJSCU PO USUNIĘCIU GRUNTÓW NIENOŚNYCH)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów w miejscach wykopów po gruntach nienośnych w związku z rozbudowa PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury..

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują wykonanie nasypów w gruntach nieskalistych, dla dróg lotniskowych i samochodowych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w ST D-02.00.01 pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-02.00.01 pkt 1.5.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-02.00.01 pkt 2.

2.2. Grunty i materiały do nasypów

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205 :1998 [4].

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205 :1998 [4].

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamienniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża

	4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2%	zwięźle i gliny pylaste zwięźle oraz inne grunty o granicy płynności w_L od 35 do 60% 7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej ponad 2% 8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat) 9. Iłupki przywęglowe nieprzepalone 10. Popioły lotne i mieszane popiołowo-żużlowe	- o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5% - gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym - gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnioziarniste 3. Iłupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste 2. Piaski pylaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35% 5. Mieszanki popiołowo-żużlowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej $> 2\%$ 7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne 8. Piaski drobnoziarniste	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp. - drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1% - o wskaźniku nośności $w_{nos} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w OST D-02.00.01 pkt 3.

3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

W tablicy 2 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego wg [13]

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoisłe: pyły gliny, ility		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 ÷ 0,2	4 ÷ 8	0,1 ÷ 0,2	4 ÷ 8	0,2 ÷ 0,3	4 ÷ 8	1)
Walce statyczne okołkowane *	-	-	0,2 ÷ 0,3	8 ÷ 12	0,2 ÷ 0,3	8 ÷ 12	2)
Walce statyczne ogumione *	0,2 ÷ 0,5	6 ÷ 8	0,2 ÷ 0,4	6 ÷ 10	-	-	3)
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 ÷ 0,7	4 ÷ 8	0,2 ÷ 0,4	3 ÷ 4	0,3 ÷ 0,6	3 ÷ 5	4)
Walce wibracyjne okołkowane **	0,3 ÷ 0,6	3 ÷ 6	0,2 ÷ 0,4	6 ÷ 10	0,2 ÷ 0,4	6 ÷ 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 ÷ 0,5	4 ÷ 8	-	-	0,2 ÷ 0,5	4 ÷ 8	6)
Ubijaki szybkouderzające	0,2 ÷ 0,4	2 do 4	0,1 ÷ 0,3	3 ÷ 5	0,2 ÷ 0,4	3 ÷ 4	6)

*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

**) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości ≥ 15 cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

***) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.

Uwagi: 1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.

2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.

3) Mało przydatne w gruntach spoistych.

4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.

5) Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.

6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-02.00.01 pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-02.00.01 pkt 5.

5.2. Ukop i dokop

5.2.1. Miejsce ukopu lub dokopu

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być wskazane w dokumentacji projektowej, w innych dokumentach kontraktowych lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce to zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera.

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu. Ukopy mogą mieć kształt

poszerzonych rowów przyległych do korpusu. Ukopy powinny być wykonywane równolegle do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach.

5.2.2. Zasady prowadzenia robót w ukopie i dokopie

Pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odspajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniem Inżyniera. Roboty te będą włączone do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inżyniera.

Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego.

Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza.

Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ukopu należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej dokumentacji projektowej.

5.3. Wykonanie nasypów

5.3.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w OST D-01.00.00 „Roboty przygotowawcze”.

5.3.1.1. Wycięcie stopni w zboczu

Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnej powierzchni, wynoszącym około 4% \pm 1% i szerokości od 1,0 do 2,5 m.

5.3.1.2. Zagęszczenie gruntu i nośność w podłożu nasypu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s) zgodnie z tabelicą nr 3.

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości I_s , podanej powyżej.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tabelicy 3 i 4 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w ST, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 4.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych dla dróg lotniskowych

korpusu	DK i PPS
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych dla dróg samochodowych

korpusu	kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	0,97

5.3.1.3. Spulchnienie gruntów w podłożu nasypów

Jeżeli nasyp ma być budowany na powierzchni skały lub na innej gładkiej powierzchni, to przed przystąpieniem do budowy nasypu powinna ona być rozdrobniona lub spulchniona na głębokość co najmniej 15 cm, w celu poprawy jej powiązania z podstawą nasypu.

5.3.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w punkcie 2.

5.3.3. Zasady wykonania nasypów

5.3.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inżyniera.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- a) Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- b) Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- c) Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.

- d) Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku $K_{10} \leq 10^{-5}$ m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około $4\% \pm 1\%$. Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- e) Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górną powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki porzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.
- f) Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s i wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$. Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.
- g) Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
- h) Przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5 m, należy wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadać spadki poprzeczne $4\% \pm 1\%$ według poz. d).
- i) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.3.3.2. Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych

Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych powinno odbywać się według jednej z niżej podanych metod, jeśli nie zostało określone inaczej w dokumentacji projektowej, SST lub przez Inżyniera:

- a) Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych z wypełnieniem wolnych przestrzeni

Każdą rozłożoną warstwę materiałów gruboziarnistych o grubości nie większej niż 0,3 m, należy przykryć warstwą żwiru, pospółki, piasku lub gruntu (materiału) drobnoziarnistego. Materiałem tym wskutek zagęszczania (najlepiej sprzętem wibracyjnym), wypełnia się wolne przestrzenie między grubymi ziarnami. Przy tym sposobie budowania nasypów można stosować skały oraz odpady przemysłowe, które są miękkie (zgodnie z charakterystyką podaną w tabelicy 1).

- b) Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych bez wypełnienia wolnych przestrzeni

Warstwy nasypu wykonane według tej metody powinny być zbudowane z materiałów mrozoodpornych. Warstwy te należy oddzielić od podłoża gruntowego pod nasypem oraz od górnej strefy nasypu około 10-centymetrową warstwą żwiru, pospółki lub nieodsianego kruszywa łamanego, zawierającego od 25 do 50% ziarn mniejszych od 2 mm i spełniających warunek:

$$4 d_{85} \geq D_{15} \geq 4 d_{15}$$

gdzie:

d_{85} i d_{15} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 85% i 15% gruntu podłoża lub gruntu górnej warstwy nasypu (mm),

D_{15} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 15% materiału gruboziarnistego (mm).

Części nasypów wykonywane tą metodą nie mogą sięgać wyżej niż 1,2 m od projektowanej niwelety nasypu.

c) Warstwa oddzielająca z geotekstyliów przy wykonywaniu nasypów z gruntów kamienistych

Rolę warstw oddzielających mogą również pełnić warstwy geotekstyliów. Geotekstyli przewidziane do użycia w tym celu powinny posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę. W szczególności wymagana jest odpowiednia wytrzymałość mechaniczna geotekstyliów, uniemożliwiająca ich przebicie przez ziarna materiału gruboziarnistego oraz odpowiednie właściwości filtracyjne, dostosowane do uziarniania przyległych warstw.

5.3.3.3. Wykonywanie nasypów na dojazdach do obiektów mostowych

Do wykonywania nasypów na dojazdach do obiektów mostowych, na długości równej długości klina odłamu, zaleca się stosowanie gruntów stabilizowanych cementem.

Do wykonania nasypów na dojazdach do mostów i wiaduktów, bez ulepszenia gruntów spoiwem, mogą być stosowane żwiry, pospółki, piaski średnioziarniste i gruboziarniste, owskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$ i współczynnika wodoprzepuszczalności $k_{10} > 10^{-5}$ m/s.

W czasie wykonywania nasypu na dojazdach należy spełnić wymagania ogólne, sformułowane w pktcie 5.3.3.1. Wskaźnik zagęszczenia gruntu I_s powinien być nie mniejszy niż 1,00 na całej wysokości nasypu (dla autostrad i dróg ekspresowych górne 0,2 m nasypu - 1,03 tablica 4).

5.3.3.4. Wykonanie nasypów nad przepustami

Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Dopuszcza się wykonanie przepustów z innych poprzecznych elementów odwodnienia w przekopach (wcinkach) wykonanych w poprzek uformowanego nasypu. W tym przypadku podczas wykonania nasypu w obrębie przekopu należy uwzględnić wymagania określone w pktcie 5.3.3.6.

5.3.3.5. Wykonywanie nasypów na zboczach

Przy budowie nasypu na zboczu o pochyłości od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć nasyp przed zsuwaniem się przez:

- a) wycięcie w zboczu stopni wg pktu 5.3.1.1,
- b) wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu.

Przy pochyłościach zbocza większych niż 1:2 wskazane jest zabezpieczenie stateczności nasypu przez podparcie go murem oporowym.

5.3.3.6. Poszerzenie nasypu

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić 4% \pm 1% w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

5.3.3.7. Wykonywanie nasypów na bagnach

Nasypy na bagnach powinny być wykonane według oddzielnych wymagań, opartych na:

- a) wynikach badań głębokości, typu i warunków hydrologicznych bagna,
- b) wynikach badań próbek gruntu bagiennego z uwzględnieniem określenia rodzaju gruntu wypełniającego bagno, współczynników filtracji, badań edometrycznych, wilgotności itp.,
- c) obliczeniach stateczności nasypu,
- d) obliczeniach wielkości i czasu osiadania,
- e) uzasadnieniu ekonomicznym obranej metody budowy nasypu.

W czasie wznoszenia korpusu metodą warstwową obowiązują ogólne zasady określone w pktcie 5.3.3.1.

5.3.3.8. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według pktu 5.3.3.1, poz. d).

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

5.3.3.9. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamrzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

5.3.4. Zagęszczenie gruntu

5.3.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

5.3.4.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi w pktcie 5.3.4.5.

Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w pktcie 3.

5.3.4.3. Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

- a) w gruntach niespoistych $\pm 2 \%$
- b) w gruntach mało i średnio spoistych $+0 \%$, -2%
- c) w mieszaninach popiołowo-żuźłowych $+2\%$, -4%

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w pktkach 6.3.2 i 6.3.3.

5.3.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczania

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4], należy stosować tylko dla

gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_s , według BN-77/8931-12 [9].

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 [9], powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość I_s dla:		
	Dla Dróg kołowania i płyt postojowych	dróg samochodowych	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: - 0,2 do 2,0 m (autostrady) - 0,2 do 1,2 m (inne drogi)	1,00 -	- 1,00	- 0,97
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej: - 2,0 m (autostrady) - 1,2 m (inne drogi)	0,97 -	- 0,97	- 0,95

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia I_0 określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

- dla żwirów, pospółek i piasków
- 2,2 przy wymaganej wartości $I_s \geq 1,0$,
- 2,5 przy wymaganej wartości $I_s < 1,0$,
- dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów – 2,0,
- dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0,
- dla narzutów kamiennych, rumoszy – 4,
- dla gruntów antropogenicznych – na podstawie badań poligonowych.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

5.3.4.5. Próbné zagęszczenie

Odcinek doświadczalny dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni 300 m², powinien być wykonane na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 m każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną w pktcie 5.3.4.3. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie

innych, szybkich metod pomiaru (sonda izotopowa, ugięciomierz udarowy po ich skalibrowaniu w warunkach terenowych).

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi w pktcie 5.3.4.4 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

5.4. Odkłady

5.4.1. Warunki ogólne wykonania odkładów

Roboty omówione w tym punkcie dotyczą postępowania z gruntami lub innymi materiałami, które zostały pozyskane w czasie wykonywania wykopów, a które nie będą wykorzystane do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:

- a) stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
- b) są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej,
- c) ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w dokumentacji projektowej, harmonogramie robót lub przez Inżyniera.

5.4.2. Lokalizacja odkładu

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczania gruntów oraz wskazówkami Inżyniera.

Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład.

Lokalizacja odkładu powinna być wskazana w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce odkładu zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera. Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.

Jeżeli odkłady są zlokalizowane wzdłuż odcinka trasy przebiegającego w wykopie, to:

- a) odkłady można wykonać z obu stron wykopu, jeżeli pochylenie poprzeczne terenu jest niewielkie, przy czym odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
 - nie mniej niż 3 m w gruntach przepuszczalnych,
 - nie mniej niż 5 m w gruntach nieprzepuszczalnych,
- b) przy znacznym pochyleniu poprzecznym terenu, jednak mniejszym od 20%, odkład należy wykonać tylko od górnej strony wykopu, dla ochrony od wody stokowej,
- c) przy pochyleniu poprzecznym terenu wynoszącym ponad 20%, odkład należy zlokalizować poniżej wykopu,
- d) na odcinkach zagrożonych przez zasypywanie drogi śniegiem, odkład należy wykonać od strony najczęściej wiejących wiatrów, w odległości ponad 20 m od krawędzi wykopu.

Jeśli odkład zostanie wykonany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inżyniera.

Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

5.4.3. Zasady wykonania odkładów

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenie, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej lub SST. Jeżeli nie określono inaczej, należy przestrzegać ustaleń podanych w normie PN-S-02205:1998 [4] to znaczy odkład powinien być uformowany w pryzmę o wysokości do 1,5 m, pochyleniu skarp od 1 do 1,5 i spadku korony od 2% do 5%.

Odkłady powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczone na użytki rolne lub leśne, zgodnie z dokumentacją projektową.

Odspajanie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane, o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w tym zakresie w dokumentacji projektowej, SST lub przez Inżyniera.

Przed przewiezieniem gruntu na odkład Wykonawca powinien upewnić się, że spełnione są warunki określone w pktcie 5.4.1. Jeżeli wskutek pochopnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę, zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów z ukopu, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-02.00.01 pkt 6.

6.2. Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu

Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pktcie 5.2 niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej i SST. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- a) zgodności rodzaju gruntu z określonym w dokumentacji projektowej i SST,
- b) zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- c) odwodnienia,
- d) zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.

6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

6.3.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pktkach 2,3 oraz 5.3 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i SST.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zagęszczenia nasypu,
- d) pomiary kształtu nasypu.
- e) odwodnienie nasypu

6.3.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m³. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481:1988 [1],
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988 [1],
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988 [1],
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988 [1],
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988 [1],

- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960 [3],
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01 [7].

6.3.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m² warstwy,
- nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według pktu 5.3.3.1 poz. d),
- przestrzegania ograniczeń określonych w pktach 5.3.3.8 i 5.3.3.9, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

6.3.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w pktach 5.3.1.2 i 5.3.4.4. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia I_s powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12 [9], oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998 [4].

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m² warstwy, w przypadku określenia wartości I_s ,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m² warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

6.3.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłości i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej, SST oraz w pktcie 5.3.5 niniejszej specyfikacji.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w dokumentacji projektowej.

6.4. Sprawdzenie jakości wykonania odkładu

Sprawdzenie wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w pktach 2 oraz 5.4 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i SST.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- prawidłowość usytuowania i kształt geometryczny odkładu,
- odpowiednie wbudowanie gruntu,
- właściwe zagospodarowanie (rekultywację) odkładu.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-02.00.01 pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny).

Objętość ukopu i dokopu będzie ustalona w metrach sześciennych jako różnica ogólnej objętości nasypów i ogólnej objętości wykopów, pomniejszonej o objętość gruntów nieprzydatnych do budowy nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu, tj. procentowego stosunku objętości gruntu w stanie rodzimym do objętości w nasypie.

Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych.

Objętość odkładu będzie określona w metrach sześciennych na podstawie obmiaru jako różnica objętości wykopów, powiększonej o objętość ukopów i objętości nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu i zastrzeżeń sformułowanych w pktcie 5.4.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w OST D-02.00.01 pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-02.00.01 pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ nasypów obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- pozyskanie gruntu z ukopu lub/i dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku z ukopu lub/i dokopu na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Spis przepisów związanych podano w ST D-02.00.01 pkt 10.

D-04.00.00 PODBUDOWY

D-04.01.01 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni, dla dróg lotniskowych i samochodowych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub sycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem sycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Wymagania dotyczące transportu materiałów podano w ST D-04.02.01, D-04.03.01 pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i ST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.4.

5.4. Profilowanie i zagęszczenie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęści warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicach 1 i 2.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż $I_s = 1,03$. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [5].

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych dla dróg lotniskowych

korpusu	DK, PPS
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00

Tablica 2. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych dla dróg samochodowych

korpusu	kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	0,97

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych.

Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek wtórnego (E_2) i pierwotnego modułu (E_1) odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2 dla gruntów sypkich oraz 2,0 dla gruntów spoistych.

Minimalny wtórny moduł pod warstwą mrozochronną powinien wynosić 60 MPa. W przypadku modułu $E_2 \leq 60$ MPa należy zastosować stabilizację gruntu cementem, wapnem, popiołami lub wzmocnienie geosyntetykami. Doprowadzenie gruntu do w/w modułów możliwe przez zastosowanie w/w zabiegów.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100 m
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą zgodnie z normą BN-68/8931-04 [4].

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łątą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.2.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 3 cm.

6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 [5] nie powinien być mniejszy od podanego w tablicach 1 i 2.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [3] nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17[2]. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^3 koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Uwaga: Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża należy wykonać w oparciu o treść Specyfikacji Technicznej oraz normy zharmonizowane. W przypadku braku norm zharmonizowanych roboty budowlane należy wykonać zgodnie z polskimi normami i wytycznymi.

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-/B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
3. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
4. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
5. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

D-04.02.02 WARSTWA MROZOOCHRONNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy mrozochronnej w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy mrozochronnej gr. 30 i 35 cm dla dróg lotniskowych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstwy mrozochronnej są kruszywa naturalne, łamane lub ich mieszanina. Należy użyć materiału niewysadzinowego.

2.3. Wymagania dla kruszywa

Kruszywa do wykonania warstwy mrozochronnej powinny spełniać następujące warunki:

- a) wskaźnik CBR $\geq 30\%$,
- b) Stosunek modułów $E_2/E_1 \leq 2,2$,
- c) ziaren poniżej 0,075 mm nie więcej niż 5%,
- d) wskaźnik piaskowy WP > 35 ,
- e) kapilarność bierna $< 1,0$ m,
- f) wodoprzepuszczalność $k \geq 8$ m/dobę,
- g) szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

D_{60} - wymiar sita, przez które przechodzi 60% ziaren kruszywa tworzącego warstwę mrozochronną,

d_{10} - wymiar sita, przez które przechodzi 10% ziaren kruszywa tworzącego warstwę mrozochronną.

Miał kamienny do warstwy mrozochronnej powinien spełniać wymagania normy PN-B-11112 [4].

2.4. Składowanie kruszywa

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy mrozoochronnej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy mrozoochronnej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport kruszywa

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w ST D-02.00.01 „Roboty ziemne” oraz D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

Warstwa mrozoochronna powinna być wytyczona w sposób umożliwiający wykonanie jej zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewiduje wykonanie warstwy mrozoochronnej o grubości powyżej 20 cm, to wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy mrozoochronnej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa mrozoochronna powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,03 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481 [1]. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [8].

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę mrozoochronną, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02 [6]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

5.4. Odcinek próbny

Jeżeli w SST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu: stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania jest właściwy, określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości po zagęszczeniu, ustalenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy mrozoochronnej na budowie.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

5.5. Utrzymanie warstwy mrozoochronnej

Warstwa mrozoochronna po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie (brak zanieczyszczeń, brak nierówności spowodowane ruchem technologicznym).

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.3.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy mrozoochronnej podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy mrozoochronnej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach
7	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
8	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

6.3.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy mrozoochronnej należy mierzyć 4 metrową łąką, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [7].

Nierówności poprzeczne warstwy mrozoochronnej należy mierzyć 4 metrową łąką.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.3.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy mrozoochronnej na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.3.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

6.3.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 3 cm.

6.3.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm.

Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

6.3.8. Zagęszczenie warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy mrozoochronnej, określony wg BN-77/8931-12 [8] nie powinien być mniejszy od 1.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [6], nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy mrozoochronnej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² wykonanej warstwy mrozoochronnej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

D-04.03.01A OCZYSZCZENIE I POŁĄCZENIE MIĘDZYWARSTWOWE NAWIERZCHNI DROGOWEJ EMULSJĄ ASFALTOWĄ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z połączeniem międzywarstwowym emulsją asfaltową warstw nawierzchni drogowej w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem połączeń międzywarstwowymi warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy podbudowy.

Połączenia międzywarstwowe mają zadanie powiązania warstw nawierzchni w jeden monolit, co jest konieczne ze względu na nośność (przenoszenie obciążeń na podłoże) oraz zapobieganie sfałowaniu, koleinowaniu a także łuszczeniu się nawierzchni.

Połączenia międzywarstwowe wykonuje się z zasady przez skropienie emulsją asfaltową.

W ST podano wymagania, dotyczące połączeń międzywarstwowymi układanych warstw asfaltowych z betonu asfaltowego, na warstwach asfaltowych oraz podbudowach z kruszyw dla dróg lotniskowych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw, służących do przejmowania i rozkładania na podłoże obciążeń od ruchu pojazdów.

1.4.2. Warstwa – element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału, który może składać się z jednej lub wielu warstw układanych w pojedynczej operacji.

1.4.3. Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami statków powietrznych i pojazdów samochodowych.

1.4.4. Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

1.4.5. Podbudowa – główny element konstrukcyjny nawierzchni przenoszący obciążenia na warstwę podłoża, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.

1.4.6. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

1.4.7. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.8. Emulsja asfaltowa – emulsja będąca zawiesiną asfaltu w wodzie, w której fazą zdyspergowaną (rozproszoną) jest asfalt, a fazą ciągłą jest woda lub roztwór wodny.

1.4.9. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.10. Połączenie międzywarstwowe – związanie asfaltowych warstw konstrukcyjnych nawierzchni i podbudowy z kruszyw przez skropienie warstwy dolnej emulsją asfaltową w celu zwiększenia wytrzymałości zespołu warstw (dolnej i górnej) i uniemożliwienia penetracji wody między warstwami.

1.4.11. Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał (kruszywa naturalne, sztuczne, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża gruntowego lub warstw konstrukcji nawierzchni dróg.

1.4.12. Kategoria ruchu (KR1-KR6) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) według „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” [22].

1.4.13. Symbole i skróty

AC - beton asfaltowy (ang. Asphalt Concrete)

mma - mieszanka mineralno asfaltowa

NPD - właściwość użytkowa nieokreślana (ang. No Performance Determined)

pH - wykładnik stężenia jonów wodorowych

TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported); producent może dostarczyć odpowiednie informacje wraz z wyrobem, jednak nie jest do tego zobowiązany

WMS - wysoki moduł sztywności

%(m/m) - ułamek masowy wyrażony w procentach

1.4.14. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

2.2.2. Rodzaje materiałów do wykonania połączenia międzywarstwowego

Do wykonania połączenia międzywarstwowego należy zastosować kationowe emulsje asfaltowe (niemodyfikowane).

2.2.3. Emulsje asfaltowe

Kationowe emulsje asfaltowe powinny odpowiadać wymaganiom Załącznika krajowego NA (normatywnego) do normy PN-EN 13808 [17], w którym umieszczono następujące trzy krajowe emulsje asfaltowe przeznaczone do złączania warstw asfaltowych nawierzchni:

1. C60B3 ZM,
2. C60BP3 ZM,
3. C6085 ZM.

Objaśnienia oznaczeń wprowadzonych w nazwy emulsji asfaltowych, zgodne z normą PN-EN 13808 [17], są przedstawione w tablicy 1.

Tablica 1. Objaśnienia oznaczeń stosowanych w nazwach krajowych emulsji asfaltowych [17]

Kolejna liczba albo cyfra w oznaczeniu	Rodzaj oznaczenia (litery, liczby, cyfry)	Objaśnienie oznaczenia	Norma
1	C	Kationowa emulsja asfaltowa	PN-EN 1430 [6], dot. polamości cząstek
2 i 3	Liczba dwucyfrowa	Zawartość lepiszcza w %(m/m)	PN-EN 1428 [4], dot. odzyskanego lepiszcza lub PN-EN 1431 [7], dot. odzyskanego lepiszcza
4 lub 4 i 5 lub 4, 5 i 6	B P F	Informacje o rodzaju lepiszcza: a) asfalty drogowe b) dodatek polimerów c) dodatek upłynniacza do emulsji większych niż 2% (m/m)	PN-EN 12591 [9], dot. wymagań wobec asfaltów drogowych PN-EN 14023 [19], dot. wymagań wobec asfaltów modyfikowanych polimerami
5 lub 6 lub 7 (odpowiednio)	1 ÷ 7	Klasa indeksu rozpadu	PN-EN 13075-1 [15] dot. indeksu rozpadu
Ostatnie litery	ZM	Zastosowanie: do złączania warstw nawierzchni	-

Nazwy i zastosowanie emulsji asfaltowych zgodnych z PN-EN 13808 [17] umieszczono w tablicy 2.

Tablica 2. Nazwa i zastosowanie krajowych emulsji asfaltowych

Lp.	Oznaczenie kodowe emulsji	Pełna nazwa emulsji	Zalecane zastosowanie
1	C60B3 ZM	Kationowa emulsja asfaltowa o zawartości lepiszcza 60%, wyprodukowana z asfaltu drogowego, o klasie indeksu rozpadu 3, przeznaczona do złączania warstw konstrukcyjnych nawierzchni	Do złączania warstw asfaltowych, wykonanych z asfaltów niemodyfikowanych
2	C60BP3 ZM	Kationowa emulsja asfaltowa o zawartości lepiszcza 60%, wyprodukowana z asfaltu modyfikowanego polimerami, o klasie indeksu rozpadu 3, przeznaczona do złączania warstw konstrukcyjnych nawierzchni	Do złączania wszystkich warstw asfaltowych
3	C60B5 ZM	Kationowa emulsja asfaltowa o zawartości lepiszcza 60%, wyprodukowana z asfaltu drogowego, o klasie indeksu rozpadu 5, przeznaczona do złączania warstw konstrukcyjnych nawierzchni	Do złączania wszystkich rodzajów warstw

Kationowe emulsje asfaltowe, przeznaczone do wykonania połączeń międzywarstwowych powinny spełniać wymagania określone w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dotyczące krajowych emulsji asfaltowych do wykonania połączeń międzywarstwowych [17]

(Klasa wymagania podana jest w nawiasie obok wymagania liczbowego)

Lp.	Właściwość ²	Metoda badania	Jednostka	Wymagania dotyczące emulsji		
				C60B3 ZM ¹	C60BP3 ZM ¹	C60B5 ZM ¹
1	Polarność	PN-EN 1430 [6]	-	dodatnia	dodatnia	dodatnia
2	Indeks rozpadu ³	PN-EN 13075-1 [15]	g/100g	50 do 100 (3)	50 do 100 (3)	120 do 180 (5)
3	Stabilność podczas mieszania z cementem	PN-EN 12848 [12]	g	NPD (0)	NPD (0)	< 2 (2)
4	Zawartość lepiszcza (poprzez oznaczenie zawartości wody)	PN-EN 1428 [4]	% m/m	58 do 62 (5)	58 do 62 (5)	58 do 62 (5)
5	Czas wyływu Ø 2 mm przy 40°C	PN-EN 12846 [10]	s	15 – 45 (3)	15 – 45 (3)	15 – 45 (3)
6	Pozostałość na sicie, sito 0,5 mm	PN-EN 1429 [5]	% m/m	< 0,2 (3)	< 0,2 (3)	< 0,2 (3)
7	Pozostałość na sicie po 7 dniach magazynowania, sito 0,5 mm	PN-EN 1429 [5]	% m/m	TBR (1)	TBR (1)	TBR (1)
8	Sedymentacja po 7 dniach magazynowania	PN-EN 12847 [11]	% m/m	TBR (1)	TBR (1)	TBR (1)
9	Adhezja ⁴	PN-EN 13614 [16]	% pokrycia powierzchni	TBR (1)	TBR (1)	TBR (1)
		Załącznik NA 2.2 [17]	% pokrycia powierzchni	≥ 75	≥ 75	≥ 75
10	pH emulsji	PN-EN 12850 [13]	-	NPD (0)	NPD (0)	≥ 3,5
11	Asfalt odzyskany przez odparowanie	PN-EN 13074 [14]	-			
12	Penetracja w 25°C asfaltu odzyskanego	PN-EN 1426 [2]	0,1 mm	< 100 (3)	< 100 (3)	< 100 (3)
13	Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego	PN-EN 1427 [3]	°C	> 39 (5)	> 43 (4)	> 39 (5)
14	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN	%	NPD (0)	≥ 50 (4)	NPD (0)

asfaltu odzyskanego dla asfaltów modyfikowanych	13398 [18]				
--	------------	--	--	--	--

¹ Wymagania dotyczące emulsji asfaltowych do ZM nie dotyczą emulsji podanych na budowie po rozcieńczeniu przed wbudowaniem

² Właściwości określone jako NPD (0) oznaczają brak wymagania, a określone jako TBR oznaczają „do zadeklarowania”

³ Badanie na wypełniaczu mineralnym Sikaisol

⁴ Badanie na kruszywie bazaltowym

Składowanie emulsji asfaltowej

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta w celu zachowania ich jakości.

Zastosowanie emulsji asfaltowych (wg [21])

Do połączeń warstw nawierzchni należy stosować emulsje asfaltowe według PN-EN 13808 [17]. Rodzaj lepiszcza powinien być dostosowany do rodzaju materiału w podłożu. Emulsję do konkretnych zastosowań należy dobrać na podstawie normy.

Do łączenia warstw nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe.

W przypadku stosowania emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z warstwy niezwiązanej lub warstwy związanej hydraulicznie należy użyć emulsję o indeksie rozpadu od 120 do 180, a do skropienia podłoża zawierającego spoiwo hydrauliczne – emulsję o pH większym niż 3,5.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

a) sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

- szczotki mechaniczne,
- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne,

b) sprzęt do skrapiania emulsją asfaltową warstw nawierzchni

Należy używać skraparki wyposażonej w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej emulsję,
- prędkości poruszania się skraparki,
- wysokości i długości kolektora,
- dozatora i ilości dozowanej emulsji, przy czym skraparka powinna zapewnić rozkładanie emulsji z tolerancją $\pm 10\%$ od ilości założonej.

Zbiornik na lepiszcze skraparki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skraparki.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Emulsja asfaltowa może być transportowana w cysternach, autocystemach, skrapiajkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Zbiorniki przeznaczone do transportu emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załączniku.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. oczyszczenie warstwy przed skropieniem,
3. odcinek próbny,
4. skropienie warstw nawierzchni,
5. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację terenu robót,
- przeprowadzić szczegółowe wytyczenie robót,
- usunąć przeszkody utrudniające wykonanie robót,
- wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,
- zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.

5.4. Oczyszczenie warstwy przed skropieniem

Oczyszczenie warstwy nawierzchni przed skropieniem polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota, kurzu, plam oleju itp. przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem i ew. absorbentów. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. Na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwę nawierzchni można oczyścić przy użyciu sprężonego powietrza.

5.5. Warunki wykonywania robót

Temperatura podłoża w czasie skrapiania emulsją asfaltową powinna wynosić co najmniej +5°C. Nie zaleca się wykonywania skrapiania podczas opadów atmosferycznych lub po nich.

Temperatury stosowania emulsji asfaltowej niemodyfikowanej powinny mieścić się w przedziałach podanych w tabelicy 4.

Tablica 4. Temperatury stosowania emulsji asfaltowej

Lp.	Rodzaj emulsji	Temperatury (°C)
1	Emulsja asfaltowa	od 40 do 70

5.6. Odcinek próbny

Jeżeli w ST przewidziano potrzebę wykonania odcinka próbnego, to przed rozpoczęciem robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

1. stwierdzenia czy właściwy jest sprzęt do skropienia emulsją asfaltową,
2. określenia poprawności dozowania emulsji.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie będą stosowane do wykonania skropienia warstwy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna być uzgodniona z Inżynierem.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania skropienia po zaakceptowaniu wyników prób na odcinku próbnym przez Inżyniera.

5.7. Wykonanie skropienia warstw nawierzchni emulsją asfaltową

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą w miejscach trudno dostępnych (np. przy ściekach ulicznych) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających (np. studzienki, krawężniki). W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

Określenie ilości skropienia emulsją na drodze należy wykonać według PN-EN 12272-1 [8].

Warstwa skropiona emulsją asfaltową, przed ułożeniem na niej warstwy asfaltowej, powinna być pozostawiona na czas niezbędny do umożliwienia odparowania wody:

- 8 h w wypadku zastosowania więcej niż 1,0 kg/m²,
- 1 h w wypadku zastosowania od 0,5 do 1,0 kg/m²,
- 0,5 h w wypadku zastosowania do 0,5 kg/m².

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

W wypadku dużej ilości pozostałej emulsji, np. powyżej 0,5 kg/m², może być konieczne wykonanie skropienia w kilku warstwach, aby zapobiec spłynięciu i powstaniu kałuż lepiszcza.

Zalecane ilości skropienia emulsją asfaltową w przeliczeniu na ilość pozostałego lepiszcza (asfaltu) podano w tablicy 5.

Na podbudowie z chudego betonu i podbudowie związanej spoiwem hydraulicznym stosuje się:

- a) skropienie emulsją o klasie indeksu rozpadu 5 w celu zazębienia i sklejenia z warstwą podbudowy asfaltowej,
- b) w przypadku tworzenia membrany poprawiającej połączenie oraz przeciwdziałającej spękanom odbitym (przeciwspękaniowej) skrapia się powtórnie emulsją z asfaltu modyfikowanego, którą posypuje się kruszywem (grysem) 2/5 mm.

Pod warstwę mieszanki BBTM oraz asfaltu porowatego PA (jeżeli są dwie warstwy PA, to pod niższą warstwę) należy stosować zwiększoną ilość skropienia lepiszczem, zbliżoną do górnej granicy wymagań podanych w tablicy 5.

Skropienia lepiszczem nie należy stosować na izolacji przeciwwodnej obiektów inżynierskich oraz na podłożu pod asfalt lany. W wypadku podłoża z izolacji przeciwwodnej należy postępować według wskazań producenta lub zapisów w normach.

Skropioną warstwę Wykonawca powinien zabezpieczyć przed uszkodzeniem, dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Tablica 5. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza (po odparowaniu wody) do skropienia emulsją asfaltową podłoża pod warstwę asfaltową (wg [21])

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m ²]
Podbudowa z betonu asfaltowego AC lub AC WMS	Podbudowa z kruszywa niezwiązanego (stabilizowanego mechanicznie)	0,5 ÷ 0,7
	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	0,2 ÷ 0,5
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC lub AC WMS	Podbudowa asfaltowa	0,3 ÷ 0,5
Warstwa ścierna z betonu asfaltowego AC	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,1 ÷ 0,3

Jeśli w dokumentacji projektowej lub ST nie określono rodzaju stosowanej emulsji asfaltowej, to jej rodzaj należy przyjąć według ogólnych ustaleń punktu 2.2.2 oraz zaleceń podanych w tablicy 6, po zaakceptowaniu rodzaju emulsji przez Inżyniera.

Tablica 6. Zalecane emulsje asfaltowe do połączeń międzywarstwowych

Lp.	Rodzaj połączenia międzywarstwowego	Emulsja asfaltowa
1	Podbudowa z AC i AC WMS na podbudowie tłuczniowej i na podbudowie z kruszywa niezwiązanego	C60B5 ZM
2	Podbudowa z AC i AC WMS na nawierzchni asfaltowej o chropowatej powierzchni	1)
5	Warstwa wiążąca z AC i AC WMS na podbudowie asfaltowej	C60B3 ZM ⁴⁾
7	Warstwa ścierna z AC na warstwie wiążącej asfaltowej	C60B3 ZM ⁴⁾

¹⁾ Rodzaj emulsji należy przyjąć w zależności od stanu nawierzchni, np. przy dużym braku lepiszcza startego przez koła pojazdów i znacznym stopniu porowatości nawierzchni – C60B5 ZM, przy dość dużej szczelności nawierzchni – C60B3 ZM, w celu zapewnienia większej wytrzymałości połączeniu międzywarstwowemu – C60BP3 ZM

⁴⁾ Można rozważyć stosowanie emulsji C60BP3 ZM w celu uzyskania większej wytrzymałości na ścinanie w połączeniu międzywarstwowym

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Roboty przygotowawcze	Ocena ciągła	Wg pktu 5.3
3	Czystość podłoża (sprawdzona wizualnie)	Ocena ciągła	Wg pktu 5.4
4	Sprawdzenie jednorodności skropienia	2000 ÷ 3000 m ² ¹⁾	Wg pktu 5.7 ²⁾
5	Wytrzymałość na ścinanie połączenia między warstwami	1 próbka na 15000 m ² wykonanej nawierzchni	Wg tab. 8 ³⁾
6	Wykonanie robót wykończeniowych	Ocena ciągła	Według punktu 5.8

¹⁾ Częstotliwość badań: raz na 2000 m² przy wielkości powierzchni do skropienia do 6000 m² i raz na 3000 m² przy wielkości powierzchni do skropienia powyżej 6000 m².

²⁾ Dopuszczalne odchylenia ilości dozowanej emulsji na 1 m²: ± 10%. Dopuszczalne odchylenia szerokości dozowanej warstwy emulsji: ± 10 cm.

³⁾ Badanie połączenia międzywarstwowego powinno być wykonywane w nawierzchniach dróg o kategorii ruchu KR3 ÷ KR6. Częstość pobierania próbek powinna wynosić: 1 próbka na 15000 m² wykonanej nawierzchni.

Badanie może być wykonane na rdzeniach wyciętych z nawierzchni oraz na próbkach wykonanych w laboratorium. Umowną miarą współpracy układanej warstwy asfaltowej z powierzchnią podłoża pod układaną warstwą jest maksymalna wartość siły ścinającej w połączeniu międzywarstwowym w temperaturze nominalnej +20°C.

Instrukcję badania opracowano w Instytucie Badawczym Dróg i Mostów [23].

Wymagana wytrzymałość na ścinanie podana jest w tablicy 8.

Tablica 8. Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia między warstwami nawierzchni (wg [21])

Lp.	Połączenie między warstwami nawierzchni	Wymagana wytrzymałość na ścinanie, MPa, na drogach o kategorii ruchu	
		KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR6
1	ścieralnej/wiążącej ¹⁾	brak wymagań	1,3
2	wiążącej/podbudowy	brak wymagań	0,8
3	podbudowy/podbudowy ²⁾	brak wymagań	0,8

¹⁾ Nie dotyczy warstw kompaktowych

²⁾ Jeśli podbudowa składa się z kilku warstw asfaltowych

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) oczyszczonej i skropionej powierzchni warstwy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej (1 m²) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- oczyszczenie warstw konstrukcyjnych nawierzchni,
- skropienie emulsją warstw konstrukcyjnych nawierzchni,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- roboty wykończeniowe,
- odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST, specyfikacji technicznej i postanowień Inżyniera.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (ST)

1. D-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

2. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie penetracji igłą
3. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścień i kula
4. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej

5. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
6. PN-EN 1430 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie polarności cząstek w emulsjach asfaltowych
7. PN-EN 1431 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie zawartości asfaltu i olejów destylacyjnych w emulsjach asfaltowych metodą destylacji
8. PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utrwalenie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa
9. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
10. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
11. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie sedymentacji emulsji asfaltowych
12. PN-EN 12848 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie stabilności emulsji asfaltowych w mieszaninie z cementem
13. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie wartości pH emulsji asfaltowych
14. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
15. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczenie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
16. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
17. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
18. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
19. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami

10.3. Inne dokumenty

20. WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych – Załącznik do Zarządzenia nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25 września 2014 r.
21. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Załącznik do Zarządzenia nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25 września 2014 r.
22. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Warszawa 1997
23. Badanie połączenia międzywarstwowego próbek laboratoryjnych i z nawierzchni asfaltowej. Instrukcja, Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Warszawa (Tekst instrukcji opublikowano w [21])

D.04.04.00 PODBUDOWY Z KRUSZYW. WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wg PN-S-06102 [21], dla dróg lotniskowych i samochodowych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

Podbudowę z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako podbudowę pomocniczą i podbudowę zasadniczą wg Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [31].

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 oraz w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiały stosowane do wykonania podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie podano w:

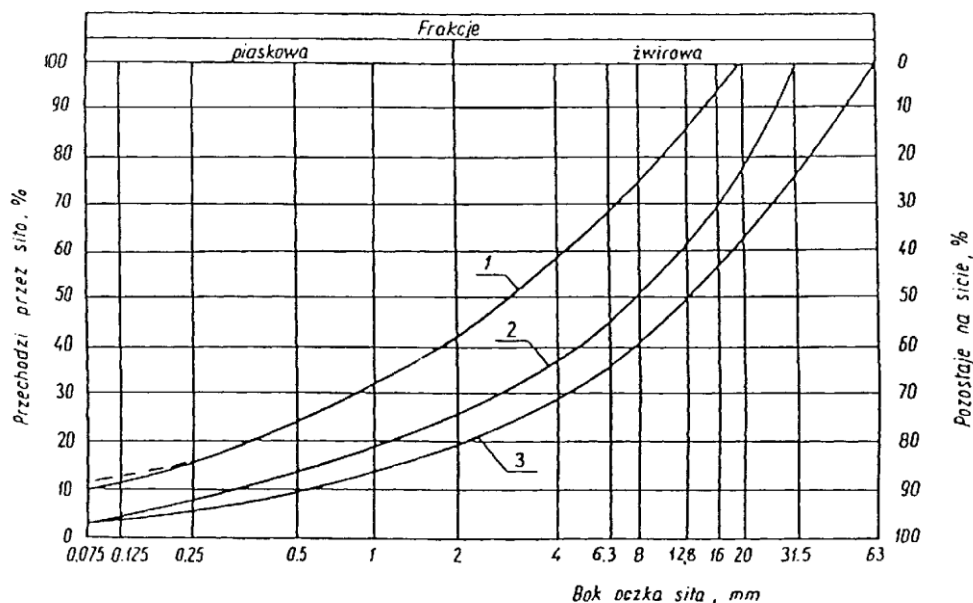
- ST D-04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie”.
- ST D-04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”.

2.3. Wymagania dla materiałów

2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 [3] powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1

Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej



1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową
 1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabelicy 1.

Tabela 1.

Lp	Wyszczególnienie	Wymagania		Badania według
		Kruszywo łamane		
		Podbudowa		
		zasadnicza	pomocnicza	
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	od 2 do 12	PN-B-06714 -15 [3]
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10	PN-B-06714 -15 [3]
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	40	PN-B-06714 -16 [4]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	1	PN-B-04481 [1]
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	od 30 do 70	BN-64/8931 -01 [26]
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej			

	niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	35 30	50 35	PN-B-06714 -42 [12]
7	Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż	3	5	PN-B-06714 -18 [6]
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, %(m/m), nie więcej niż	5	10	PN-B-06714 -19 [7]
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	-	PN-B-06714 -37 [10] PN-B-06714 -39 [11]
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , %(m/m), nie więcej niż	1	1	PN-B-06714 -28 [9]
11	Wskaźnik nośności w _{noś} mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu I _S ≥ 1,00 b) przy zagęszczeniu I _S ≥ 1,03	80 120	60 -	PN-S-06102 [21]

2.3.3. Woda

Należy stosować wodę wg PN-B-32250 [20].

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w ST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” i ST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5 \quad (1)$$

w którym:

D_{15} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,

d_{85} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża, w milimetrach.

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:

$$\frac{d_{50}}{O_{90}} \leq 1,2 \quad (2)$$

w którym:

d_{50} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziarn gruntu podłoża, w milimetrach,

O_{90} - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru O_{90} powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 [29] powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

5.5. Odcinek próbny

Jeżeli w ST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m².

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej ST.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	10 próbek na 10000 m ²	
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II), z tolerancją +10% -20%.

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17 [5].

6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 [30]. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 [27] i nie rzadziej niż raz na 5000 m², lub według zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tabelicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m

^{*)} Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04 [28].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 10 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5$ %.

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonych podłoża

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej $\pm 10\%$,
- dla podbudowy pomocniczej $+10\%$, -15% .

6.4.8. Nośność podbudowy

- moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 [27] powinien być zgodny z podanym w tablicy 4,
- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 [29] powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku w_{nos} nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E_1	od drugiego obciążenia E_2
120	1,03	1,10	1,20	100	180

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Zakres czynności objętych ceną jednostkową 1 m^2 podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, podano w ST:

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Uwaga: Podbudowy z kruszyw należy wykonać w oparciu o treść Specyfikacji Technicznej oraz normy zharmonizowane. W przypadku braku norm zharmonizowanych roboty budowlane należy wykonać zgodnie z polskimi normami i wytycznymi.

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
3. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
4. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
5. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
6. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
7. PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
8. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
9. PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
10. PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
11. PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
12. PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
13. PN-B-06731 Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne
14. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka

15. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
16. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
17. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
18. PN-B-23006 Kruszywo do betonu lekkiego
19. PN-B-30020 Wapno
20. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
21. PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
22. PN-S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłuczni kamiennego
23. PN-S-96035 Popioły lotne
24. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
25. BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
26. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
27. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
28. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
29. BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
30. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

10.2. Inne dokumenty

31. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.

D-04.04.01 PODBUDOWA Z KRUSZYWA NATURALNEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa naturalnego dla dróg samochodowych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

- droga techniczna - kruszywo naturalne 0-31,5 mm gr. 38 cm

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy pomocniczej z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie, powinna być mieszanka piasku, mieszanki i/lub żwiru, spełniająca wymagania niniejszej specyfikacji.

Materiałem do wykonania podbudowy zasadniczej z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie powinna być mieszanka piasku, mieszanki i/lub żwiru z dodatkiem kruszywa łamanego, spełniająca wymagania niniejszych specyfikacji. Kruszywo łamane może pochodzić z przekruszenia ziarn żwiru lub kamieni narzutowych albo surowca skalnego.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.3. Wymagania dla materiałów

2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 2.3.1.

2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 2.3.2.

3. SPRZĘT

Wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 3.

4. TRANSPORT

Wymagania dotyczące transportu podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża powinno odpowiadać wymaganiom określonym w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa należy wytwarzać zgodnie z ustaleniami podanymi w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.3.

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje ulepszanie kruszyw cementem, wapnem lub popiołami przy WP od 20 do 30% lub powyżej 70%, szczegółowe warunki i wymagania dla takiej podbudowy określi ST, zgodnie z PN-S-06102 [21].

5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Ustalenia dotyczące rozkładania i zagęszczania mieszanki podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.4.

5.5. Odcinek próbny

O ile przewidziano to w ST, Wykonawca powinien wykonać odcinki próbne, zgodnie z zasadami określonymi w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.5.

5.6. Utrzymanie podbudowy

Utrzymanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom określonym w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.6.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw, zgodnie z ustaleniami ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.2.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów kontrolnych w czasie robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.3.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.4.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.5.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy i przepisy związane podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 10.

D-04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego dla dróg lotniskowych i samochodowych oraz wykonaniem powierzchni przejściowej dla obiektów konstrukcyjnych zlokalizowanych na powierzchni strefy pasa drogi startowej o grubości od 15 do 40 cm w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy pomocniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm, spełniające wymagania niniejszej specyfikacji.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.3. Wymagania dla materiałów

2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 2.3.1.

2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 2.3.2.

3. SPRZĘT

Wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 3.

4. TRANSPORT

Wymagania dotyczące transportu podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża powinno odpowiadać wymaganiom określonym w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa należy wytwarzać zgodnie z ustaleniami podanymi w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.3.

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje ulepszanie kruszyw cementem, wapnem lub popiołami przy WP od 20 do 30% lub powyżej 70%, szczegółowe warunki i wymagania dla takiej podbudowy określi SST, zgodnie z PN-S-06102 [21].

5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Ustalenia dotyczące rozkładania i zagęszczania mieszanki podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.4.

5.5. Odcinek próbny

O ile przewidziano to w ST, Wykonawca powinien wykonać odcinki próbne, zgodnie z zasadami określonymi w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.5.

5.6. Utrzymanie podbudowy

Utrzymanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom określonym w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.6.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw, zgodnie z ustaleniami ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.2.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów kontrolnych w czasie robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.3.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.4.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.5.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy i przepisy związane podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 10.

1. WSTĘP**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem ulepszonych podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem mineralnym w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ulepszonych podłoża z gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi dla dróg lotniskowych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową i obejmują ST D-04.05.01 „Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem”.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 oraz w ST wymienionych w pkt 1.3, dotyczących poszczególnych rodzajów ulepszonych podłoża z gruntów stabilizowanych spoiwami mineralnymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiały stosowane podano w ST wymienionych w pkt 1.3, dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonych podłoża z gruntów stabilizowanych spoiwami mineralnymi. Do stosowania dopuszcza się jedynie kwalifikowane spoiwa hydrauliczne posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy lub ulepszonych podłoża stabilizowanego spoiwami powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych na miejscu:

- mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu ze spoiwami,
- spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (pługi, brony, kultywatory) do spulchniania gruntu,

- ciężkich szablonów do wyprofilowania warstwy,
- rozsypywarek wyposażonych w osłony przeciwpyłne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw,
- przewoźnych zbiorników na wodę, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19].

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” i ST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy i ulepszonych podłoża powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

Jeżeli warstwa mieszanki gruntu ze spoiwami mineralnymi ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki gruntu ze spoiwami mineralnymi, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

5.3. Odcinek próbny

Jeżeli w ST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do spulchnienia, mieszania, rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia potrzebnej liczby przejść walców do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonywania ulepszonych podłoża.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m².

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy lub ulepszonych podłoża po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.4. Utrzymanie ulepszanego podłoża

Ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotowe ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy lub ulepszanego podłoża obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw ulepszanego podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy lub ulepszanego podłoża.

Warstwa stabilizowana spoiwami mineralnymi powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

5.5. Pielęgnacja warstwy z gruntu stabilizowanego spoiwami mineralnymi

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem D200 lub D300 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m²,
- b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- c) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- d) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłączenie za zgodą Inżyniera.

5.6. Pozostałe wymagania dotyczące wykonania robót

Pozostałe wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-04.05.01.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania spoiw i gruntów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy lub ulepszanego podłoża stabilizowanych spoiwami podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia ulepszanego podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki gruntu	2	600 m ²
2	Wilgotność mieszanki gruntu ze spoiwem		
3	Rozdrobnienie gruntu ¹⁾		
4	Jednorodność i głębokość wymieszania ²⁾		
5	Zagęszczenie warstwy		
6	Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża	3	400 m ²
7	Wytrzymałość na ściskanie – 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem i wapnem – 14 i 42-dniowa przy stabilizacji popiołami lotnymi – 90-dniowa przy stabilizacji żużlem granulowanym	6 próbek 6 próbek 3 próbki	400 m ²
8	Moduł sprężystości	E≥120 MPa	
9	Mrozoodporność ³⁾	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
10	Badanie spoiwa:	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
11	– cementu,		
12	– wapna,		
13	– popiołów lotnych, – żużla granulowanego		
14	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
15	Badanie właściwości gruntu	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu	

1) Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych

2) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu

3) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu cementem, wapnem i popiołami lotnymi

6.3.2. Uziarnienie gruntu

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża.

6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu ze spoiwami

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości.

6.3.4. Rozdrobnienie gruntu

Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o średnicy 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

6.3.5. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki.

Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi podbudowy czy ulepszonego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

6.3.6. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12 [25].

6.3.7. Grubość podbudowy lub ulepszonego podłoża

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ± 1 cm.

6.3.8. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Trzy próbki należy badać po 7 lub 14 dniach oraz po 28 lub 42 dniach przechowywania, a w przypadku stabilizacji żużlem granulowanym po 90 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

6.3.9. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cykлом zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

6.3.10. Badanie spoiwa

Dla każdej dostawy cementu, wapna, popiołów lotnych, żużla granulowanego, Wykonawca powinien określić właściwości podane w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

6.3.11. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250 [13].

6.3.12. Badanie właściwości gruntu

Właściwości gruntu należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

6.3.13. Wskaźnik nośności CBR

Wskaźnik nośności CBR określa się wg normy BN-70/8931-05 [13] dla próbek gruntu stabilizowanego wapnem, pielęgnowanych zgodnie z wymaganiami PN-S-96011 [16].

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych ulepszonego podłoża stabilizowanych spoiwami

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy lub

ulepszonych podłoża stabilizowanych spoiwami

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łąką na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	
7	Grubość podbudowy i ulepszonych podłoża	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.4.2. Szerokość podbudowy i ulepszonych podłoża

Szerokość podbudowy i ulepszonych podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

6.4.3. Równość podbudowy i ulepszonych podłoża

Nierówności podłużne podbudowy i ulepszonych podłoża należy mierzyć 4-metrową łąką lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [22].

Nierówności poprzeczne podbudowy i ulepszonych podłoża należy mierzyć 4-metrową łąką.

Nierówności nie powinny przekraczać:

- 12 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 15 mm dla podbudowy pomocniczej i ulepszonych podłoża.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszonych podłoża

Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszonych podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5$ %.

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy i ulepszonych podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i ulepszonych podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonych podłoża

Oś podbudowy i ulepszonych podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonych podłoża

Grubość podbudowy i ulepszonych podłoża nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej ± 10 %,
- dla podbudowy pomocniczej i ulepszonych podłoża +10%, -15%.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszanego podłoża

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne ulepszanego podłoża

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej podbudowie lub ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli szerokość podbudowy lub ulepszanego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę lub ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki.

Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

6.5.2. Niewłaściwa grubość ulepszanego podłoża

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy lub ulepszanego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość ulepszanego podłoża

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w ST dla poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) podbudowy i ulepszanego podłoża z gruntów stabilizowanych spoiwami mineralnymi.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 podbudowy i ulepszanego podłoża z gruntów stabilizowanych spoiwami mineralnymi obejmuje:

a) w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych na miejscu:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- spulchnienie gruntu,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- dostarczenie i rozścielenie składników zgodnie z receptą laboratoryjną,
- wymieszanie gruntu rodzimego ze spoiwem w korycie drogi,
- zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Uwaga: Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem mineralnym należy wykonać w oparciu o treść Specyfikacji Technicznej oraz normy zharmonizowane. W przypadku braku norm zharmonizowanych roboty budowlane należy wykonać zgodnie z polskimi normami i wytycznymi.

- | | | |
|-----|---------------|---|
| 1. | PN-B-04300 | Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych |
| 2. | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 3. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 4. | PN-B-30020 | Wapno |
| 5. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 6. | PN-C-84038 | Wodorotlenek sodowy techniczny |
| 7. | PN-C-84127 | Chlorek wapniowy techniczny |
| 8. | PN-S-96011 | Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych |
| 9. | PN-S-96012 | Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem |
| 10. | PN-S-96035 | Drogi samochodowe. Popioły lotne |
| 11. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 12. | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego |
| 13. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 14. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką |
| 15. | BN-70/8931-05 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych |
| 16. | BN-73/8931-10 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika aktywności pucolanowej popiołów lotnych z węgla kamiennego |
| 17. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| 18. | BN-71/8933-10 | Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych aktywnymi popiołami lotnymi. |

10.2. Inne dokumenty

19. Instrukcja CZDP 1980 „Badanie wskaźnika aktywności żużla granulowanego”
20. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - 1997.

D-04.05.01 WARTSWA Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy z gruntu stabilizowanego cementem w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy z gruntu stabilizowanego cementem.

Spoivo przeznaczone jest do ulepszania i stabilizacji gruntów przede wszystkim przewilgoconych gruntów spoistych i małospoistych o niskiej nośności. Zalecany dodatek spoiva wynosi od 2-8% wagowo w stosunku do masy suchej gruntu zagęszczonego wg I lub II metody Proctora zgodnie z PN-88/B-04481.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania warstwy z gruntu stabilizowanego cementem w betoniarni $R_m = 2,5 \div 5,0$ MPa gr. 20 cm dla dróg lotniskowych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka cementowo-gruntowa - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

1.4.2. Grunt stabilizowany cementem - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.3. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-04.05.00 „Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem mineralnym. Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-04.05.00 „Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem mineralnym. Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-B-19701 [11], portlandzki z dodatkami wg PN-B-19701 [11] lub hutniczy wg PN-B-19701 [11].

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-B-19701 [11]

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16
	- cement portlandzki bez dodatków	16
	- cement hutniczy	16
	- cement portlandzki z dodatkami	
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300 [1].

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19].

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

Dopuszcza się za zgodą Inżyniera stosowanie innych spoiw hydraulicznych.

2.3. Grunty

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012 [17].

Do wykonania podbudów i warstwy z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 2.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.7 tablica 4.

Tablica 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012 [17]

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie		
	a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż:	100	PN-B-04481 [2]
	b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej	85	
	c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej	50	
d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	20		
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481 [2]
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481 [2]

4	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481 [2]
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-B-04481 [2]
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28 [6]

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi.

Grunty o granicy płynności od 40 do 60 % i wskaźniku plastyczności od 15 do 30 % mogą być stabilizowane cementem dla podbudów pomocniczych i warstwy pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem; zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaskowym od 20 do 50, wg BN-64/8931-01 [20],
- zawartości ziarn pozostających na sicie # 2 mm - co najmniej 30%,
- zawartości ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm - nie więcej niż 15%.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

Miejsce pozyskania gruntu do stabilizacji określa Wykonawca.

2.4. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [13]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

2.5. Dodatki ulepszające

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- wapno wg PN-B-30020 [12],
- popioły lotne wg PN-S-96035 [18],
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127 [15].

Za zgodą Inżyniera mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

2.6. Grunt stabilizowany cementem

Wytrzymałość gruntu stabilizowanego cementem wg PN-S-96012 [17], powinna spełniać wymagania określone poniżej.

Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą po 28 dniach: od 2,5 do 5 MPa.

Dopuszcza się użycie gotowych mieszanek do wzmocnienia podłoża na bazie spoiw hydraulicznych dopuszczonych do stosowania w budownictwie drogowym.

3. SPRZĘT

Wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-04.05.00 „Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem mineralnym. Wymagania ogólne” pkt 3.

4. TRANSPORT

Wymagania dotyczące transportu podano w ST D-04.05.00 „Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem mineralnym. Wymagania ogólne” pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-04.05.00 „Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem mineralnym. Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa z gruntu stabilizowanego spoiwem mineralnym nie może być wykonywane wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-04.05.00 „Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem mineralnym. Wymagania ogólne” pkt 5.2.

5.4. Skład mieszanki cementowo-gruntowej

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać 8% dla warstwy warstwy. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w p. 2.7 tablica 4, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [2], z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 4.

5.5. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w recepcie laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

5.6. Grubość warstwy

Grubość warstwy stabilizacji gruntu cementem jest określona w Dokumentacji Projektowej.

5.7. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy gruntu stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie wskazanym w ST.

Zagęszczanie warstwy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 [25] nie mniejszego od podanego w PN-S-96012 [17] i SST.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

5.8. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

5.9. Pielęgnacja warstwy z gruntu stabilizowanego spoiwem

Zasady pielęgnacji warstwy gruntu stabilizowanego podano w ST D-04.05.00 „Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem mineralnym. Wymagania ogólne” pkt 5.5.

5.10. Odcinek próbny

O ile przewidziano to w ST, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny, zgodnie z zasadami określonymi w ST D-04.05.00 „Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem mineralnym. Wymagania ogólne” pkt 5.3.

5.11. Utrzymanie warstwy

Podbudowa i ulepszone podłoże powinny być utrzymywane przez Wykonawcę zgodnie z zasadami określonymi w ST D-04.05.00 „Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem mineralnym. Wymagania ogólne” pkt 5.4.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-04.05.00 „Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem mineralnym. Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania gruntów lub kruszyw zgodnie z ustaleniami ST D-04.05.00 „Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem mineralnym. Wymagania ogólne” pkt 6.2.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów kontrolnych w czasie robót podano w ST D-04.05.00 „Ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami mineralnymi. Wymagania ogólne” pkt 6.3.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych warstwy

Wymagania dotyczące cech geometrycznych warstwy podano w ST D-04.05.00 „Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem mineralnym. Wymagania ogólne” pkt 6.4.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami warstwy

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami i warstwy podano w ST D-04.05.00 „Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem mineralnym. Wymagania ogólne” pkt 6.5.

7. OBMIAR ROBÓT

Zasady obmiaru robót podano w ST D-04.05.00 „Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem mineralnym. Wymagania ogólne” pkt 7.

8. ODBIÓR ROBÓT

Zasady odbioru robót podano w ST D-04.05.00 „Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem mineralnym. Wymagania ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zasady dotyczące ustalenia podstawy płatności podano w ST D-04.05.00 „Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem mineralnym. Wymagania ogólne” pkt 9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy i przepisy związane podano w ST D-04.05.00 „Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego spoiwem mineralnym. Wymagania ogólne” pkt 10.

D-04.06.01B PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu cementowego w związku z rozbudową rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem podbudowy przejściowej z betonu cementowego klasy C16/20 gr. 20 cm dla dróg lotniskowych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.

1.4.2. Podbudowa z betonu cementowego - warstwa zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie odpowiadającej klasie betonu C12/15 (lub wyjątkowo wyższej), stanowi fragment nośnej części nawierzchni, służący do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.

1.4.3. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. betonu klasy C12/15 przy $R_b^G = 15$ MPa), określający wytrzymałość gwarantowaną betonu (R_b^G).

1.4.4. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.

1.4.5. Szczelina skurczowa pełna - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej grubości i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt.

1.4.6. Szczelina skurczowa pozorna - szczelina dzieląca płyty betonowe w części górnej przekroju poprzecznego.

1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1 Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną

Materiały do wykonania podbudowy z betonu cementowego powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST oraz z aprobatą techniczną IBDiM.

2.2.2 Cement

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować cementy odpowiadające wymaganiom PN-EN 197-1:2002 [8] klasy 32,5: cement portlandzki CEM I, mieszany CEM II, hutniczy CEM III lub inne zaakceptowane przez Inżyniera.

2.2.3 Kruszywo

Do wytwarzania mieszanki betonowej należy stosować kruszywo mineralne naturalne, grys z otoczków lub surowca skalnego oraz mieszanki tych kruszyw.

Uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Właściwości kruszywa oraz ich cechy fizyczne i chemiczne powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-S-96014:1997 [10].

2.2.4 Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej i pielęgnacji podbudowy należy używać wody określonej w PN-S-96014:1997 [10].

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

2.2.5 Domieszki do betonu

W celu zmiany warunków wiązania i twardnienia, poprawy właściwości betonu i mieszanki betonowej oraz ograniczenia zawartości cementu mogą być stosowane domieszki według PN-EN 934-2:1999 [9].

Przy wyborze domieszki należy uwzględnić jej zgodność z cementem. Zaleca się wykonać badanie zgodności w laboratorium oraz sprawdzić na odcinku próbnym.

2.2.6 Zalewa drogowa lub wkładki uszczelniające w szczelinach

Do wypełnienia szczelin w podbudowie betonowej należy stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane na gorąco lub na zimno, względnie wkładki uszczelniające, posiadające aprobatę techniczną IBDiM.

2.2.7 Materiały do pielęgnacji podbudowy

Do pielęgnacji świeżo ułożonej podbudowy z betonu cementowego należy stosować: preparaty powłokowe, folie z tworzyw sztucznych.

Dopuszcza się pielęgnację warstwą piasku naturalnego, bez zanieczyszczeń organicznych lub warstwą włókniny o grubości, przy obciążeniu 2 kPa, co najmniej 5 mm, utrzymywanej w stanie wilgotnym przez zraszanie wodą.

2.2.9 Beton

Zawartość cementu w 1 m³ zagęszczonej mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 250 kg.

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być co najmniej gęstoplastyczna.

W podbudowie należy stosować beton o wytrzymałości odpowiadającej klasie C 16/20. W przypadkach szczególnych dopuszcza się stosowanie betonu o klasie wyższej.

Nasiąkliwość betonu nie powinna przekraczać 7% (m/m).

Średnia wytrzymałość na ściskanie próbek zamrażanych, badanych zgodnie z PN-S-96014:1997 [10], nie powinna być mniejsza niż 80% wartości średniej wytrzymałości próbek niezamrażanych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu cementowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej lub odpowiedniej wielkości betoniarek,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- mechanicznych listw wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- walców wibracyjnych, zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych, m.in. do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Materiały sypkie, stal, domieszki można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Masy zalewowe, wkładki uszczelniające, materiały do pielęgnacji należy dostarczać zgodnie z warunkami podanymi w aprobatkach technicznych lub ustaleniach producentów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania robót

Konstrukcja i sposób wykonania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie podbudowy,
3. pielęgnację podbudowy,
4. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

5.3.1 Wstępne roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację terenu robót,

- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzeń itd..

5.4. Układanie mieszanki betonowej

5.4.1 Projektowanie mieszanki betonowej

Ustalenie składu mieszanki betonowej powinno odpowiadać wymaganiom PN-S-96014:1997 [10] oraz punktu 2.2.9 niniejszej specyfikacji.

Podczas projektowania składu betonu należy wykonać próbne zaroby w celu sprawdzenia właściwości mieszanki w zakresie oznaczenia konsystencji, zawartości powietrza i oznaczenia gęstości.

5.4.2 Warunki przystąpienia do robót

Podbudowę z betonu cementowego zaleca się wykonywać przy temperaturze powietrza od 5°C do 25°C. Dopuszcza się wykonywanie podbudowy w temperaturze powietrza powyżej 25°C pod warunkiem nieprzekroczenia temperatury mieszanki betonowej powyżej 30°C. Wykonywanie podbudowy w temperaturze poniżej 5°C dopuszcza się pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej 5°C przez okres co najmniej 3 dni.

Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

5.4.3 Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszanke betonową o składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczający przed segregacją i wysychaniem.

5.4.4 Wbudowanie mieszanki betonowej

Wbudowanie mieszanki betonowej w podbudowę należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności.

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej przy wykonywaniu małych robót, w tym o nieregularnych kształtach powierzchni, po uzyskaniu zgody Inżyniera.

Wbudowanie mieszanki betonowej odbywa się za pomocą maszyn poruszających się po prowadnicach. Prowadnice powinny być tak skonstruowane, aby spełniały równocześnie rolę deskowań i dlatego od strony wewnętrznej powinny być zabezpieczone przed przyczepnością betonu (np. natłuszczone olejem mineralnym). Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku prowadnic z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste i pozbawione resztek stwardniałego betonu.

Ustawienie prowadnic winno być takie, aby zapewniało uzyskanie przez podbudowę wymaganej niwelety, spadków podłużnych i poprzecznych.

Zdjęcie prowadnic może nastąpić nie wcześniej niż po upływie 36 godzin od zakończenia betonowania płyt w temperaturze otoczenia powyżej 10°C, a przy temperaturze otoczenia niższej - nie wcześniej niż po upływie 48 godzin. Prowadnice powinny być zdejmowane bez uszkodzenia wykonanej podbudowy.

5.4.5 Zagęszczanie mieszanki betonowej

Do zagęszczania mieszanki betonowej w podbudowie należy stosować odpowiednie mechaniczne urządzenia wibracyjne, zapewniające jednolite jej zagęszczenie.

Powierzchnia warstwy zagęszczonej powinna mieć jednolitą teksturę i połysk, a grube ziarna kruszywa powinny być widoczne lub powinny znajdować się bezpośrednio pod powierzchnią.

5.4.7 Szczeliny

Szczeliny powinny być wykonane co 5,0 m, dzieląc podbudowę na równe pięciometrowe odcinki.

W podbudowie wykonuje się tylko szczeliny skurczowe pełne i pozorne.

Szczeliny skurczowe pełne należy wykonywać na całej grubości płyty co 15,0 m oraz między odcinkami betonowania, jeśli przerwa w betonowaniu trwała dłużej niż 1 godzinę.

Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi do głębokości $1/3 \div 1/4$ grubości płyty.

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje przykrycie podbudowy warstwami z mieszanek mineralno-asfaltowych to szczeliny, szerokości od 3 mm do 5 mm po pierwszym nacięciu betonu na głębokość około 35% grubości płyty, należy pozostawić bez poszerzania ich i wypełniania zalewą.

5.5. Pielęgnacja podbudowy

Bezpośrednio po zagęszczeniu należy świeży beton zabezpieczyć przed wyparowaniem wody przez pokrycie jego powierzchni materiałami według punktu 2.2.8. Należy to wykonać przed upływem 90 min od chwili zakończenia zagęszczania.

W przypadku pielęgnacji podbudowy wilgotną warstwą piasku lub grubej włókniny należy utrzymywać ją w stanie wilgotnym w czasie od siedmiu do dziesięciu dni. W przypadku gdy temperatura powietrza jest powyżej 25°C pielęgnację należy przedłużyć do 14 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

5.6. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takich jak roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

5.7. Zasady układania na podbudowie z betonu cementowego następnej warstwy nawierzchni

Następną warstwę nawierzchni można układać po osiągnięciu przez beton podbudowy co najmniej 60% projektowanej wytrzymałości, lecz nie wcześniej niż po siedmiu dniach twardnienia podbudowy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót i badania odbiorcze

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać podaje tablica 1
 Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	2	3	4
1	Badania kwalifikacyjne: sprawdzenie materiałów, ustalenie składu mieszanki	raz na etapie projektowania składu mieszanki i przy każdej zmianie materiału	wg pktu 2 i 5
2	Badania w czasie robót rzędne podłoża gruntowego	na 0,1 długości odbieranego odcinka	wg 5.3.2
	zagęszczenie podłoża gruntowego	w 3 przekrojach na każdej działce roboczej	wg 5.3.2
	konsystencja mieszanki betonowej	2 razy w czasie zmiany roboczej	wg 2.2.9
	wytrzymałość betonu na ściskanie	raz dziennie	wg 2.2.9
	zgodność ułożenia zbrojenia	1/5 liczby płyt	wg dokumentacji projektowej
3	Badania odbiorcze po wykonaniu podbudowy grubość podbudowy	raz na każde 2000 m długości odbieranego odcinka	odchyłka grubości ± 1 cm,
	nasiąkliwość betonu w podbudowie	odcinka	nasiąkliwość wg PN-S-96014:1997 [10] i pktu 2.2.9
	mrozoodporność betonu w podbudowie	na próbkach badanej nasiąkliwości	wg PN-S-96014 :1997 [10]
	szerokość podbudowy	10 razy na 1 km	odchyłka szerokości ± 5 cm
	równość w przekroju poprzecznym	10 razy na 1 km i w punktach głównych łuków poziomych	prześwity między łąką a powierzchnią ≤ 12 mm
	spadki poprzeczne	jw.	odchylenia $\pm 0,5\%$ spadków zaprojektowanych
	rzędne wysokościowe podbudowy	na 0,1 długości odbieranego odcinka podbudowy	odchylenie ± 10 mm od rzędnych zaprojektowanych
	równość podbudowy w profilu podłużnym (badania planografem lub łąką 4-metrową)	w dziesięciu miejscach na każde 1000 m długości odcinka	nierówności ≤ 12 mm

	wytrzymałość betonu w podbudowie (metodą nieniszczącą lub na próbkach wyciętych)	w trzech losowo wybranych miejscach na każdym kilometrze	wg PN-S-96014 :1997 [10]
	ukształtowanie osi w planie	co 25 m i punktach głównych łuku dla autostrad i dróg ekspresowych i co 100 m dla pozostałych dróg	odchylenie od osi zaprojektowanej ≤ 3 cm
4	rozmieszczenie i wypełnienie szczelin	w dwóch miejscach losowo wybranych na każde 2000 m długości odcinka	ogłędziny zgodności z dokumentacją projektową

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wykonanej podbudowy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają: przygotowanie podłoża, ew. wykonanie warstwy odsączającej.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² podbudowy z betonu cementowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,

- wykonanie podbudowy z betonu cementowego według wymagań specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Specyfikacje techniczne (ST)

- | | | |
|----|-------------|---|
| 1. | D-00.00.00 | Wymagania ogólne |
| 2. | D-01.00.00 | Roboty przygotowawcze |
| 3. | D-02.00.00 | Roboty ziemne |
| 4. | D-04.01.01 | Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża |
| 5. | D-05.03.04 | Nawierzchnia betonowa |
| 6. | D-05.03.04a | Wypełnianie szczelin w nawierzchni z betonu cementowego |

10.2. Polskie normy

- | | | |
|-----|-------------------|--|
| 8. | PN-EN 197-1: 2002 | Cement. Część I: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 9. | PN-EN 934-2: 1999 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania |
| 10. | PN-S-96014:1997 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania |

10.3. Inne dokumenty

- | | |
|-----|--|
| 11. | Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych.
GDDP - IBDiM, Warszawa 2001 |
|-----|--|

ZASADY WYKONYWANIA PODBUDOWY Z BETONU CEMENTOWEGO

(wg [10], [11]. W. Dębski: Mały poradnik drogowca, WKiŁ 1974
i E. Skaldawski: Podbudowy nawierzchni drogowych, WKiŁ 1979,
S. Rolla: Kontrola techniczno-ekonomiczna robót drogowych, WKiŁ 1967)

1.1. Cechy podbudowy

Podbudowa z betonu cementowego należy do konstrukcji sztywnych. Ziarna kruszywa po związaniu cementu i stwardnieniu betonu są tak silnie ze sobą spójne, że ich żadne wzajemne przesunięcia nie są możliwe. W związku z tym, podbudowa z betonu cementowego rozkłada ciśnienie na duże powierzchnie i może być stosowana na słabszym, o małej nośności podłożu.

Podbudowę z betonu cementowego stosuje się zwykle do wykonania warstwy (lub warstw) nośnych nawierzchni o ruchu ciężkim oraz przy wykonywaniu podbudów pod nawierzchnię parkingów i placów postojowych.

1.2. Grubość podbudowy

Orientacyjną grubość podbudowy z betonu cementowego, przyjmuje się zwykle $10 \div 25$ cm, np. na podłożu niewysadzinowym, dla ruchu lekkiego 10 cm, ruchu średniego 12 cm, ruchu ciężkiego 15 cm, a na podłożu wysadzinowym, dla ruchu lekkiego 15 cm, ruchu średniego 20 cm, ruchu ciężkiego 25 cm.

1.3. Klasa betonu

W podbudowie zaleca się stosować beton o wytrzymałości odpowiadającej klasie C 16/20, a w przypadkach szczególnych można stosować beton o klasie wyższej.

Mieszkankę betonową wytwarza się z kruszywa naturalnego, łamanego kamiennego i żuźlowego lub mieszaniny tych rodzajów kruszyw, cementu i wody. Skład mieszanki betonowej może być różny w dość szerokich granicach, zależnie od rodzaju kruszywa, klasy cementu i żądanej konsystencji.

1.4. Szczeliny w podbudowie

Szczeliny powinny dzielić podbudowę na płyty kwadratowe lub prostokątne. Stosunek długości płyt do ich szerokości nie powinien być większy niż $1,5 : 1$. Odstęp między szczelinami może wynosić $5 \div 6$ m, z tym że między szczelinami poprzecznymi nie powinien być większy niż 6 m.

W podbudowie betonowej wykonuje się tylko szczeliny skurczowe pełne i szczeliny skurczowe pozorne. Pełne szczeliny skurczowe wykonuje się na styku świeżo układanych płyt z płytami już poprzednio wykonanymi, szczeliny skurczowe pozorne - pomiędzy płytami układanymi w tym samym czasie. Mogą występować też szczeliny konstrukcyjne, wykonywane na całej wysokości przekroju płyty w miejscach połączeń podbudowy z elementami infrastruktury drogowej, takimi jak: krawężniki, studzienki kanalizacyjne, telefoniczne lub energetyczne. W osi podbudowy szerszej niż 6 m wykonuje się zwykle szczelinę podłużną.

Przy przewidywanym przykryciu podbudowy asfaltową warstwą ścieralną nie zaleca się wypełniać szczelin masą zalewową, gdyż rozmiękną one w czasie rozkładania mieszanki asfaltowej jezdni i zostaną uszkodzone już w czasie wałowania warstwy.

Przykłady konstrukcji szczelin przedstawiono na rysunku 1.1.

1.5. Układanie warstwy ścieralnej nawierzchni na podbudowie

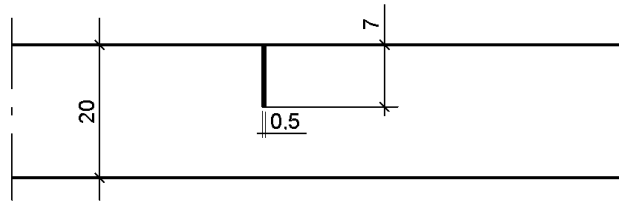
Warstwę ścieralną można układać po osiągnięciu przez beton podbudowy co najmniej 60 % projektowanej wytrzymałości, lecz nie wcześniej niż po siedmiu dniach stwardnienia podbudowy.

Powierzchnia betonu podbudowy może mieć drobne nierówności, zapewniające dobrą przyczepność do asfaltowej warstwy jezdnej. W celu zabezpieczenia asfaltowej warstwy jezdnej przed pękaniem nad szczelinami podbudowy, zaleca się stosować niezbyt długie płyty betonowe (5 ÷ 6 m) i grubość warstwy jezdnej co najmniej 8 cm.

Rys. 1.1. Przykłady konstrukcji szczelin w podbudowie z betonu cementowego (wymiary w cm)



Szczelina nacięta w podbudowie (bez wypełnienia),
na której będzie ułożona warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej



D-04.07.01 PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu asfaltowego w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego dla dróg lotniskowych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową oraz wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 8.4.1.5.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC16P gr. 11 dla dróg lotniskowych i 12 cm i dla dróg samochodowych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy zastosować mieszankę z betonu asfaltowego AC16P o wymiarze $D^{1)}$ 16 mm.

¹⁾ Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

1.4.2. Podbudowa – główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.

1.4.3. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 16, 22 lub 32.

1.4.5. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.6. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.7. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

1.4.8. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.4.9. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

1.4.10. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.4.11. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.12. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.13. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.14. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.4.15. Symbole i skróty dodatkowe

ACP	- beton asfaltowy do warstwy podbudowy,
PMB	- polimeroasfalt,
D	- górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	- dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	- kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	- właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	- do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
IRI	- (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,
MOP	- miejsce obsługi podróżnych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Lepiszcza asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 1 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 1. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Mieszanka	Gatunek lepiszcza	
ACP	polimeroasfalt	asfalt drogowy
AC16P	PMB 25/55-60	50/70

Asfalt drogowy należy stosować do warstwy podbudowy nawierzchni dróg samochodowych.

Polimeroasfalt należy stosować do warstwy podbudowy nawierzchni dróg lotniskowych.

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu
				50/70
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE				
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	50-70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	46-54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	48
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE				
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-8

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunek asfaltu modyfikowanego polimerami (PMB)	
				25/55 – 60	
				wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	25-55	3
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≥ 60	6
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm ²	≥ 2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm ²	NPD ^a	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm ²	NPD ^a	0
Stalność konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31])	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	≥ 40	3
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 8	3
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	≤ -12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD ^a	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	TBR ^b	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 5	2

	mięknienia				
	Stabilność magazynowa. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NPD ^a	0
	Spadek temperatury mięknienia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22]	°C	TBR ^b	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]			NPD ^a	0
^a NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana) ^b TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)					

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

2.3. Kruszywo

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2014 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 tablica 4, 5, 6, 6a, 7.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak

aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11 [34], metoda C wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 [66] punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

Emulsję asfaltową można składać w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Asfalt drogowy oraz polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych systemach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $\text{pH} \leq 4$).

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej AC16P.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 4.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 5.

Tablica 4. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy [65]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]									
	AC16P KR1-KR2		AC22P KR1-KR2		AC16P KR3-KR6		AC22P KR3-KR6		AC32P KR3-KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do
45	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-
31,5	-	-	100	-	-	-	100	-	90	100
22,4	100	-	90	100	100	-	90	100	65	90
16	90	100	65	93	90	100	65	90	-	-

11,2	70	92	-	-	65	85	-	-	-	-
8	50	85	42	72		76	42	68	33	53
2	25	50	15	45	25	50	15	45	10	40
0,125	5	13	5	13	4	12	4	12	4	12
0,063	4	10	4	10	2,0	8	4	8	3	7
Zawartość lepiszcza, minimum ^{a)}	$B_{\min 4,2}$		$B_{\min 4,0}$		$B_{\min 4,0}$		$B_{\min 3,8}$		$B_{\min 3,6}$	
^{a)} Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m ³ . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$										

Tablica 5. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe ^{a)}	C.1.20, wałowanie, P_{98} - P_{100}	PN-EN 12697-22 [38], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR 0,6}$ PRD_{AIR} deklar
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C ^{b)}	$ITSR_{70}$

^{a)} Grubość płyty: AC16P 60mm

^{b)} Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [65] w załączniku 1.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanekę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostataowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^\circ\text{C}$. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego 25/55-60 oraz 190°C dla asfaltu drogowego 35/50

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 6. W tej tablicy najniższa

temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 6. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 35/50	od 155 do 195
Asfalt 50/70	od 140 do 180
Wielorodzajowy 35/50	od 155 do 195
Wielorodzajowy 50/70	od 140 do 180
PMB 25/55-60	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego) pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy, nie powinny przekraczać 12 mm.

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Wykonane w podłożu łąty z materiału o mniejszej sztywności (np. łąty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbki do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m², a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania podbudowy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego), przed ułożeniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w tablicy 7.

Tablica 7. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m ²]
Podbudowa z betonu asfaltowego	Podbudowa tłuczniowa	0,7 - 1,0
	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 - 0,7
	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego spoiwem	0,3 - 0,5 ¹⁾ 0,7 - 1,0 ²⁾
¹⁾ zalecana emulsja o pH >4 ²⁾ zalecana emulsja modyfikowana polimerem posypana grysem 2/5 w celu uzyskania membrany poprawiającej połączenie oraz zmniejszającej ryzyko spękań odbitych		

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszkankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 8. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 8. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2 m podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa podbudowy	0	+ 5

Właściwości wykonanej warstwy podbudowy powinny spełniać warunki podane w tablicy 9.

Tablica 9. Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC16P	5,0 ÷ 14,0	≥ 98	4,5 ÷ 8,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera).

6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 10.

Tablica 10. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a), b)}
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia ^{a)}
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość

2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
^{a)} do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m ² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
^{b)} w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

6.4.1. Uwagi ogólne

Właściwości mieszanki należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

6.4.2. Warstwa asfaltowa

6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o nie więcej niż 10%.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Niezależnie od średniej grubości, dla warstwy podbudowy grubość określona w pojedynczym oznaczeniu nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm.

6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 8. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tablicy 8.

6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Do oceny równości poprzecznej warstwy podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawężniach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyień.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (ACP).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (AC P) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej OST)

2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4:

- Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
 9. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
 10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
 11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
 12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
 13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
 14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
 15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
 16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
 17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
 18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
 19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
 20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
 21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
 22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknienia – Metoda Pierścień i Kula
 23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
 24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
 25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
 26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
 27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
 28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
 29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
 30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
 31. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
i
Jw. Część 3: Metoda RFT

- PN-EN 12607-3
32. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego

- 55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągłości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
- 56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
- 57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
- 58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- 59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
- 60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
- 61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
- 62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
- 63. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

10.3. Wymagania techniczne

- 64. WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych – Załącznik do Zarządzenia nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25 września 2014 r.
- 65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Załącznik do Zarządzenia nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25 września 2014 r.
- 66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych, Warszawa 2009

10.4. Inne dokumenty

- 67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
- 68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997.

D-05.00.00 NAWIERZCHNIE

D.05.03.04 NAWIERZCHNIA BETONOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i przejęcia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z betonu cementowego w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z betonu cementowego klasy C35/45 gr. 27 cm dla płyty postojowej samolotów w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Beton zwykły - beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.2. Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

1.4.3. Zaprawa cementowa - mieszanina cementu, kruszywa mineralnego do 2 mm i wody.

1.4.4. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.

1.4.5. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. betonu klasy Cxx/yy gdzie: xx – wytrzymałość charakterystyczna w MPa przy ściskaniu próbki walcowej o średnicy 15 cm i wysokości 30 cm; yy - wytrzymałość charakterystyczna w MPa przy ściskaniu próbki sześcienniej o wymiarach boków 15x15x15 cm).

1.4.6. Beton napowietrzony - beton zawierający dodatkowo wprowadzone powietrze w postaci pęcherzyków, w ilości nie mniejszej niż 3,5% objętości zagęszczonej masy betonowej, a powstałe w wyniku działania domieszek napowietrzających, dodanych do mieszanki betonowej.

1.4.7. Beton nawierzchniowy - beton napowietrzony o określonej wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu, mrozoodporności oraz odporności na działanie środków odladzających, wbudowany w nawierzchnię.

1.4.8. Domieszki napowietrzające - preparaty powierzchniowo czynne umożliwiające wprowadzenie podczas mieszania mieszanki betonowej określonej ilości drobnych równomiernie rozmieszczonych pęcherzyków powietrza, które pozostają w betonie stwardniałym.

1.4.9. Preparaty pielęgnacyjne - produkty ciekłe służące do pielęgnacji świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają „powłokę” pielęgnacyjną, zabezpieczającą powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.

1.4.10. Szczelina rozszerzania - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej ich grubości i umożliwiająca wydłużanie się i kurczenie płyt.

1.4.11. Szczelina skurczowa pełna - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej grubości i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt.

1.4.12. Szczelina skurczowa pozorna - szczelina dzieląca płyty betonowe w części górnej przekroju poprzecznego.

1.4.13. Dybel – pręt stalowy bez haków ułożony prostopadle do płaszczyzny szczeliny, zapewniający częściowo przenoszenie obciążenia zewnętrznego na sąsiednią płytę i umożliwiającą równocześnie niezależne poziome ruchy obu sąsiadujących ze sobą płyt.

1.4.14. Masa zalewowa na gorąco - mieszanina składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywic syntetycznych, wypełniaczy i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco.

1.4.15. Masa zalewowa na zimno - mieszanina żywic syntetycznych, jedno- lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające, przeznaczona do wypełniania szczelin zimno.

1.4.16. Nawierzchnia lotniskowa – nawierzchnia przeznaczona do ruchu i postoju statków powietrznych

1.4.17. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Cement

Należy stosować cementy, których właściwości odpowiadają wymaganiom normy PN-EN197-1:2002 [5].

Dla dróg nawierzchni lotniskowych należy stosować cement portlandzki CEM I NA 42,5 R.

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08 [43].

Tabela nr 1. Podstawowe rodzaje tlenków i ich procentowa zawartość w cemencie przeznaczonym do budowy betonowych nawierzchni lotniskowych

Nazwa związku chemicznego	Wzór chemiczny	Zawartość masy w %	
		zakres	średnio
Krzemionka	SiO ₂	18 – 25	22
Tlenek glinowy	Al ₂ O ₃	4 – 9	7
Tlenek żelazowy	Fe ₂ O ₃	1 – 5	3
Tlenek wapniowy	CaO	60 – 68	63
Tlenek magnezowy	MgO	1 – 5	2
Trójtlenek siarki	SO ₃	1 – 3	2
Alkalia w przeliczeniu na Na ₂ O	Na ₂ O + K ₂ O	0,5 - 1	1

Tabela nr 2. Podstawowe własności cementu przeznaczonego do budowy betonowych nawierzchni lotniskowych

Określana cecha cementu	Jednostka	Wartość liczbowa
Wytrzymałość na zginanie nie mniej niż po: - 3 dnia wiązania i twardnienia - 7 dnia wiązania i twardnienia - 28 dnia wiązania i twardnienia	MPa	4,2 5,5 7,0

Wytrzymałość na ściskanie nie mniej niż po: - 3 dnia wiązania i twardnienia - 7 dnia wiązania i twardnienia - 28 dnia wiązania i twardnienia	MPa	20,0 30,0 45,0
Początek wiązania przy temperaturze 20°C najwcześniej po upływie	h	2,0
Czas wiązania, koniec wiązania najpóźniej po upływie	h	10,0
Zmiana objętości: - według próby na plackach - według próby Le Chateliera po pierwszym badaniu - nie więcej niż	mm	normalna 6,0
Skurcz zaprawy po 28 dniach nie większy niż	mm/m	0,6
Powierzchnia właściwa nie więcej niż	cm ³ /g	2900
Zawartość SO ₃ nie więcej niż	%	2,0
Zawartość MgO w klinkierze w stosunku wagowym nie więcej niż	%	5,0
Zawartość C ₃ A w klinkierze w stosunku wagowym nie więcej niż	%	7,0
Zawartość granulowanego żużla wielkopieczowego, dodatku procentowego lub innych materiałów hydraulicznych		nie dopuszcza się
Dodatki plastyfikatorów		nie dopuszcza się
Okres przechowywania cementu, w którym nie powinien wykazywać odchylenia normy licząc od chwili produkcji	dni	80

Cement musi posiadać aktualną aprobatę techniczną do stosowania przy budowie nawierzchni.

2.3. Kruszywo

Do wykonywania mieszanek betonowych do nawierzchni lotniskowych należy stosować kruszywa granitowe i piasek odpowiadający wymaganiom wg PN-B-06712: 1986.

Kruszywo granitowe stosowane do betonów nawierzchniowych musi charakteryzować się jednorodnym składem petrograficznym.

Wymagania dla grysów granitowych przeznaczonych do budowy betonowych nawierzchni lotniskowych przedstawiono w tablicy nr 3.

Tablica 3. Wymagania dla grysów granitowych

Lp.	Właściwości skały	jednostka	Wartość liczbowa
1	Gęstość	MPa	2,690
2	Wytrzymałość na ściskanie	MPa	60 - 300
3	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	3 – 14
4	Moduł sprężystości	MPa	13 000 – 61 000
5	Ścieralność na tarczy Boehmego	mm	0,9 – 3,4

Kruszywo granitowe do betonowych nawierzchni lotniskowych powinno spełniać jeszcze następujące wymagania:

- kruszywo nie powinno wykazywać zanieczyszczeń organicznych, których obecność ujemnie wpływa na wiązanie cementu,

- zawartość ziaren wydłużonych i płaskich nie powinna być większa niż 25%,
 - wytrzymałość na zgniatanie określona w cylindrze powinna być wyższa niż 12 MPa.
- Wymaga się ponadto, by zawartość drobnych frakcji kruszywa w ziarnach mniejszych niż 0,25 mm wraz z projektowaną ilością cementu nie przekraczała 450 kg w 1 m³ betonu. Wymagania dla piasku właściwego do budowy betonowych nawierzchni lotniskowych przedstawiono w tablicy nr 4.

Tablica 4. Wymagania dla piasku i piasku łamanego

Lp.	Właściwości	Wymagania		Badanie według
		piasek	piasek łamany	
1	Wskaźnik piaskowy, większy niż	75	65	BN-64/8931-01 [44]
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,1	0,1	PN-B-06714-12 [26]
3	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , %, nie więcej niż:	0,2	0,2	PN-B-06714-28 [33]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa		PN-B-06714-26 [32]
5	Zawartość ziarn poniżej 0,075 mm, %, nie więcej niż	1,0	1,0	PN-B-06714-15 [28]
6	Zawartość nadziarna pow. 2 mm, %, nie więcej niż:	15	15	PN-B-06714-15 [28]
7	Potencjalna reaktywność alkaliczna	st	0	PN-B-06714-34 [36]

2.4. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej nawierzchni należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN-1008: 1997 [40]

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

Woda pochodząca z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania na zgodność z w/w normą.

2.5. Domieszki napowietrzające

Do napowietrzania mieszanki betonowej należy stosować domieszki napowietrzające, zgodne z normą PN-EN 934-2:1999 [8] lub aprobatą techniczną.

Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszkami napowietrzającymi oraz sposób oznaczania w nich zawartości powietrza, powinny być zgodne z PN-EN 12350-7:2001 [15].

Optymalna, łączna ilość powietrza w mieszance betonowej powinna się mieścić w granicach 4,5 -5,5 %.

2.6. Masy zalewowe lub wkładki uszczelniające

Do wypełnienia szczelin w nawierzchni betonowej należy stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane paliwo odporne na zimno, lub wkładki uszczelniające, posiadające aprobatę techniczną i spełniające warunki zawarte w dołączonych ST.

2.7. Materiały do pielęgnacji nawierzchni betonowej

Do pielęgnacji nawierzchni betonowych mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną,
- włókniny według PN-P-01715:1985 [41],
- folie z tworzyw sztucznych,
- piasek i woda.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni betonowych

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni betonowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Wytwórni stacjonarnej typu ciągłego lub cyklicznego do wytwarzania mieszanki betonowej o wydajności minimalnej 80 m³/h i maksymalnej 250 m³/h. Wytwórnia powinna być wyposażona w automatyczne urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników z następującą dokładnością: kruszywo ±3 %, cement ±0,5 %, woda ±2 %. Powinna posiadać również urządzenia dozujące co najmniej 2 rodzajów domieszek. Dozowniki powinny posiadać ważne świadectwa kontroli technicznej. Wytwórnia będzie podlegała akceptacji Inżyniera. Teren wytwórni powinien być zabezpieczony pod względem bezpieczeństwa i higieny pracy a także pod względem przeciwpożarowym. Place składowe kruszyw powinny mieć utwardzoną powierzchnię a także przegrody oddzielające różne frakcje kruszyw.
- Układarek do rozkładania mieszanki betonowej. Powinny być one wyposażone w automatyczne urządzenie do sterowania stołem w płaszczyźnie pionowej i poziomej i mogą być wyposażone w urządzenia do wwibrowywania dybli, zespół wibratorów wgłębnych do zagęszczania mieszanki betonowej, mechaniczne urządzenie do zagładzania powierzchni rozścielonej mieszanki betonowej, urządzenie do skrapiania mieszanki betonowej środkiem pielęgnacyjnym i urządzeniem do wykonywania uszorstnienia powierzchni mieszanki. Prędkość przesuwu układarki powinna być dostosowana do wydajności wytwórni betonu. Dla założonej szerokości rozkładania – 10 m i grubości warstwy – 33 cm powinna się ona wahać w granicach od 0,99 m/min do 1,54 m/min.
- Specjalistycznych przecinarek do wykonania cięć nawierzchni betonowej, wyposażonych w system odsysania zanieczyszczeń powstałych w procesie cięcia na mokro.
- Urządzeń pozwalających na separację zanieczyszczeń, które są wytwarzane np. podczas cięcia betonu na mokro.
- Urządzeń do wypełniania masą zalewową pozornych szczelin podłużnych i poprzecznych.
- Sprzętu pomocniczego: szczotek mechanicznych, cystern na wodę, koparek, młotów pneumatycznych, itp.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [43]. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem. Powinno ono być składowane na utwardzonym placu wytwórni mieszanki betonowej w oddzielnych zasobnikach zawierających określoną frakcję. Jeżeli Wykonawca chce zmieszać kruszywa z dwóch różnych źródeł powinien wcześniej uzyskać zgodę Inżyniera.

Masy zalewowe i preparaty pielęgnacyjne należy dostarczać zgodnie z warunkami podanymi w świadectwach dopuszczenia.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06250:2004 [25].

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie technologiczne robót

5.2.1. Recepta laboratoryjna

Skład mieszanki betonowej powinien być tak dobrany, aby zapewniał osiągnięcie właściwości mieszanki betonowej i betonu określonych w tablicy nr 6 i tablicy nr 7.

Projekt składu mieszanki betonowej powinien zawierać następujące załączniki:

- Aprobaty techniczne, świadectwa jakości dla wszystkich składników mieszanki betonowej i badania laboratoryjne Wykonawcy;
- Obliczenie krzywej uziarnienia mieszanki mineralnej z podaniem procentowych udziałów poszczególnych jej składników w całej mieszance;
- Obliczenie ilości poszczególnych składników mieszanki betonowej w przeliczeniu na 1 m³ (zawartość cementu, kruszyw, wody i domieszek);
- Wyniki badań konsystencji mieszanki betonowej;
- Wyniki badań zawartości powietrza w mieszance betonowej;
- Wyniki badań wytrzymałości na ściskanie po 7 i 28 dniach twardnienia;
- Wyniki badań wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu po 28 dniach twardnienia;
- Wyniki badań nasiąkliwości betonu;
- Wyniki badań mrozoodporności betonu.
- Wyniki badań odporności na działanie środków odladzających.

Urabialność mieszanki betonowej w miejscu wbudowania powinna umożliwić pełne zagęszczenie i wykończenie bez wystąpienia niepożądanego płynięcia. Optymalna urabialność mieszanki betonowej powinna zostać określona przez Wykonawcę i zaakceptowana przez Inżyniera. Wykonawca powinien wykonać badania laboratoryjne zaprojektowanych mieszanek zawierających materiały ze wszystkich źródeł, które zostaną wykorzystane w robotach. Wykonywanie mieszanek próbnych należy powtarzać do czasu uzyskania takiego składu mieszanki, który umożliwi wyprodukowanie odpowiedniego betonu.

5.2.2. Odcinek próbny

Co najmniej na 10 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- Określenia cech fizycznych i mechanicznych mieszanki betonowej; zaleca się badanie wytrzymałości betonu na ściskanie;
- Stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do produkcji mieszanki betonowej, jej wbudowania i zagęszczenia jest właściwy;
- Określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości nawierzchni;
- Określenia potrzebnego czasu wibrowania urządzeń wibracyjnych dla uzyskania jednolitego zagęszczenia całej warstwy.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonania nawierzchni. Wydajności robót osiągane na odcinku próbnym powinny być podobne do wydajności przewidywanych w robotach zasadniczych. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić minimum 500 m². Odcinek próbny może być wykonany jako część robót zasadniczych. W trakcie wykonywania odcinka próbnego Wykonawca przeprowadzi przewidziane Specyfikacjami Technicznymi badania laboratoryjne i przedstawi je do akceptacji Inżyniera. W ciągu 7 dni po wykonaniu odcinka próbnego, Inżyniera powiadomi Wykonawcę o wszystkich stwierdzonych brakach lub niezgodnościach. Zgłoszone przez Inżyniera braki powinny być usunięte przez Wykonawcę i zgłoszone do ponownej akceptacji. Wykonawca może przystąpić do wykonania nawierzchni betonowej na własną odpowiedzialność.

5.3. Wymagania dla mieszanki betonowej

5.3.1. Właściwości fizyczne mieszanki betonowej

Wymagania dla betonu nawierzchniowego klasy ekspozycji XF4 wg normy PN-EN 206-1:2003 oraz PN-B-06250:2004 przedstawiono w tablicy 6.

Tablica 6. Właściwości fizyczne mieszanki betonowej

Lp	Właściwości mieszanki	Wymagania	Tolerancje
1.	Konsystencja – metoda VeBe	od 6 s do 10 s dla metody ślizgowej wbudowania mieszanki betonowej konsystencję gęstoplastyczną, tj. od 14 s do 27 s	± 15 % w stosunku do wartości ustalonej składem
2.	Zawartość powietrza	od 4,5% do 5,5%	-
3.	Zmienność uziarnienia, dla zawartości ziaren przechodzących przez sito 2 mm	wg składu mieszanki	± 3 %
4.	Zamknięcie powierzchni po przejściu maszyny układającej	powierzchnia zamknięta, gładka, bez potrzeby zacierania ręcznego	-

5.3.2. Właściwości fizykomechaniczne mieszanki betonowej

Wymagania dla betonu nawierzchniowego wg normy PN-EN 206-1:2003 oraz PN-B-06250:2004 przedstawiono w tablicy 7.

Tablica 7. Wymagania dla betonu klasy C35/45

Lp.	Właściwości betonu klasy C35/45	jednostka	Wymagania
1	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych	MPa	45
2	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach twardnienia, nie niższa niż	MPa	35
3	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu, po 28 dniach twardnienia (belki 70 cmx15cmx15cm), nie niższa niż	MPa	5,5
4	Wytrzymałość na czyste rozciąganie (określona metodą brazylijską), nie niższa niż	MPa	4,0
5	Nasiąkliwość wagowa: a) oznaczona dla górnej warstwy betonu o grubości 20 mm z zachowaniem naturalnej faktury (próbka wycięta z nawierzchni), nie więcej niż b) oznaczona dla kostek o boku 10 cm (lub walcach Ø 10cm)	% %	5,0 5,0
6	Mrozoodporność, ubytek masy próbki przy oznaczeniu: a) metodą bezpośrednią po 200 cyklach, nie więcej niż, b) stopień mrozoodporności zwykłej H ₂ O (określany zgodnie z PN-B-06250:2004)	%	5,0 F250

7	Poziom wytwarzania mieszanki, określany współczynnikiem zmienności wytrzymałości betonu (ściskanie i zginanie),(v), nie większy niż	%	od 8 do 10
8	Odporność na działanie środków odladzających po 50 cyklach	Zgodnie z procedurą IBDiM nr PB-TB-01/2001 [48]	

Dodatkowo zaleca się badanie równomierności rozmieszczenia pęcherzyków powietrza metodą mikroskopową.

5.4. Warunki przystąpienia do robót

Nawierzchnia betonowa nie powinna być wykonywana gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C i nie wyższa niż 25°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni.

Dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza powyżej 25°C pod warunkiem, że temperatura mieszanki betonowej nie przekroczy 30°C. W przypadkach koniecznych dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza poniżej 5°C pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej 5°C przez okres co najmniej 3 dni.

Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

Dopuszczalny zakres temperatury mieszanki betonowej i temperatury powietrza podano w tablicy 8.

Tablica 8. Zakres temperatur dla wykonywania nawierzchni betonowej

Temperatura powietrza t_p , °C	Temperatura układanej mieszanki betonowej t_b , °C	Uwagi
$+ 5 < t_p \leq + 25$	$+ 5 \leq t_b \leq + 30$	dopuszcza się prowadzenie robót
$+ 25 < t_p < + 30$	$t_b \leq + 30$	stosowanie specjalnych zabiegów

5.5. Przygotowanie podbudowy

Podbudowę pod nawierzchnię betonową stanowić będzie: beton C16/20 wg ST D-04.06.01b „Podbudowa z betonu cementowego”.

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w ST.

5.6. Warstwa poślizgowa

Warstwę poślizgową stanowić będzie beton asfaltowy AC11S gr. 4 cm. Wymagania dotyczące warstwy poślizgowej określone są w ST D.05.03.05A „Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa ściernalna, Warstwa poślizgowa wg WT-1 i WT-2 z 2010 r.”.

5.7. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w recepcie laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Składniki betonu powinny być dozowane zgodnie z normą PN-EN 206-1:2000 [6]. Domieszkę napowietrzającą należy dozować razem z wodą zarobową.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczający przed segregacją i wysychaniem. Dokładność wagowego dozowania poszczególnych składników mieszanki betonowej powinna być jak niżej:

- Cement, domieszki $\pm 0,5\%$;
- Kruszywo $\pm 3,0\%$;
- Woda $\pm 2,0\%$.

Mieszanka betonowa będzie produkowana w mieszarce o działaniu ciągłym. Automatyczne urządzenia dozujące poszczególne składniki mieszanki betonowej powinny być ustawione w taki sposób, by wytwarzana mieszanka była jednorodna pod względem uziarnienia, zawartości cementu, zawartości powietrza i konsystencji. W razie awaryjnej przerwy w produkcji mieszanki przekraczającego 60 minut, należy przed wznowieniem produkcji oczyścić mieszalnik betoniarki.

5.8. Wbudowywanie mieszanki betonowej

Wbudowanie mieszanki betonowej powinno odbywać się w deskowaniu przesuwnym (ślizgowym). Tę pracę należy wykonać w sposób mechaniczny, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie mieszanki jednym przejściem z zachowaniem jej jednorodności na założonej szerokości 10 m zgodnej z przyjętą technologią.

Wbudowanie mieszanki betonowej dokonuje się układarką, która przesuając się formuje płytę betonową, ograniczając ją z boku deskowaniem ślizgowym lub w szalunkach. Przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej należy wykonać czynności zabezpieczające sterowanie wysokościowe układarki. Druć profilujący układarki musi być napięty w taki sposób, aby jego napięcie pod naciskiem czujnika maszyny nie było widoczne. Odchyłka drutu profilującego od wymaganej wysokości w odniesieniu do sieci punktów wysokościowych nie może przekraczać ± 2 mm. Odstęp punktów podparcia drutu profilującego nie może być większy niż 5 m.

Zespół wibratorów układarki powinien być wyregulowany w taki sposób, aby zagęszczenie mieszanki betonowej było równomierne na całej szerokości i grubości wbudowywanej warstwy. Nie wolno dopuszczać do przewibrowania mieszanki betonowej. Mieszankę betonową należy wbudować, zagęścić i wykończyć w czasie krótszym niż początek wiązania cementu.

Ruch układarki powinien być płynny, bez zatrzymań, co zabezpiecza przed powstawaniem nierówności. W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu, należy w nawierzchni wykonać szczelinę roboczą.

Powierzchnia ułożonej mieszanki musi być równa i zamknięta. Skrapianie wodą przed i po zagęszczeniu, zacieranie szczotką w celu łatwiejszego zamknięcia powierzchni mieszanki lub dodatkowe pokrywanie powierzchni zaprawą cementową jest niedopuszczalne.

Dzienna działka robocza powinna kończyć się na poprzecznej szczelinie pozornej. Zakończenie działki roboczej wykonane zostanie przy użyciu belki kończącej, która zapewni montaż dybli łączących dwie sąsiednie działki robocze. Podobna procedura postępowania zostanie zastosowana w przypadku nadzwyczajnej przerwy w robotach.

5.9. Łączenie płyt – montaż dybli

Dyble mogą być wwibrowane mechanicznie w świeżo ułożoną mieszankę betonową. Do tego celu stosuje się sprzęt zapewniający całkowite zagęszczenie mieszanki betonowej wokół dybli. Dyble mogą być umieszczone na kosztach przed ułożeniem mieszanki betonowej. W uzasadnionych przypadkach w stwardniałym betonie dyble mogą być umieszczone w wywierconych otworach.

Dyble należy układać w połowie grubości płyty z dokładnością ± 20 mm.

Dyble ze stali A1 (St3S) średnicy 25 mm i $L = 0.50$ m powinny być ułożone równolegle do powierzchni płyty jezdni, równolegle do siebie oraz równomiernie rozłożone wzdłuż planowanej linii szczeliny co 25 cm z dokładnością do ± 25 mm.

Wytrzymałość dybli powinna wynosić co najmniej 250 MPa. Dyble powinny być proste, bez jakichkolwiek nierówności. Przed użyciem, co najmniej połowa dybla powinna zostać pokryta cienką warstwą asfaltu lub cienką folią z tworzywa sztucznego w celu zapobiegania przywierania do betonu.

5.10. Wykończenie powierzchni betonu

Górną powierzchnię świeżo ułożonej mieszanki betonowej należy wykończyć wygładzarką działającą na całej szerokości układanej nawierzchni.

5.11. Pielęgnacja nawierzchni

Do zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, zaleca się stosować pielęgnację powłokową, jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną.

Preparat powłokowy należy natryskiwać możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania mieszanki betonowej, lecz nie później niż 90 minut od zakończenia zagęszczania. Ilość natryskiwanego preparatu powinna być zgodna z zaleceniami producenta. Preparatem powłokowym należy również pokryć boczne powierzchnie płyt. Przy wysokich temperaturach otoczenia i intensywnym nasłonecznieniu stosować białe środki błonotwórcze (np. NBM białe) i spryskiwanie wodą oraz w razie konieczności prowadzić betonowanie w godzinach 14 do 2.

Alternatywnym rozwiązaniem jest zastosowanie środków hydrofobowych. Pielęgnację nawierzchni tymi środkami wykonać należy zgodnie z zaleceniami producenta.

5.12. Wykonanie szczelin dylatacyjnych

Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonane i odebrane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz resortowymi wytycznymi rozmieszczenia i wykonania szczelin w nawierzchniach lotniskowych z betonu cementowego.

Rozmieszczenie szczelin w nawierzchni należy wyznaczyć zgodnie z dokumentacją techniczną a następnie trwale zaznaczyć linię cięcia. Do wykonywania cięć nawierzchni betonowych należy używać specjalistycznych przecinarek wyposażonych w system odsysania zanieczyszczeń powstałych w procesie cięcia na mokro.

Wymiary wykonanych szczelin (szerokość głębokość) nie mogą różnić się więcej niż $\pm 10\%$ w stosunku do szczelin projektowanych.

Orientacyjny czas rozpoczęcia nacinania szczelin w zależności od temperatury powietrza podano w tablicy 9.

Tablica 9. Czas rozpoczęcia nacinania szczelin

Średnia temperatura powietrza w °C	5	od 5 do 15	od 15 do 25	od 25 do 30
Ilość godzin od ułożenia mieszanki do osiągnięcia przez beton wytrzymałości 10 MPa	od 20 do 30	od 15 do 20	od 10 do 15	od 6 do 10

Do wykonywania cięć nawierzchni betonowych należy używać specjalistycznych przecinarek wyposażonych w system odsysania zanieczyszczeń powstałych w procesie cięcia na mokro. Szlam betonowy powinien być utylizowany zgodnie z przepisami ustawy Prawo o ochronie środowiska. Zaleca się stosowanie urządzeń pozwalających na separację zanieczyszczeń, które są wytwarzane np. podczas cięcia betonu na mokro i użycie wody w obiegu zamkniętym.

Szczeliny należy ciąć wzdłuż odcinków prostych, prostopadle do krawędzi i górnej powierzchni, przy czym wykonywana szczelina powinna być przedłużeniem szczeliny sąsiedniego pasma nawierzchni. Przed okresem jesienno-zimowym należy zakończyć prace związane z wypełnieniem szczelin masą zalewową.

Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna być dobrana tak, aby maksymalne przemieszczenia elementów konstrukcji nawierzchni uwzględniające przemieszczenia termiczne i technologiczne mieściły się z dopuszczalnym przez producenta zakresie.

Przed wypełnieniem szczelin należy zastosować uszczelki tzw. kord z materiałów niekurczliwych, nie higroskopijnych o wysokiej podatności na ściskanie. Średnicę uszczelki (kordu) należy tak dobrać aby wypełnić dokładnie szerokość dylatacji. Do wypełnień szczelin należy stosować szczeliwa silikonowe układane na uszczelkach.

W przypadku wszelkich otworów w wykonywanym betonie cementowym przewidzianych na np. kratki ściekowe, studzienki itp. wykonanie szczelin powinno być z zgodne z przyjętą przez wykonawcę technologią.

5.12.1. Szczeliny rozszerzania podłużne

W przedmiotowej nawierzchni z betonu cementowego występują następujące szczeliny rozszerzania:

Szczelina rozszerzania podłużna dyblowana o szerokości 20 mm - głębokość wypełnienia masą 16 mm, kord $\varnothing 25$, głębokość szczeliny odpowiada grubości warstwy nawierzchni, głębokość gniazda uszczelnienia wynosi ok. 4,5 cm, szczelina posiada nienasiąkliwą wkładkę ściśliwą (np. styropian).

Szczelina rozszerzania podłużna i poprzeczna swobodna o szerokości 10 mm (przy elementach konstrukcyjnych osadzonych w nawierzchni) - głębokość wypełnienia masą 10 mm, kord $\varnothing 13$, głębokość szczeliny odpowiada grubości warstwy nawierzchni, głębokość gniazda uszczelnienia wynosi ok. 3 cm, szczelina posiada nienasiąkliwą wkładkę ściśliwą (np. styropian).

Szczeliny rozszerzania swobodne występują wzdłuż odwodnienia liniowego oraz w rejonie studni elektroenergetycznych i teletechnicznych.

5.12.2. Szczeliny skurczowe – pełne i pozorne

W przedmiotowej nawierzchni z betonu cementowego występują następujące szczeliny skurczowe:

Szczeliny skurczowe podłużne pełne (technologiczne) dyblowane o szerokości 10 mm - głębokość wypełnienia masą 10 mm, kord $\varnothing 13$, głębokość szczeliny odpowiada grubości warstwy nawierzchni (szczelina technologiczna), głębokość gniazda uszczelnienia wynosi ok. 3 cm.

Szczeliny skurczowe pełne poprzeczne swobodne występują maksymalnie co 30 m (co 1 płytę). Szczeliny skurczowe pozorne są nacinane po wykonaniu nawierzchni i nie posiadają wkładki.

Szczeliny skurczowe pozorne poprzeczne i podłużne dyblowane występują maksymalnie co 5 m (co 5÷6 płytę). Szczeliny skurczowe pełne są nacinane po wykonaniu nawierzchni i nie posiadają wkładki.

Szczeliny pozorne dyblowane o szerokości 10 mm - głębokość wypełnienia masą 10 mm, kord $\varnothing 13$, głębokość cięcia wynosi ok. 8 cm.

W celu wymuszenia prawidłowego zarysowania płyty z betonu cementowego C35/45 należy wykonać w warstwie podbudowy, czyli w betonie C16/20, nacięcie o głębokości 8 cm, dokładnie w tym miejscu gdzie ma być nacięta płyta.

5.13. Wypełnienie szczelin

Do wypełnienia szczelin w nawierzchni betonowej stosuje się masy zalewowe uszczelniające posiadające aprobatę techniczną i zgodne z dokumentacją projektową i ST. Masa zalewowa powinna być zgodna z normą EN-14188-2 oraz posiadać orzeczenie ITWL o przydatności do stosowania na lotniskach. Szczeliny dylatacyjne należy uszczelnić dwuskładnikową, chemoutwardzalną masą zalewową na bazie polisiarczków. Zastosowana masa zalewowa powinna zawierać więcej niż 28% polimeru w stanie wymieszanym, być elastyczną w zakresie -40°C do $+120^{\circ}\text{C}$, mieć dopuszczalne odkształcenie minimum 25%, być odporną na paliwo lotnicze, i środki do zimowego utrzymania nawierzchni betonowej. Odpowiednią głębokość wypełnienia uzyskuje się przez zastosowanie kordu.

W trakcie prac należy zwracać uwagę na parametry technologiczne nakładania mas zalewowych. Szczeliny należy wypełniać z meniskiem wklęsłym, bez nadmiaru.

Ubytki w krawędziach szczeliny o głębokości przekraczającej 25 mm powinny być naprawione materiałami posiadającymi aprobatę techniczną i orzeczenie ITWL o przydatności do stosowania na lotniskach.

Warunki technologiczne nakładania masy uszczelniającej:

- Temperatura aplikacji od +5°C do +35°C.
- Temperatura powierzchni elementu budowlanego musi być wyższa minimum o 3°C od temperatury punktu rosy.
- Wilgotność powierzchni nie może być wyższa od 17%, muszą być wolne od wody

Po oczyszczeniu powierzchni szczeliny należy w szczelinie umieścić kord w celu uzyskania odpowiedniej głębokości wypełnienia masą zalewową. Kord jest to wałek z pianki poliuretanowej o zamkniętych porach o wymiarze odpowiednio dobranym do projektowanej szerokości szczeliny. Dla szczelin rozszerzania o szerokości 20mm średnica wałka (kordu) wynosi 25mm, a dla szczelin skurczowych o szerokości 10mm średnica wałka (kordu) wynosi 13mm.

Po umieszczeniu kordu szczeliny należy zagruntować odpowiednimi środkami gruntującymi, tak aby uzyskać odpowiednią szczelność i trwałość wypełnienia.

Środek gruntujący należy dobrać tak, aby zapewnić odpowiednie przygotowania powierzchni i uzyskanie pełnej oraz trwałej adhezji.

W przypadku, gdy występuje połączenie dwóch różnych rodzajów materiałów konstrukcyjnych, na każdą z nich należy zastosować oddzielnie odpowiedni grunt.

Po zagruntowaniu szczelinę należy wypełnić masą zalewową.

Procedura nakładania masy uszczelniającej:

1. Nacinanie i fazowanie szczelin dylatacyjnych
2. Czyszczenie powierzchni w zakresie koniecznym do uzyskania odpowiedniej przyczepności masy do elementów konstrukcyjnych, np. poprzez szlifowanie, odkurzanie lub przedmuchiwanie sprężonym powietrzem
3. Montaż kordu ustalającego głębokość zalania masy
4. Nakładanie gruntu
5. Nakładanie masy uszczelniającej
6. Wykończenie uszczelnienia poprzez jego wygładzenie, (jeśli materiał nie jest samopoziomujący).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszyw oraz, w przypadkach wątpliwych, wody i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w niniejszej specyfikacji.

6.3. Badania w czasie robót

Zakres badań laboratoryjnych i częstotliwość ich wykonywania przedstawiono w tablicy 10.

Tablica 10. Zakres badań i częstotliwość ich wykonywania w czasie prowadzenia robót.

Materiał	Badana cecha	Częstotliwość	Wg normy
Cement	Początek i koniec wiązania	Dla każdej partii	PN-EN 196-3 PN-EN 196-1
	Wytrzymałość na ściskanie		
Kruszywo grube	Uziarnienie kruszywa	1 x tygodniowo	PN-EN 933-1
	Badania pełne	Przy zmianie źródła poboru	
Kruszywo drobne	Uziarnienie kruszywa	1 x dziennie	
	Badania pełne	Przy zmianie źródła poboru	

Woda	Przydatność do betonu	Dla każdego wątpliwego źródła	PN-B-32250
Mieszanka betonowa	Zawartość powietrza	Co 1 godzinę betonowania	PN-EN 12350-1÷7
	Konsystencja	3 x dziennie	
	Gęstość objętościowa	3 x dziennie	
	Temperatura mieszanki	Co 1 godzinę betonowania	-
	Temperatura powietrza	Co 1 godzinę betonowania	-
	Uziarnienie mieszanki mineralnej	1 x dziennie	PN-EN 933-1
Beton	Wytrzymałość na ściskanie R_c^7 po 7 dniach	1 próbka/100m ³ lecz nie mniej niż 3 próbki dziennie	PN-EN 12390-3 i PN-B-06250
	Wytrzymałość na ściskanie R_c^{28} po 28 dniach	1 próbka/100m ³ lecz nie mniej niż 3 próbki dziennie	
	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu R_r^{28} po 28 dniach	3 próbki dziennie	PN-EN 12390-5
	Nasiąkliwość	1 próbka/5000 m ²	PN-EN 206-1
	Mrozoodporność	1 próbka/10000 m ²	
	Odporność na działanie środków odladzających	1 próbka/10000 m ²	Zgodnie z procedurą IBDiM nr PB-TB-01/2001 [48]

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni betonowej

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Wymagania, częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów określają normy PN-EN 206-1:2003 [6] i PN-EN 12390-5:2001 [20].

6.4.2. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją od 0 do 3 cm.

6.4.3. Równość nawierzchni

Równość podłużną należy badać metodami profilometrycznymi z dokładnością do 1,0 mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne nawierzchni

Równość poprzeczną należy mierzyć nie rzadziej niż co 15 m. Maksymalna długość mierzonego odcinka – 1000 m. Wartości odchyłek (mm) przedstawiono w tablicy 11.

Tablica 11. Wartości odchyłek (mm) dla nawierzchni.

Procent liczby pomiarów	
95 %	100 %
≤ 3,0	≤ 4,0

Spadki poprzeczne nawierzchni należy sprawdzać co 5 m. Spadki poprzeczne na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ±0,2 %.

6.4.5. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe powinny być mierzone w wierzchołkach siatki o wymiarach zgodnie z dokumentacją projektową, wraz ze sprawdzeniem rzędnych osi podłużnej i obu krawędzi. Dopuszczalna odchyłka wynosi ±10 mm w stosunku do rzędnych projektowych.

6.4.6. Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni nie może różnić się od grubości projektowej o więcej niż ±1 cm. Minimalna częstotliwość pomiarów – 1 raz na 20 m w trakcie wbudowywania.

6.4.7. Sprawdzanie szczelin

Rozmieszczenie szczelin i ich wypełnienie powinno być zgodne z dokumentacją projektową. Dopuszczalna odchyłka lokalizacji szczelin od określonej w dokumentacji technicznej nie może przekraczać ± 5 cm. Sprawdzenia poziomu wypełnienia szczelin masą zalewową należy dokonać w co najmniej dwóch losowo wybranych miejscach na każde 1000 m odbieranego odcinka nawierzchni drogowej. Poziom masy w szczelinach powinien mieścić się w przedziale od 0 do -5 mm (menisk wklęsły). Nie dopuszcza się nadlewki materiały wypełniającej w szczelinach powyżej poziomu nawierzchni. Sprawdzenie materiałów wypełniających i poprawności wypełnienia polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu na długości minimum 10 cm dwóch losowo wybranych fragmentów szczelin na 1000 m długości odbieranego odcinka. Wypełnienie szczeliny przy oderwaniu od ścianki powinno zerwać się w masie (kohezyjnie). Nie dopuszcza się odspojenia od ścianki. Wyjmowana ze szczeliny masa zalewowa w każdym miejscu powinna być elastyczna, bez oznak kruchości. Sznur uszczelniający na całej długości powinien ściśle przylegać do ścianek szczeliny. Dopuszcza się tolerancję wysokości montażu sznura w zakresie od 0 do 5 mm.

6.4.8. Wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość i mrozoodporność

Sprawdzenie polega na odwierceniu lub wycięciu próbek z wykonanej nawierzchni i przebadaniu w sposób określony w normach PN-EN 12504-1:2001 [24], PN-EN 206-1:2003 [6] i PN-EN 12390-3:2001 [18], PN-B-06250:2004 [25], PN-EN 480-11:2000 [7].

6.4.9. Nośność nawierzchni

Na nawierzchni należy przeprowadzić nieniszczące badania nośności za pomocą HWD celem określenia jej nośności wartością PCN, która powinna być równa lub większa od projektowanej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z ułożeniem warstwy nawierzchni betonowej jest:

- 1) m^2 (metr kwadratowy) dla ilości ułożonej warstwy nawierzchni betonowej
- 2) szt. (sztuka) dla ilości ułożonych dybli w nawierzchni betonowej

Obmiar odnosi się do zakresu objętego dokumentacją projektową i uzgodnionego przez Inżyniera. Obmiar uwzględnia wyłącznie roboty określone dokumentacją projektową, bądź zaakceptowane przez Inżyniera.

8. PRZEJĘCIE ROBÓT

Ogólne zasady przejęcia robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

- 1) Cena wykonania nawierzchni betonowej w m^2 obejmuje:
 - zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,

- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót i materiałów,
 - prace przygotowawcze,
 - przygotowanie podłoża,
 - prace pomiarowe,
 - oznakowanie robót,
 - dostarczenie materiałów,
 - wyprodukowanie mieszanki betonowej,
 - transport mieszanki na miejsce wbudowania,
 - oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
 - częściowe wykonanie warstwy poślizgowej (posypanie grysem 2–5mm),
 - ustawienie deskowań,
 - ułożenie warstwy nawierzchni i zagęszczenie,
 - pielęgnacja nawierzchni
 - wycięcie, oczyszczenie i wypełnienie materiałem uszczelniającym podłużnych i poprzecznych szczelin,
 - wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
 - uporządkowanie placu budowy po robotach.
- 2) Cena ułożenia dybla w nawierzchni betonowej w szt. obejmuje:
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
 - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót i materiałów,
 - prace przygotowawcze,
 - przygotowanie podłoża,
 - prace pomiarowe,
 - oznakowanie robót,
 - transport dybla na miejsce wbudowania,
 - ułożenie dybla,
 - wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
 - uporządkowanie placu budowy po robotach.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|--------------------|--|
| 1. | PN-EN 196-1:1996 | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości |
| 2. | PN-EN 196-2:1996 | Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu |
| 3. | PN-EN 196-3:1996 | Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości |
| 4. | PN-EN 196-6:1996 | Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia |
| 5. | PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 6. | PN-EN 206-1:2003 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 7. | PN-EN 480-11:2000 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie |
| 8. | PN-EN 934-2:1999 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania |
| 9. | PN-EN 12350-1:2001 | Badania mieszanki betonowej. Część 1. Pobieranie próbek |
| 10. | PN-EN 12350-2:2001 | Badania mieszanki betonowej. Część 2. Badanie konsystencji metodą stożka opadowego |
| 11. | PN-EN 12350-3:2001 | Badania mieszanki betonowej. Część 3. Badanie konsystencji |

- metodą VeBe
12. PN-EN 12350-4:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 4. Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
 13. PN-EN 12350-5:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 5. Badanie konsystencji metodą stolika rozplwowego
 14. PN-EN 12350-6:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 6. Gęstość
 15. PN-EN 12350-7:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 7. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe
 16. PN-EN 12390-1:2001 Badania betonu. Część 1. Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
 17. PN-EN 12390-2:2001 Badania betonu. Część 2. Wykonywania i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
 18. PN-EN 12390-3:2001 Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
 19. PN-EN 12390-4:2001 Badania betonu. Część 4. Wytrzymałość na ściskanie – Specyfikacja maszyn wytrzymałościowych
 20. PN-EN 12390-5:2001 Badania betonu. Część 5. Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
 21. PN-EN 12390-6:2001 Badania betonu. Część 6. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania
 22. PN-EN 12390-7:2001 Badania betonu. Część 7. Gęstość betonu
 23. PN-EN 12390-8:2001 Badania betonu. Część 8. Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
 24. PN-EN 12504-1:2001 Badania betonu w konstrukcjach. Część 1. Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
 25. PN-B-06250:2004 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003.
 26. PN-B-06714-12: 1976 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
 28. PN-B-06714-15: 1991 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
 29. PN-B-06714-16: 1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
 30. PN-B-06714-18: 1977 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
 31. PN-B-06714-19: 1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
 32. PN-B-06714-26: 1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości części organicznych
 33. PN-B-06714-28: 1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
 34. PN-B-06714-42: 1979 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
 35. PN-B-06714-43: 1979 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych
 36. PN-B-06714-34:1991 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie reaktywności alkalicznej
 37. PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
 40. PN-EN-1008: 1997 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
 41. PN-P-01715: 1985 Włókniny. Zestawienie wskaźników technicznych i użytkowych oraz metod badań
 43. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
 44. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
 45. NO-17-A204:2015 Nawierzchnie lotniskowe. Nawierzchnie z betonu cementowego. Wymagania i metody badań.

10.2. Inne dokumenty

46. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001
47. Katalog typowych konstrukcji podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997
48. PB-TB-01/2001 Procedura badawcza IBDiM. Badanie odporności betonu na działanie soli odladzających.

D-05.03.04A WYPEŁNIANIE ZALEWĄ NA ZIMNO SZCELIN W NAWIERZCHNI Z BETONU CEMENTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wypełnieniem szczelin zalewami na zimno w nawierzchni z betonu cementowego w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wypełniania szczelin zalewą na zimno w nawierzchni z betonu cementowego, wszystkich typów i rodzajów w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Zalewa na zimno – jedno lub dwuskładnikowa mieszanka stosowana „na zimno” do wypełniania szczelin w nawierzchni betonowej, która po wbudowaniu zapewnia pełną szczelność i elastyczność oraz nie ulega oderwaniu od ścianek szczeliny lub rozerwaniu w pełnym zakresie temperatur osiągniętych przez uszczelnioną nawierzchnię.

1.4.2. Szczelina rozszerzania (poprzeczna i podłużna) - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej ich grubości umożliwiającą wydłużenie i kurczenie się płyt. Szczelina rozszerzania podłużna wykonywana jest także jako szczelina przy ściekach, studniach oraz elementach prefabrykowanych.

1.4.3. Szczelina skurczowa pozorna - szczelina dzieląca płyty betonowe na części ich grubości i umożliwiającą tylko kurczenie się płyt. Wykonywana najczęściej poprzez nacięcie płyty betonowej na głębokość równą około 1/3 jej grubości (patrz załącznik).

1.4.4. Szczelina skurczowa pełna - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej ich grubości i umożliwiającą tylko kurczenie się płyt.

1.4.5. Gruntownik - środek gruntujący do pokrywania powierzchni ścianek szczelin przed wbudowaniem zalewy, stosowany w celu zapewnienia jej przyczepności.

1.4.6. Sznur uszczelniający (kord) - wkładka z materiału syntetycznego lub innego materiału o walcowatym kształcie do wstępnego uszczelnienia; wciskana do szczeliny w celu uzyskania podparcia dla masy zalewowej, utrzymania odpowiedniej głębokości właściwego uszczelnienia i zabezpieczenia przed głębszym wnikaniem zalewy w trakcie wypełniania nią szczeliny oraz wyeliminowania trójfazowej przyczepności zalewy w szczelinie.

1.4.7. Lanca gorącego powietrza - urządzenie służące do oczyszczania szczelin z zanieczyszczeń, słabo związanych z resztą nawierzchni ziaren i wysuszenia szczeliny za pomocą podgrzanego do temperatury od 100 do 250°C wąskiego strumienia sprężonego powietrza (0,4 do 0,6 MPa) w ilości od 2,5 do 4,0 m³/min.

1.4.8. Szczotka mechaniczna – urządzenie do oczyszczania ścianek szczelin z luźnych cząstek i mlecza cementowego za pomocą wymiennej tarczowej szczotki ze splatanego drutu o średnicy minimum 180 mm napędzanej silnikiem elektrycznym lub spalinowym.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [2] pkt 2.

2.2. Masa uszczelniająca stosowana na zimno

Do uszczelniania „na zimno” szczelin podłużnych i poprzecznych należy stosować zalewy jedno- lub dwuskładnikowe, np. masy poliuretanowe, tiokolowe, z żywic uszlachetnionych, silikonowych, poliwinylowych, epoksydowych, itp.

Zalewy jednoskładnikowe powinny mieć postać kitów ulegających utwardzeniu pod wpływem czynników zewnętrznych (np. wilgoci). Mogą to być np. kity tiksotropowe wprowadzane w szczelinę pod ciśnieniem, masy konfekcjonowane w pojemniku fabrycznym (np. kartuszu), będącym jednorazowym ładunkiem itp.

Zalewy dwuskładnikowe powinny mieć postać gęstej cieczy, która utwardza się w szczelinie w wyniku poprzedzającego aplikację dodania utwardzacza i wymieszania.

Zalewa na zimno powinna odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN 14188-2:2005 [1] lub w aprobacie technicznej, uprzednio wydanej przez uprawnioną jednostkę.

Poszczególne partie i składniki zalewy na zimno powinny być składowane w zadaszonych pomieszczeniach oddzielnie w fabrycznym opakowaniu i zabezpieczone przed możliwością wymieszania i zanieczyszczenia. Zaleca się chronić opakowania przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym i przemarzaniem. Sposób przechowywania i okres składowania powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

2.3. Gruntownik

Gruntownik, zwiększający przyczepność zalewy do ścianek szczeliny, należy stosować w przypadkach zalecanych przez producenta zalewy.

Gruntownik powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Gruntownik należy składować w fabrycznie zamkniętych pojemnikach, w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem, z zachowaniem przepisów przeciwpożarowych. Sposób przechowywania i okres składowania powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

2.4. Sznur uszczelniający (kord)

Sznur uszczelniający należy stosować w przypadkach przewidzianych w dokumentacji projektowej lub na wniosek Wykonawcy zaakceptowany przez Inżyniera.

Sznur uszczelniający powinien być wyprodukowany ze spienionego materiału syntetycznego (na bazie kauczuku, polietylenu, poliuretanu itp.) lub z innego materiału spełniającego wymagania określone dla sznura i mieć kształt walcowy. Średnica zewnętrzna sznura powinna być stała. Dopuszcza się tolerancję średnicy ± 1 mm.

Średnica sznura powinna być większa około 25% od szerokości szczeliny; zaleca się, aby pochodził on z jednego źródła dla całego wykonywanego zadania.

Zaleca się, aby sznur uszczelniający z materiału syntetycznego spełniał następujące wymagania:

- twardość wg metody Shore'a (skala „A”) 15 do 25
- wytrzymałość na zerwanie $\geq 0,5$ N/mm²

Przy powstaniu wątpliwości można przeprowadzać badania odporności sznura na krótkotrwałe działanie gruntownika które to badania powinny dać wynik pozytywny.

Sznur uszczelniający należy składować w warunkach zabezpieczających przed wymieszaniem poszczególnych rodzajów i gatunków oraz przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [2] pkt 3.

3.2. Przecinarki i frezarki

Do nacinania i poszerzania szczelin należy stosować przecinarki i frezarki wyposażone w diamentowe tarcze tnące, zapewniające wykonanie szczelin o stałej, dostosowanej do potrzeb głębokości i szerokości, o pionowych ściankach bocznych.

Przecinarki do betonu powinny być napędzane silnikami o mocy co najmniej 10 kW.

3.3. Szczotki mechaniczne

Do czyszczenia szczelin należy stosować szczotki mechaniczne z silnikami o mocy co najmniej 2 kW, wyposażone w tarcze ze splatanych drutów stalowych. Tarcze powinny mieć średnicę min. 180 mm i grubość dostosowaną do szerokości szczelin.

3.4. Lance gorącego powietrza

Do osuszenia szczelin należy stosować lance gorącego powietrza zasilane sprężonym powietrzem o ciśnieniu od 0,4 do 0,6 MPa i wydajności gorącego powietrza o temperaturze od 100 do 250°C w ilości od 2,5 do 4,0 m³/min. Źródłem ciepła podgrzewającego sprężone powietrze jest wewnętrzny palnik zasilany płynnym gazem propan-butan.

3.5. Dociskarka sznura uszczelniającego

Dociskarka sznura uszczelniającego może być stosowana do wprowadzania sznura uszczelniającego w szczelinę i wciskania go na żądaną głębokość. Przy małym zakresie robót sznur można wprowadzać w szczelinę ręcznie, przy pomocy prostych pomocniczych przyborów.

3.6. Wtryskarki gruntownika

Do nanoszenia gruntownika na osuszone i oczyszczone szczotką mechaniczną ścianki szczeliny, służą specjalne wtryskarki z małą sprężarką lub zbiornikiem ciśnieniowym, zapewniające równomierne pokrycie ścianek cienką warstwą środka zwiększającego przyczepność zalewy do ścianek.

Gruntownik można także nanosić pędzlami.

3.7. Urządzenia do wypełniania szczelin zalewą na zimno

Do wypełniania szczelin zalewą dwuskładnikową na zimno można stosować różny sprzęt dostępny na rynku, w tym np.:

- mieszarkę do dokładnego wymieszania składników zalewy i utwardzacza,
- układarkę, do wbudowania zalewy w szczelinę pod ciśnieniem, wyposażoną w zbiornik ciśnieniowy i ew. sprężarkę,
- pistolety pneumatyczne przystosowane do załadunku uprzednio wymieszanej zalewy.

Do wypełnienia szczelin jednoskładnikową zalewą na zimno stosuje się pistolety pneumatyczne różnych typów oraz wyciskarki ręczne przystosowane do aplikacji zalewy z jednorazowych kartuszy lub opakowań.

Do zasilania urządzeń i narzędzi pneumatycznych stosuje się sprężarki o odpowiedniej wydajności.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [2] pkt 4.

4.2. Transport zalewy na zimno

Zalwę na zimno można transportować dowolnymi środkami transportu w fabrycznie zamkniętych opakowaniach.

Przy transporcie zalewy należy przestrzegać zaleceń producenta.

4.3. Transport gruntownika

Gruntownik może być przewożony dowolnymi środkami transportu w fabrycznie zamkniętych opakowaniach, przy zachowaniu przepisów przeciwpożarowych.

Przy transporcie gruntownika należy przestrzegać wskazań producenta.

4.4. Transport sznura uszczelniającego

Sznur uszczelniający powinien być zapakowany w zwoje zabezpieczone przed rozwinięciem i poplątaniem. Zabezpieczone zwoje powinny być zapakowane w worki, kartony lub skrzynie z oznakowaniem rodzaju sznura, jego ilości i ewentualnie numeru partii. Opakowania ze sznurem powinny być transportowane w taki sposób by nie zostały uszkodzone, a zwoje różnych wymiarów wymieszane.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [2] pkt 5.

Roboty związane z wypełnieniem szczelin zalewami na zimno można wykonywać przy braku opadów i w warunkach atmosferycznych określonych we wskazaniach producenta (przeważnie gdy temperatura otoczenia i podłoża nie jest niższa niż + 5°C i nie wyższa niż + 40°C).

Nie zaleca się wypełnienia szczelin w czasie silnych wiatrów.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. czyszczenie szczeliny,
3. wypełnienie dolnej części szczeliny,
4. gruntowanie szczelin,
5. wbudowanie zalewy do szczelin,
6. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze przed wypełnieniem szczelin

Przed przystąpieniem do wypełnienia szczeliny należy doprowadzić do:

- a) poszerzenia do ok. 10 mm szerokości górnej części szczeliny na głębokość od 15 do 25 mm,
- b) usunięcia ze szczelin wkładek z desek, płyt pilśniowych, płyt styropianowych itp. w przypadku, gdy były użyte do formowania szczeliny,
- c) sprawdzenia wizualnego wilgotności świeżo ułożonego betonu (beton powinien być suchy),

- d) dokładnego oczyszczenia nawierzchni i usunięcia z niej przeszkód (np. materiałów, sprzętu),
- e) wstrzymania ruchu pojazdów w rejonie robót.

5.4. Czyszczenie szczelin

Przed wypełnieniem należy szczeliny dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu itp. Po oczyszczeniu pionowe ścianki szczelin powinny być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylistych. Do czyszczenia szczelin należy stosować szczotki mechaniczne o wymiarach tarcz dostosowanych do wymiarów szczeliny. Szczotkę ustawia się na odpowiednią głębokość szczeliny.

Pył należy wydmuchać za pomocą sprężonego powietrza.

W przypadku zawilgocenia szczeliny, np. po porannym zaleganiu mgły lub wilgotnej nawierzchni betonowej (np. wskutek opadu deszczu poprzedniego dnia) szczeliny należy wysuszyć i wygrzać przy zastosowaniu lancy gorącego powietrza.

5.5. Wypełnienie dolnej części szczeliny

Dolną część szczeliny, która nie podlega wypełnieniu zalewą na zimno można uszczelnić przez wciśnięcie sznura uszczelniającego (kordu) o średnicy większej o około 25% od szerokości szczeliny.

Poziom wciśniętego sznura powinien zapewniać właściwą głębokość wypełnienia szczeliny zalewą na zimno.

Sznur uszczelniający może być pominięty, jeżeli nie spowoduje to żadnych wad wypełnienia, takich jak niewłaściwa głębokość wypełnienia, późniejsze osiadanie wypełnienia, przyczepność zalewy do dna szczeliny (tzw. lub trójpłaszczyznowa przyczepność). W celu zabezpieczenia przed trójpłaszczyznową przyczepnością dopuszcza się stosowanie innych materiałów, np. taśmy samoprzylepnej.

5.6. Gruntowanie szczelin

Jeśli wymaga tego producent zalewy na zimno, boczne ścianki szczelin powinny być zagruntowane gruntownikiem (roztworem środka zwiększającego przyczepność). Gruntować należy tylko ścianki szczelin przewidziane do wypełnienia w ciągu jednego dnia pracy.

Po odparowaniu rozpuszczalnika z gruntownika (co zwykle występuje po 15 do 30 min) można przystąpić do wypełnienia szczelin.

5.7. Wbudowanie zalewy na zimno do szczelin

Przygotowanie zalewy powinno być zgodne z zaleceniami producenta.

Wbudowanie zalewy do szczelin należy dokonywać posiadającym sprzętem mechanicznym zaakceptowanym przez Inżyniera, na głębokość około 1,5 szerokości szczeliny. Masa powinna mieć bardzo dobrą adhezję do ścianek szczeliny, a praktycznie zerową do dna szczeliny.

Dwuskładnikowe zalewy na zimno należy wymieszać mieszarką zgodnie z instrukcją fabryczną. Należy przestrzegać określonego przez producenta okresu ich wbudowania, ograniczonego początkiem żelowania, który w zależności od materiału może wynosić od 20 min do 90 min.

Wypełnienie szczelin zalewą dwuskładnikową zaleca się wykonać układarką wyposażoną w sprężarkę lub przez nią zasilaną względnie specjalnymi pistoletami pneumatycznymi.

Jednoskładnikowe zalewy na zimno nie wymagają na ogół przygotowania i mogą być stosowane bezpośrednio do wypełnienia szczelin.

Jednoskładnikową zalewę na zimno wbudowuje się w szczelinę pod ciśnieniem za pomocą pistoletów pneumatycznych; przy małych zakresach robót zalewę jednoskładnikową można wbudować wyciskarką ręczną.

Ewentualny nadmiar zalewy lub powstałe zanieczyszczenia należy usunąć z nawierzchni przy pomocy szpachli lub innych narzędzi zwilżonych wodą z dodatkiem środka zmiękczającego.

Jeśli przy użyciu posiadanych urządzeń do wypełniania nie daje się uniknąć zanieczyszczeń nawierzchni wzdłuż szczeliny to przed przystąpieniem do uszczelniania zaleca się wykonać zabezpieczenia poprzez naklejenie taśmy samoprzylepnej wzdłuż krawędzi szczeliny.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [2] pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzić szerokość i głębokość szczelin, które powinny być w miarę możliwości jednakowe na całej swej długości, a także sprawdzać czystość szczelin po oczyszczeniu. Wizualnie i dotykiem należy sprawdzić, czy oczyszczone ścianki szczeliny nie zawierają żadnych niezwiązanych okruszków betonu, ziaren kruszywa, pyłów oraz śladów wilgoci, a także śladów i plam olejowych. Jeżeli występują jakiegokolwiek ślady wilgoci należy je usunąć lancą gorącego powietrza. Plamy olejowe należy wytrawić odpowiednimi rozpuszczalnikami.

Jeżeli ścianki oczyszczonej szczeliny są pokrywane gruntownikiem, należy sprawdzić dotykiem czy naniesiona warstewka środka zwiększającego przyczepność nie zawiera nieodparowanych cząstek rozpuszczalnika - zagruntowane ścianki przy pocieraniu nie powinny wykazywać objawów ścierania gruntownika.

Należy stale sprawdzać makroskopowo konsystencję zalewy i jej jednorodność, co jest szczególnie istotne w odniesieniu do zalewy dwuskładnikowej po jej wymieszaniu z utwardzaczem

Po wypełnieniu szczelin należy wizualnie sprawdzić prawidłowość wykonania tej czynności.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [2] pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr wypełnionej zalewą szczeliny.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [2] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktów 5 i 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- poszerzenie szczelin przecinarkami wzgl. frezarkami,
- oczyszczenie i osuszenie szczelin, usunięcie śladów i plam olejowych,
- wprowadzenie sznura uszczelniającego w szczelinę,
- zagruntowanie ścianek szczelin gruntownikiem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [2] pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wypełnienia szczeliny zalewą na zimno obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu na budowę,
- wypełnienie szczelin zgodnie z dokumentacją projektową, ST i ewentualnie zaleceniami Inżyniera,
- pomiary i badania laboratoryjne,
- odtransportowanie sprzętu z placu budowy.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

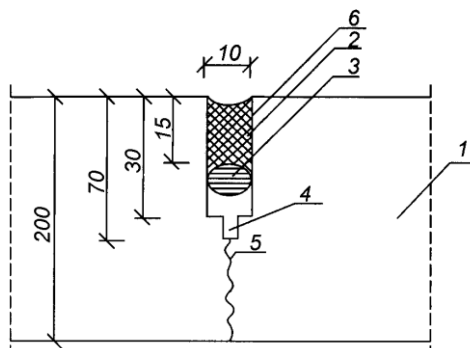
1. PN-EN 14188-2:2005 Wypełniacze szczelin i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno

10.2. Ogólne specyfikacje techniczne (ST)

2. D-00.00.00 Wymagania ogólne

ZAŁĄCZNIK

Wypełnienie szczeliny zalewą



Rys. 1.1. Przykład wypełnionej szczeliny skurczowej pozornej

1 – nawierzchnia betonowa, 2 – zalewa, 3 – sznur uszczelniający (kord), 4 – wstępne nacięcie szczeliny szer. 3 mm, 5 – pęknięcie nawierzchni wskutek skurczu, 6 – zagruntowanie bocznych ścianek gruntownikiem

D-05.03.04E IMPREGNACJA NAWIERZCHNI BETONOWEJ (HYDROFOBIZACJA)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiot niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z impregnacją nawierzchni wykonanych z betonu cementowego narażonych na działania czynników atmosferycznych powodujących ich niszczenie w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót antykorozyjnych na odsłoniętych komunikacyjnych nawierzchniach betonowych lotniskowych, narażonych na bezpośrednie działanie czynników atmosferycznych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia zastosowane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, punkt 1.4.

1.4.1. Ochrona powierzchniowa betonu, zwiększenie odporności konstrukcji betonowej na działanie środowisk agresywnych, przez odcięcie lub ograniczenie dostępu środowiska agresywnego do powierzchni konstrukcji.

Ochronę powierzchniową uzyskuje się przez wykonanie powłok ochronnych, impregnację, wyprawy i wykładziny.

1.4.2. Powłoka ochronna, ciągła warstwa ochronna - powłoka wykonana z materiałów ciekłych ze spoiwem polimerowym upłynnionych lub sproszkowanych lub ciekło-plastycznych ze spoiwem cementowo- polimerowym, nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich lub natrysku.

1.4.3. Wyprawy-materiały o spoiwie mineralnym, żywicznym lub mieszanym służące do do zamykania otworów powietrznych, ubytków i zarysowań.

1.4.4 Impregnacja hydrofobizująca (wg.PN-EN 1504:1:2005) – obróbka betonu polegająca na nasączeniu powierzchni środkami, które wnikają w głąb kapilar w betonie, reagują chemicznie

z powierzchnią kapilar i powodują niezwilżalność betonu przez wodę i roztwory wodne substancji agresywnych. Pory i kapilary nie zostają wypełnione a jedynie ich ścianki są powleczone preparatem. Nie powstaje ciągła warstewka preparatu na powierzchni betonu.

Impregnacja hydrofobizacyjna nie zakłóca wymiany gazowej przez powierzchnię betonu i umożliwia przenikanie przez beton pary wodnej. Pod osłoną powłoki hydrofobowej beton w konstrukcji podlega procesowi dojrzewania a jego warstwa powierzchniowa ulega karbonatyzacji a w efekcie samouszczelnieniu.

1.4.5. Impregnacja (wg PN-EN 1504:1:2005) – obróbka betonu zmniejszająca jego powierzchniową porowatość i wzmacniająca powierzchnię. Pory i kapilary częściowo lub całkowicie wypełnione wodą. Nie powstaje ciągła warstewka preparatu na powierzchni betonu.

1.4.6. Aprobata Techniczna: pozytywna ocena techniczna produktu-materiału stwierdzająca

jego przydatność do stosowania w budownictwie i określająca jego właściwości użytkowe i techniczne.

Wydawana jest wyłącznie przez jednostki upoważnione.

Jednostką upoważnioną do wydawania aprobat technicznych w inżynierii komunikacyjnej jest Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

1.4.7. Deklaracja zgodności: dokument zawierający deklarację producenta o zgodności wyrobu z dokumentem odniesienia, tj. Polska Normą lub w przypadku jej braku właściwą Aprobata Techniczną.

1.4.8. Atest: wykaz parametrów technicznych materiału gwarantowanych przez producenta, zawiera on również wyniki badań materiału wykonane w ramach kontroli wewnętrznej producenta.

1.4.9. Pole referencyjne-wybrany i oznaczony, dostępny fragment konstrukcji służący za wzorzec do ustalenia minimalnego, możliwego do przyjęcia poziomu wykonania prac ochrony powierzchniowej, sprawdzenia czy podane przez Producenta lub Wykonawcę dane są prawidłowe i zgodne z wymaganiami oraz umożliwienia oceny właściwości prawidłowo wykonanego zabezpieczenia w dowolnym czasie po zakończeniu prac.

1.4.10. Temperatura punktu rosy - temperatura, w której na powierzchni elementu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu, w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót określono w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za właściwą jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ochronę powierzchniową betonu wykonuje się w celu zabezpieczenia jego powierzchni przed szkodliwym oddziaływaniem czynników fizycznych /krystalizacja i rozpuszczanie się soli, wahania temperatury, mróz itp. /chemicznych/ kwasy, siarczany, miękka woda, dwutlenek węgla itp. /oraz mechanicznych/ np. ścieranie.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca. Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności odpowiednio z Polską Normą, Normą zharmonizowaną, Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską Aprobata Techniczną.

Ma tu zastosowanie art.10 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.Nr 89 z dnia 25 sierpnia 1994 r.poz.414.

Zastosowanie materiałów przez Wykonawcę wymaga akceptacji Inżyniera

2.2. Wymagania szczegółowe

2.2.1. Ochrona powierzchniowa wykonywana metodą impregnacji hydrofobizacyjnej jest zalecaną metodą zabezpieczania powierzchni betonowych.

2.2. 2. Materiał do impregnacji hydrofobizacyjnej i impregnacji betonu.

Wymagania szczegółowe:

- zdolność do głębokiej penetracji betonu, zależnie od porowatości betonu od 3 do 6 mm,
- po aplikacji zachowanie naturalnej barwy i wyglądu powierzchni,
- obniżenie przenikania jonów chlorkowych w głąb betonu o min.93%,
- podwyższanie mrozoodporności betonu na mgłą solną,
- własności hydrofobowe min 98,0%,
- współczynnik szepności $>0,55$ /dotyczy powierzchni płyt lotniskowych/
- nasiąkliwość wagowa w wodzie, $\leq 3,0\%$ (m/m)
- nasiąkliwość wagowa w paliwie, $\leq 3,5\%$ (m/m)
- odporność na wysokie temperatury – bez zmian makroskopowych i ubytku masy,
- mrozoodporność zaimpregnowanego betonu po 200 cyklach zamrażania i odmrażania:
ubytek masy, $\leq 4,0\%$
obniżenie wytrzymałości na ściskanie, $\leq 20,0\%$
- odporność na uderzenia próbki z betonu MC (0,40) zaimpregnowanej – brak rys i odspojień po uderzeniach: Klasa I $R \geq 4$ Nm

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

3.1. Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

3.2. Do przygotowania podłoża betonowego Wykonawca powinien dysponować sprzętem do czyszczenia nawierzchni.

3.3. Do aplikacji materiałów na powierzchniach betonu Wykonawca powinien dysponować urządzeniami do natrysku niskociśnieniowego oraz pędzlami i wałkami.

3.4. Narzędzia do wykonania antykorozyjnego zabezpieczenia powierzchni betonu, powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

Poza tym Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i Kartami Technicznymi materiałów oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac min. Wilgotnościomierz i termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne warunki transportu materiałów podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt

4.2. Materiały do ochrony powierzchniowej powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane: nazwę i adres producenta, nazwę wyrobu, oznaczenie, datę produkcji, masę netto, termin przydatności do użycia, znak CE, nr PN lub aprobaty technicznej IBDiM, sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności BHP, p-poż i ochrony środowiska.

4.3. Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, zabezpieczonych przed działaniem mrozu, w temperaturach od $+5^{\circ}$ do $+25^{\circ}$ C w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

4.4. Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót zawiera ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.2. Szczegółowe zasady wykonania robót

5.2.1. Roboty związane z antykorozyjną ochroną konstrukcji betonu winny być wykonywane przez pracowników posiadających jako minimum świadectwa ukończenia szkoleń u producenta materiałów dla określonego projektu.

Nadzór średni i wyższy ma obowiązek legitymowania się świadectwami kwalifikacyjnymi wydanymi przez branżowy instytut lub zakłady naukowe wyższych uczelni.

5.2.2. Konstrukcje poddawane ochronie antykorozyjnej przez impregnację hydrofobizacyjną wymagają spełnienia szeregu zasadniczych warunków:

- stosowania cementu o powtarzalnych parametrach i jednolitej kolorystyce,
- zachowania w mieszance betonowej niezmiennego stosunku w/c, optymalny wskaźnik winien wahać się maksymalnie w granicach 0,55 do 0,50
- likwidowania śladów i wycieków mleczka oraz ujawnionych błędów powierzchni.

5.2.3. Wykonawca jest obowiązany przygotować powierzchnię betonu usuwając wszelkie substancje z nim nie związane, w tym szkodliwe- mogące mieć zarówno wpływ na wtórną korozję betonu jak również na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem oraz penetrację impregnatu hydrofobizującego.

Metoda przygotowania powierzchni, jej oczyszczenie winno być dostosowane do przewidzianych projektem materiałów w tym również naprawczych- zgodnie z ich Kartami Technicznymi.

Zalecane jest stosowanie metody hydromonitoringu z dodatkiem piasku /przy powłokach/ oraz mycia niskociśnieniowego i odpylenia sprężonym powietrzem- przy hydrofobizacji.

5.2.4. Powierzchnie nowe można poddawać hydrofobizacji po upływie 30 dni

5.2.5. Zawartość chlorków w zewnętrznej warstwie betonowego podłoża w stosunku do masy cementu nie może być większa niż: 0,4%.

5.2.6. Wilgotność podłoża bezpośrednio przed stosowaniem materiałów antykorozyjnych powinna spełniać wymagania zawarte w ich Kartach Technicznych lecz nie może być wyższa od 4%.

5.2.7. Temperatura podłoża betonowego i powietrza podczas wykonywania robót powinna wynosić:

- dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych polimerami syntetycznymi nie mniej niż 5^o C lecz nie więcej niż 25^o C,
- dla materiałów stosowanych w impregnacji-hydrofobizacji od 3^o C do 40^o C a temperatura otoczenia nie może spaść poniżej 4^o C w ciągu 48 godzin po aplikacji,
- temperatura podłoża musi być co najmniej wyższa o trzy stopnie od punktu rosy w danej temperaturze i wilgotności,
- dopuszczalna wilgotność względna powietrza do 80%.

5.2.8. Powierzchnie poddane hydrofobizacji nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych tego typu wad.

5.2.9. Materiału stosowanego do hydrofobizacji nie wolno stosować na podłoża nasyczone wodą oraz bezpośrednio przed deszczem lub podczas jego trwania.

5.2.10. Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z ochroną antykorozyjną betonu należy chronić powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem z możliwością zapylenia, deszczem oraz spadkiem temperatury poniżej czterech stopni Celsjusza i przegrzaniem powyżej dwudziestu pięciu stopni Celsjusza.

5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

5.3.1. Prace zastosowaniem materiałów na bazie żywic - polimerów syntetycznych oraz rozpuszczalników, powinny być prowadzone z zachowaniem przepisów i zasad dotyczących materiałów toksycznych i łatwopalnych.

5.3.2. Prowadzenie prac antykorozyjnej ochrony betonu nie może powodować skażenia środowiska. Wszelkie resztki materiałów pozostałych w opakowaniach oraz chemikalia po myciu narzędzi - wykonawca jest obowiązany poddać utylizacji zgodnie z wymaganiami określonymi w ustawie Prawo Ochrony Środowiska z 19.02.2004 roku.

5.4. Wymagana dokumentacja robót

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych dotyczących min. technologii przygotowania powierzchni, metody aplikacji itd. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach („Zalecenia...”) Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej w której zamieszcza min. dane o obiekcie, informacje o stosowanych materiałach i technologii prac, dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót, informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałów, wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

5.5. Projekt roboczy zabezpieczenia antykorozyjnego

Wybór materiałów do ochrony powierzchniowej betonu powinien nastąpić na podstawie projektu roboczego Wykonawcy. Projekt ten podlega akceptacji Inżyniera. Projekt roboczy powinien zawierać co najmniej: wariantowy dobór odpowiednich materiałów na poszczególne elementy systemu zabezpieczającego, ilość cykli wykonawczych i warstw w aspekcie spełnienia warunków technicznych i technologicznych określonych w ST, wymagania dotyczące przygotowania powierzchni, rodzaj i ilości potrzebnych materiałów, sposób aplikacji materiału i wszelkich zabezpieczeń koniecznych do wykonania robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.2. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien: uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ewentualne badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność z wymaganiami punktu 2 niniejszej specyfikacji. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Kontrola materiałów

Za sprawdzenie przydatności materiałów i jakości wbudowania odpowiada Wykonawca. Inżynier ma obowiązek sprawdzić świadectwa zgodności, daty produkcji materiałów, daty ich przydatności do stosowania, stan opakowań i warunki składowania.

6.4. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inżynierowi do oceny i akceptacji wyniki badań podłoża, które winny być zgodne z wymaganiami zawartymi w punkcie 5, a w szczególności w punkcie 5.2.6.

6.5. Kontrola wykonanych robót

Powierzchnię poddaną hydrofobizacji poddaje się sprawdzeniu metodą wizualną. Na polecenie Nadzoru doraźnym badaniom poddawany jest współczynnik przenikania wody oraz stan betonu zaimpregnowanego po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze NaCl.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy powierzchni podlegającej zabezpieczeniu antykorozyjnemu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

8.2. Odbiorowi podlegają:

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania betonu- odbiór międzyoperacyjny np. przygotowanie podłoża,
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu- odbiór końcowy, ostateczny.

8.2.1. Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót określonego rodzaju zgodnie z projektem technicznym, wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót przewidzianej technologią.

8.2.2. Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie Nadzoru w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z powierzchnią antykorozyjną ochroną betonu i spełnienia wymagań określonych w projekcie technicznym, ST oraz innych warunków dotyczących tych robót określonych w umowie Zamawiającego z Wykonawcą. Odbiórów dokonuje się na podstawie wyników właściwych badań, pomiarów oraz ocen wizualnych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

zakup, dostawę i magazynowanie materiałów i wyrobów stosowanych podczas robót. przygotowanie podłoża do wykonania właściwego systemu ochrony antykorozyjnej, wykonanie systemu ochrony antykorozyjnej wg. przyjętej technologii jej wykonania, pielęgnację wykonanego systemu, badania jeśli tak ustalono w umowie pomiędzy Zamawiającym i Wykonawcą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STW D-00.00.00)

10.2. Normy: PN-EN.1504-1:2005; PN-75/S-96015

10.3. Inne dokumenty:

Procedury badawcze IBDiM.

Aprobaty Techniczne IBDiM.

Procedury badawcze Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych.

Karty Techniczne materiałów.

**D.05.03.05A NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO.
WARSTWA ŚCIERALNA, WARSTWA POŚLIZGOWA
wg WT-1 i WT-2 z 2014 r.**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej oraz warstwy poślizgowej oraz warstwy poślizgowej z betonu asfaltowego w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej oraz warstwy poślizgowej oraz warstwy poślizgowej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 8.4.1.5.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC11S gr. 5 cm dla dróg lotniskowych i samochodowych oraz warstwy poślizgowej AC11S gr. 4 cm dla dróg lotniskowych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

Do warstwy ścieralnej oraz warstwy poślizgowej oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy zastosować mieszankę z betonu asfaltowego AC 11 S o wymiarze D¹⁾ 11 mm.

¹⁾ Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

1.4.2. Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

1.4.2a. Warstwa poślizgowa – warstwa nawierzchni występująca pomiędzy podbudową betonową a betonem nawierzchniowym.

1.4.3. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 5, 8, 11.

1.4.5. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.6. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.7. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.4.8. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

1.4.9. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.4.10. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.11. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.12. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.13. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.4.14. Symbole i skróty dodatkowe

ACS – beton asfaltowy do warstwy ścieralnej oraz warstwy poślizgowej

PMB – polimeroasfalt,

D – górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d – dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C – kationowa emulsja asfaltowa,

NPD – właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; produce określać),

TBR – do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

IRI – (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Lepiszczta asfaltowe

Należy stosować polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaj stosowanego lepiszcza asfaltowych podano w tablicy 1. Oprócz lepiszczy wymienionych w tablicy 1 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 1. Zalecane lepiszcze asfaltowe do warstwy ścieralnej oraz warstwy poślizgowej z betonu asfaltowego

Mieszanka	Gatunek lepiszcza	
ACS	asfalt drogowy	polimeroasfalt
AC11S	50/70	PMB 45/80-55

Asfalt drogowy należy stosować do warstwy ścieralnej nawierzchni dróg samochodowych.

Polimeroasfalt należy stosować do warstwy ścieralnej nawierzchni dróg lotniskowych oraz do warstwy poślizgowej.

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tabeli 2.

Tablica 2. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu
				50/70
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE				
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	50-70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	46-54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	48
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE				
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-8

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tabeli 3.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)	
				45/80 – 55	
				wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	45-80	4
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknienia	PN-EN 1427 [22]	°C	≥ 55	7
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm ²	≥ 1 w 5°C	4
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm ²	NPD ^a	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm ²	NPD ^a	0
Stołość konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31])	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknienia	PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	≤ -12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD ^a	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	TBR ^b	1

Wymagania dodatkowe	Stabilność magazynowa -nia. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowa -nia. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NPD ^a	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607 -1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22]	°C	TBR ^b	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]			NPD ^a	0

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

2.3. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej oraz warstwy poślizgowej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo z gysu granitowego według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2014 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 [64] – tablica 12, 13, 14, 15.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek

adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścierną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 [66] punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

Kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami (asfalt 70/100 modyfikowany polimerem lub lateksem butadienowo-styrenowym SBR) stosuje się tylko pod cienkie warstwy asfaltowe na gorąco.

Emulsję asfaltową można składać w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $\text{pH} \leq 4$).

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC5S, AC8S, AC11S).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podana jest w tablicy 4.

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podana jest w tablicy 5.

Tablica 4. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej oraz warstwy poślizgowej

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC11S	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	60	90
5,6	-	-
2	35	50
0,125	8	20
0,063	5	11,0
Zawartość lepiszcza, minimum ^{*)}	B _{min5,42}	

^{*)} Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Tablica 5. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej oraz warstwy poślizgowej

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	V _{min2,0} V _{max4}
Odporność na deformacje trwałe ^{a)}	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	WTS _{AIR 0,30} PRD _{AIRdeklar}
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C ^{b)}	ITSR ₉₀

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^\circ\text{C}$. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla polimeroasfaltu drogowego 45/80-55.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem

asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 6. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 6. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 50/70	od 140 do 180
PMB 45/80-55	od 130 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe niż 6 mm.

Równość podłużną warstwy należy zmierzyć planografem na całej długości drogi kołowania, w odstępach co 3,0 m.

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbki do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy ścieralnej oraz warstwy poślizgowej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m², a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ścieralnej oraz warstwy poślizgowej.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Zasady wykonania połączeń międzywarstwowych polegających na oczyszczeniu i skropieniu podłoża są podane w ST D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. z warstwy wiążącej asfaltowej), przed ułożeniem warstwy ścieralnej oraz warstwy poślizgowej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. 0,1 ÷ 0,3 kg/m², przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki ; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej oraz warstwy poślizgowej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszkankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 6. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16$ m/s)

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 7. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2 m podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna oraz warstwa poślizgowa o grubości ≥ 3 cm	0	+5

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 7.

Tablica 8. Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC11S	3,0 ÷ 5,0	≥ 98	3,0÷5,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera).

6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 9.

Tablica 9. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a), b)}
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia ^{a)}
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
^{a)}	do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m ²

nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)

b) w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki

6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

6.4.2. Warstwa asfaltowa

6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 10.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 10. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC ^{a)}
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości 1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m ² lub – droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m ² lub – warstwa ścieralna i poślizogwa, ilość większa niż 50 kg/m ² 2. – mały odcinek budowy lub – warstwa ścieralna i poślizogwa, ilość większa niż 50 kg/m ²	≤ 10 ≤ 15
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 25
^{a)} w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 8. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne określone w tablicy 8.

6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać co 3,0 m.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej oraz warstwy poślizgowej nawierzchni z betonu asfaltowego należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej oraz warstwy poślizgowej nawierzchni nie powinna być większa niż $\leq 2,9$ [mm/m]. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni nie powinna być większa niż ≤ 6 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

6.4.2.6. Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi startowej powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m², a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia.

Współczynnik tarcia dla nowej nawierzchni drogi startowej określony jest w Tabeli A-1 w Załączniku A do Aneksu 14 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym. Wartość współczynnika tarcia należy zbadać dla prędkości pomiarowej 95 km/h.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w Tabeli A-1 w Załączniku A do Aneksu 14 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym.

6.4.2.7. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej oraz warstwy poślizgowej z betonu asfaltowego (AC).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy ścieralnej oraz warstwy poślizgowej z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skroplenie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (ST)

1. D-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej ST)

2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości

14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
31. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
- i
- PN-EN 12607-3 Jw. Część 3: Metoda RFT
32. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę

36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Splywanie lepiszcza
38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton Asfaltowy
48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco

61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
63. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

10.3. Wymagania techniczne

64. WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych – Załącznik do Zarządzenia nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25 września 2014 r.
65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Załącznik do Zarządzenia nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25 września 2014 r.
66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

10.4. Inne dokumenty

67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997
69. Aneks 14 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym.
70. Specyfikacje certyfikacyjne (CS) oraz Materiały Zawierające Wytyczne (GM) do Projektowania Lotnisk CS-ADR-DSN wydanie drugie z dnia 29.01.2015, wydane przez Europejską Agencję Bezpieczeństwa Lotniczego.

D.05.03.05B NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WIAŻĄCA wg WT-1 i WT-2 z 2014 r.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 8.4.1.5.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC16W gr. 9 cm dla dróg lotniskowych i 5 cm dla dróg samochodowych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

Do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego należy zastosować mieszankę z betonu asfaltowego AC16W o wymiarze $D^{1)}$ 16 mm.

¹⁾ Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

1.4.2. Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

1.4.3. Warstwa wyrównawcza – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

1.4.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.5. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 11, 16, 22.

1.4.6. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.7. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.8. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

1.4.9. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.4.10. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

1.4.11. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.4.12. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.13. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.14. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.15. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.4.16. Symbole i skróty dodatkowe

ACW - beton asfaltowy do warstwy wiążącej i wyrównawczej

PMB - polimeroasfalt,

D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C - kationowa emulsja asfaltowa,

NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),

TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Lepiszczka asfaltowe

Należy stosować polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaj stosowanego lepiszcza asfaltowych podano w tablicy 1. Oprócz lepiszczy wymienionych w tablicy 1 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 1. Zalecane lepiszcze asfaltowe do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Mieszanka	Gatunek lepiszcza	
ACW	polimeroasfalt	asfalt drogowy
AC16W	PMB 25/55-60	50/70

Asfalt drogowy należy stosować do warstwy wiążącej nawierzchni dróg samochodowych.

Polimeroasfalt należy stosować do warstwy wiążącej nawierzchni dróg lotniskowych.

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu
				50/70
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE				
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	50-70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	46-54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	48
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE				
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-8

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)	
				25/55 – 60	
				wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	25-55	3
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≥ 60	6
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm ²	≥ 2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm ²	NPD ^a	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm ²	NPD ^a	0
Stołość konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31])	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	≥ 40	3
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 8	3
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	≤ -12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD ^a	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	TBR ^b	1
	Stabilność magazynowania . Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania Różnica	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NPD ^a	0

	penetracji				
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607 -1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22]	°C	TBR ^b	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]			NPD ^a	0
^a NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana) ^b TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)					

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

2.3. Kruszywo

Do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2014 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 – tablica 8, 9, 10, 11.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścierną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66].

Emulsję asfaltową można składać w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Asfalt drogowy oraz polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $\text{pH} \leq 4$).

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowładowymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej AC16W.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podana jest w tablicy 4.

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podana jest w tablicy 5.

Tablica 4. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]							
	AC11W KR1-KR2		AC16W KR1-KR2		AC16W KR3-KR6		AC22W KR3-KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do
31,5	-	-	-	-	-	-	100	-
22,4	-	-	100	-	100	-	90	100
16	10	-	90	100	90	100	65	90
	0							
11,2	90	100	65	80	70	90	-	-
8	60	85	-	-	55	85	45	70
2	30	55	25	55	25	50	20	45
0,125	6	24	5	15	4	12	4	12
0,063	3,0	8,0	3,0	8,0	4,0	10,0	4,0	10,0
Zawartość lepiszcza, minimum ^{*)}	$B_{\text{min}4,6}$		$B_{\text{min}4,4}$		$B_{\text{min}4,4}$		$B_{\text{min}4,2}$	
*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej $2,650 \text{ Mg/m}^3$. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości								

lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α

$$\text{według równania: } \alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Tablica 5. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej, [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min} 4,0$ $V_{\max} 7,0$
Odporność na deformacje trwałe ^{a)}	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6.60°C, 10 000 cykli [38]	$WTS_{AIR} 0,15$ PRD_{AIR} dekla
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C ^{b)}	$ITSR_{80}$

^{a)} Grubość płyty: AC16W 60mm

^{b)} Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [65] w załączniku 1.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczta asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^\circ\text{C}$. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego PMB25/55-60 oraz 190°C dla asfaltu drogowego 35/50.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 6. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 6. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

Lepiszczta asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
PMB 25/55-60	od 140 do 180
Asfalt 50/70	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa) pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbki do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m², a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa asfaltowa), przed ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$, przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki ; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 6. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16 \text{ m/s}$)

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 7. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2 m podczas wykonywania warstwy wiążącej

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [$^{\circ}\text{C}$]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wiążąca	0	+5

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 7.

Tablica 8. Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC16W	$5,0 \div 10,0$	≥ 98	$4,5 \div 8,0$

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera).

6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 9.

Tablica 9. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a), b)}
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia ^{a)}
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe

^{a)} do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)

^{b)} w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki

6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

6.4.2. Warstwa asfaltowa

6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tabelicy 10.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 10. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC ^{a)}
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m ² lub – droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m ² lub	≤ 10
2. – mały odcinek budowy	≤ 15
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 15
a) w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabelicy 8. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tabelicy 8.

6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Do oceny równości poprzecznej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawężniach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyień.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego (AC).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy wiążącej z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (ST)

1. D-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej ST)

2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw –

- Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
 14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
 15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
 16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości
 17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczenie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
 18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczenie polerowalności kamienia
 19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczenie mrozoodporności
 20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
 21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie penetracji igłą
 22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
 23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
 24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
 25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
 26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
 27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
 28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie rozpuszczalności
 29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury łamliwości Fraassa
 30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
 31. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
 - i
 - PN-EN 12607-3 Jw. Część 3: Metoda RFT
 32. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczenie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
 33. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni
 34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
 35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie

- wrażliwości na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
 37. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
 38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
 39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
 40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
 41. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
 42. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
 43. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
 44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
 45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
 46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
 47. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton Asfaltowy
 48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
 49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
 50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
 51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
 52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
 53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
 54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
 55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
 56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
 57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
 58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
 59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
 60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
 61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na

- zimno
- 62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
 - 63. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

10.3. Wymagania techniczne

- 64. WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych – Załącznik do Zarządzenia nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25 września 2014 r.
- 65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Załącznik do Zarządzenia nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25 września 2014 r.
- 66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

10.4. Inne dokumenty

- 67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
- 68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

D-05.03.11 FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno na średnią grubość 0÷12 cm dla dróg lotniskowych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Frezowanie nawierzchni betonowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni betonowej, bez jej ogrzania, na określonej głębokość.

1.4.2. Frezarka drogowa - maszyna do frezowania nawierzchni na zimno.

1.4.3. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do frezowania

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określonej głębokość z dokładnością określoną w pkt. 6.2.5. niniejszej ST.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłości poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie. Wymaganą równość określono w pkt. 6.2.2. niniejszej ST.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1200 m.

Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z nawierzchni na środki transportu.

Frezarki powinny być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport sfrezowanego materiału

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Wykonanie frezowania

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyleń zgodnych z dokumentacją projektową i niniejszą ST.

Jeżeli frezowana nawierzchnia ma być oddana do ruchu bez ułożenia nowej warstwy ścieralnej, to jej tekstura powinna być jednorodna, złożona z nieciągłych prążków podłużnych lub innych form geometrycznych, gwarantujących równość, szorstkość i estetyczny wygląd.

Jeżeli ma być dopuszczony ruch po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- a) należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- c) krawędzie poprzeczne na zakończeniu dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych

6.2.1. Minimalna częstotliwość pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

Lp.	Właściwość nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Równość podłużna	łatą 4-metrową co 10 metrów
2	Równość poprzeczna	łatą 4-metrową co 10 metrów
3	Spadki poprzeczne	co 5 m
4	Szerokość frezowania	co 5 m
5	Głębokość frezowania	na bieżąco, według SST

6.2.2. Równość nawierzchni

Nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łąką 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04 [1] nie powinny przekraczać 6 mm.

6.2.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.2.4. Szerokość frezowania

Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością ± 5 cm.

6.2.5. Głębokość frezowania

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością ± 5 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) frezowanej nawierzchni.

Nadmierna grubość frezowanej warstwy lub nadmierna powierzchnia w stosunku do Dokumentacji Projektowej, wykonane bez pisemnego upoważnienia Inżyniera, nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 frezowania na zimno nawierzchni asfaltowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie,
- transport sfrezowanego materiału,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Uwaga: Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno należy wykonać w oparciu o treść Specyfikacji Technicznej oraz normy zharmonizowane. W przypadku braku norm zharmonizowanych roboty budowlane należy wykonać zgodnie z polskimi normami i wytycznymi.

1. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

D.06.00.00 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

D.06.01.01 PLANTOWANIE I WYSIEW MIESZANKI TRAW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z plantowaniem oraz wysiewem mieszanki traw w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z plantowaniem terenu i obejmują:

- uzupełnienie braków i nierówności terenu na poboczach gruntem rodzimym,
- plantowanie terenu po robotach ziemnych,
- obsianie terenu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Mieszanka traw

Do obsiania plantowanych powierzchni należy użyć mieszanki traw w ilości ok. 2 kg/m².

Rodzaj i skład mieszanki traw należy przyjąć w uzgodnieniu ze Służbami Utrzymania Lotniska.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót należy użyć sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport gruntów

Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej specyfikacji, można korzystać z dowolnych środków transportowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Plantowanie terenu

Plantowanie terenu polega na takim jego ukształtowaniu, żeby spadki poprzeczne były zgodne z dokumentacją projektową oraz plantowany teren nawiązywał do obiektów towarzyszących. Teren należy tak wyprofilować, aby nie tworzyły się zastoiska wody opadowej.

5.3. Wykonanie nawierzchni darniowej

Zaleca się przeprowadzenie obsiewu w okresie od 1 maja do 15 września z wydłużeniem o dwa tygodnie (przy dobrych warunkach pogodowych). Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane w ilości 2 kg/m² z ewentualnym dodatkiem nawozów mineralnych. Po wysiewie nasion traw, teren należy wałować lekkimi walcami, a następnie obficie podlać wodą. W pierwszym okresie (zwłaszcza okresie suchym) Wykonawca powinien zadbać o systematyczne zraszanie obsianej powierzchni. Dodatkowym zabiegiem pielęgnacyjnym jest koszenie, nawożenie i odchwaszczanie tak często, aby trawa nie przekraczała 10 cm wysokości. Ostatnie zabiegi powinny być wykonane w połowie września.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności i estetyki robót.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Obmiar robót ziemnych

Jednostka obmiarową jest:

- m³ (metr sześcienny) gruntu mineralno-organicznego,
- m² (metr kwadratowy) plantowanego terenu,
- m² (metr kwadratowy) obsiania terenu.

8. PRZEJĘCIE ROBÓT

Ogólne zasady przejęcia robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania plantowanego terenu w m² obejmuje:

- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót i materiałów,
- prace przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- profilowanie terenu,
- roboty wykończeniowe,
- obsiew mieszanką traw z ewentualnym dodatkiem nawozów mineralnych oraz pielęgnacją,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

D-07.00.00 URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU

D-07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego dróg w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego stosowanego na drogach o nawierzchni twardej dla dróg lotniskowych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Oznakowanie poziome - znaki lotniskowe i drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.

1.4.2. Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odblaskowe.

1.4.3. Materiały do znakowania cienkowarstwowego - farby akrylowe, nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm, mierzoną na mokro.

1.4.4. Oznakowanie nowe – oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiar właściwości oznakowania należy wykonywać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

1.4.5. Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [7].

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [8], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [12].

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia [15] nie mogą być zmieniane lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną.

Powyższe zasady należy stosować także do oznakowań tymczasowych wykonywanych materiałami o barwie żółtej.

2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 [6] lub Warunkami Technicznymi POD-97 [9] lub POD-2006 po ich wydaniu [10].

2.4. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252 [2], a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy [8],
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [8] i/lub znak „CE” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [12],
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [13].

2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w Warunkach technicznych POD-97 [9] lub POD-2006 po ich wydaniu [10].

2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg

2.6.1. Materiały do oznakowań cienkowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm (na mokro).

Właściwości fizyczne poszczególnych materiałów do poziomego oznakowania cienkowarstwowego określają aprobaty techniczne.

2.6.2. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do oznakowania cienkowarstwowego i nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze poniżej 40°C.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- malowarek,
- sprzętu do badań, określonego w ST.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252 [2]. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [13].

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej [14] dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, wyżej wymienione, nie posiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu.

Pozostałe materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 [1] oraz zgodnie z prawem przewozowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Nowe i odnowione nawierzchnie dróg przed otwarciem do ruchu muszą być oznakowane zgodnie z dokumentacją projektową.

5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierówności i/lub miejsca napraw cząstkowych nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych należy w SST ustalić: rozmiary powierzchni niejednorodnej zgodnie z Systemem Oceny Stanu Nawierzchni (SOSN), odkształcenia nawierzchni (otwarte złącza podłużne, koleiny, spękania, przełomy, garby), wymagania wobec materiału do oznakowania nawierzchni i wymagania wobec Wykonawcy.

5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w ST i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7], ST i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania oznakowania drogi, gdy stare oznakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

5.6. Wykonanie oznakowania nawierzchni lotniskowych

5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami ST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się precedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

5.6.3. Oznakowanie poziome należy wykonać wg Specyfikacji certyfikacyjnych (CS) oraz Materiałów Zawierających Wytyczne (GM) do Projektowania Lotnisk CS-ADR-DSN wydanie drugie z dnia 29.01.2015, wydane przez Europejską Agencję Bezpieczeństwa Lotniczego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

6.3.1.1. Zasady

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436:2000 [4] i PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

6.3.1.2. Szorstkość oznakowania

Szorstkość oznakowania powinna być zgodna z szorstkością nawierzchni, która jest określona w Aneksie 14.

6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3.07.2003 r. [7], powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o ± 5 mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż ± 50 mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż ± 50 mm dla wymiaru długości i ± 20 mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

6.4.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.1.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest m^2 (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych oznakowań lub liczba umieszczonych punktowych elementów odblaskowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego.

8.3. Odbiór końcowy

Odbioru końcowego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych.

8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone niniejszym OST na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego.

Zaleca się stosowanie następujących minimalnego okresu gwarancyjnego – 12 miesięcy.

W niektórych przypadkach można rozważyć ograniczenia okresów gwarancyjnych dla oznakowań cienkowarstwowych:

- dla wymalowań farbami nie udziela się 12 miesięcznej gwarancji na wykonane oznakowanie w przypadku nawierzchni, których czas użytkowania jest krótszy niż jeden rok oraz dla oznakowań wykonanych w okresie od 1 listopada do 31 marca,
- na nawierzchniach kostkowych o równej powierzchni w dobrym stanie, pożądane jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 3 miesięcy, przejść dla pieszych i drobnych elementów do 1 miesiąca,
- w przypadku stosowania piasku lub piasku z solą do zimowego utrzymania dróg, okres gwarancyjny należy skrócić do maksimum 9 miesięcy przy wymalowaniu wiosennym i do 6 miesięcy przy wymalowaniu jesiennym;
- na nawierzchniach bitumicznych ułożonych do 1 miesiąca przed wykonaniem oznakowania (nawierzchnie nowe i odnowione) należy wymagać gwarancji maksymalnie 6 miesięcy przy minimalnych parametrach ($R_L > 100 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$), po czym należy wykonać oznakowanie stałe z pełnymi wymaganiami odpowiednimi do rodzaju drogi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. Ponadto Zamawiający powinien tak sformułować umowę, aby Wykonawca musiał doprowadzić oznakowanie do wymagań zawartych w ST w przypadku zauważenia niezgodności.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- usunięcie istniejącego oznakowania dla poszczególnych faz realizacji robót,
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i Załącznikiem 14 ICAO [7],
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Uwaga: Oznakowanie poziome należy wykonać w oparciu o treść Specyfikacji Technicznej oraz normy zharmonizowane. W przypadku braku norm zharmonizowanych oznakowanie poziome należy wykonać zgodnie z polskimi normami i wytycznymi.

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. PN-89/C-81400 | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport |
| 2. PN-85/O-79252 | Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe |
| 4. PN-EN 1436:2000 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg |
| 4a. PN-EN 1436:2000/A1:2005 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1) |
| 6. PN-EN 1871:2003 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne |
| 6a. PN-EN 13036-4:2004(U) | Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła |

10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

7. Specyfikacje certyfikacyjne (CS) oraz Materiały Zawierające Wytyczne (GM) do Projektowania Lotnisk CS-ADR-DSN wydanie drugie z dnia 29.01.2015, wydane przez Europejską Agencję Bezpieczeństwa Lotniczego.
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
9. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997
10. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu
11. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)

12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)
13. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)
14. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz.U. nr 249, poz. 2497)

D-08.00.00 ELEMENTY NAWIERZCHNI

D-08.05.06 ODWODNIENIE LINIOWE I PUNKTOWE (WPUSTY) Z ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem odwodnienia liniowego krytego monolitycznego z elementów prefabrykowanych oraz z wykonaniem odwodnienia punktowego z elementów prefabrykowanych z rusztem żeliwnym w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- odwodnienia liniowego krytego monolitycznego z elementów prefabrykowanych do liniowego odwodnienia, na ławie betonowej, zbrojonej wraz ze skrzynkami odpływowymi, na płycie postojowej samolotów oraz na drodze technicznej,
- odwodnienia punktowego z elementów prefabrykowanych z rusztem żeliwnym, na ławie betonowej, zbrojonej wraz ze skrzynkami odpływowymi, na drodze dojazdowej w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Odwodnienie liniowe – kanał odwodnieniowy, wykonany z elementów systemowych monolitycznych, prefabrykowanych wraz z systemowymi skrzynkami odpływowymi, służące do odwodnienia nawierzchni sztucznych.

1.4.2. Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

2.3. Odwodnienie liniowe

2.3.1. Kanały odpływowe

Odwodnienie liniowe należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1433:2005+A1:2007 [8]. Klasa obciążenia dla elementów kanału w nawierzchni lotniskowej płyty postojowej powinna wynosić F900 zgodnie z normą PN-EN 1433:2005+A1:2007 [8]. Kanał wykonany

jest z betonu polimerowego o mrozoodporności nie mniejszej niż F200 zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 [2] oraz PN-B-06250:2004.

Materiał korytek zapewnia ich nienasiąkliwość (0%) i odporność na korozję wywołaną stosowaniem substancji do odmrażania nawierzchni (m.in. chlorek sodu). Konstrukcja odwodnienia liniowego jest monolityczna (jednoczęściowa, nieklejona), z przetłoczeniem do wypełnienia masą uszczelniająco-klejącą.

Szerokość kanału w nawierzchni lotniskowej w świetle wynosi 20,0 cm, a długość elementu wynosi 100,0 cm. Powierzchnia wlotowa rusztu nie może być mniejsza niż 500 cm²/m. Kanały są dostarczane z instrukcją zabudowy producenta.

2.2.3. Elementy rewizyjne

Klasa obciążenia elementów rewizyjnych taka sama jak dla kanałów odpływowych. Element rewizyjny wykonany jest z betonu polimerowego oraz posiada ruszt żeliwny z mocowaniem na rygiel przesuwny. Szerokość elementu rewizyjnego wynosi w świetle 20,0 cm.

2.2.4. Skrzynki odpływowe

Klasa obciążenia skrzynek odpływowych taka sama jak dla kanałów odpływowych. Skrzynki odpływowe wykonane są z betonu polimerowego oraz posiadają ruszt żeliwny z mocowaniem na rygiel przesuwny. Szerokość elementu rewizyjnego wynosi w świetle 20,0 cm. Powierzchnia wlotowa rusztu nie powinna być mniejsza niż 930 cm²/m.

Skrzynki odpływowe posiadają otwór odpływowy boczny Ø200 wyposażony w uszczelkę.

2.2.5. Wpusty

Klasa obciążenia wpustów taka sama jak dla kanałów odpływowych. Wpusty wykonane są z betonu polimerowego oraz posiadają ruszt żeliwny z mocowaniem na rygiel przesuwny. Szerokość elementu rewizyjnego wynosi w świetle 30,0 cm, a długość 75,0 cm. Powierzchnia wlotowa rusztu nie powinna być mniejsza niż 1600 cm²/m.

Wpusty posiadają otwór odpływowy boczny Ø400 wyposażony w uszczelkę.

2.2.6. Ścianki czołowe

Ścianki czołowe pełne do zamknięcia początku i końca ciągu, wykonane z betonu polimerowego.

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1433:2005+A1:2007 [8].

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera.

2.2.6. Beton na obudowę kanału i wpustów

Beton na obudowę kanału pod odwodnienie liniowe powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1:2003 [2]. Klasa betonu powinna wynosić C40/45.

2.4. Kruszywo do betonu

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [4].

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

2.5. Cement

Cement do betonu powinien być cementem portlandzkim, odpowiadającym wymaganiom PN-EN 197-1:2002 [5].

Cement do zaprawy cementowej i na podsypkę cementowo-piaskową powinien być klasy 32,5.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [7].

2.6. Woda

Woda powinna być „odmiany 1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [6].

2.7. Piasek

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [4].

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711 [3].

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty należy wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu do montażu elementów odwodnienia liniowego, zaproponowanego przez producenta wyrobu i po akceptacji Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Transport prefabrykatów powinien odbywać się wg BN-80/6775-03/01 [9], transport cementu wg BN-88/6731-08 [7].

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy wytyczyć oś ścieku zgodnie z dokumentacją projektową.

5.3. Wykop pod obudowa kanału

Wykop pod obudowa kanału dla odwodnienia liniowego oraz odwodnienia punktowego należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz PN-B-06050 [1]. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku dla ławy z oporem. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97, wg normalnej metody Proctora.

5.4. Wykonanie obudowy kanału oraz wpustów

Wykonanie obudowy kanału powinno być zgodne z częścią konstrukcyjną dokumentacji projektowej

5.5. Wykonanie obudowy kanału oraz wbudowanie elementów odwodnienia liniowego

Zabudowę odwodnienia liniowego należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, częścią konstrukcyjną oraz zgodnie z wymaganiami i wytycznymi producenta.

Obudowa kanału powinna posiadać szczeliny dylatacyjne o szerokości 15 mm i rozstawie ok. 5,0 m.

Odwodnienia liniowe będzie ułożone w nawierzchni betonowej i asfaltowej.

Lokalizacja odwodnienia liniowego w planie i przekroju poprzecznym powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Sposób wbudowywania odwodnienia liniowego zaproponuje Wykonawca z uwzględnieniem konstrukcji i podziału płyty nawierzchniowej, instrukcji producenta wyrobu, oraz uzyska akceptację Inżyniera.

Wbudowywanie odwodnienia liniowego powinno się rozpocząć od najniższej rzędnej (miejsca odprowadzenia ścieków deszczowych do kanalizacji). Należy przestrzegać układania odwodnienia liniowego z uwzględnieniem kierunku przepływu, jeżeli jest wytłoczona na kanałach.

Styki pomiędzy elementami kanału należy uszczelnić masą uszczelniającą o parametrach zapewniających jednakową odporność chemiczną całego ciągu kanalizacyjnego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania odwodnienia liniowego i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania materiałów stosowanych do wykonania odwodnienia liniowego z prefabrykatów powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

Ponadto Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera:

- opis dostarczonych elementów odwodnienia liniowego i wpustów,
- instrukcję zabudowy odwodnienia liniowego i wpustów,
- instrukcję uszczelnienia odwodnienia liniowego i wpustów,
- deklarację zgodności wykonania odwodnienia liniowego i wpustów z Normą,
- deklarację zgodności na masę uszczelniającą.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Zakres badań

W czasie robót związanych z wykonaniem odwodnienia liniowego należy sprawdzać:

- wykop pod ławę,
- gotową ławę,
- ustawienie elementów odwodnienia liniowego,
- ustawienie wpustów.

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową w zakresie: lokalizacji odwodnienia liniowego w planie i przekroju poprzecznym i wymaganych spadków oraz zgodności z pkt. 5.5. niniejszej ST.

6.3.2. Wykop pod obudowę kanału i wpustów

Należy sprawdzać, czy wymiary wykopu są zgodne z dokumentacją projektową oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.3.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania obudowy kanału

Przy wykonywaniu ławy, badaniu podlegają:

- a) linia obudowy kanału w planie, która może się różnić od projektowanego kierunku o ± 2 cm na każde 100 m ławy,
- b) niweleta górnej powierzchni obudowy kanału, która może się różnić od niwelety projektowanej o ± 1 cm na każde 100 m ławy,
- c) wymiary i równość obudowy kanału, sprawdzane w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy, przy czym dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:
 - wysokości (grubości) obudowy kanału $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
 - szerokości górnej powierzchni obudowy kanału $\pm 10\%$ szerokości projektowanej,
 - równości górnej powierzchni obudowy kanału 1 cm przeswitu pomiędzy powierzchnią obudowy kanału a przyłożoną czterometrową łątą.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego odwodnienia liniowego z prefabrykowanych elementów betonowych oraz sztuka (szt.) wykonanego odwodnienia punktowego (wpustów).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykop pod ławę,
- wykop pod fundament wpustu,
- wykonana obudowa kanału,
- wykonana obudowa wpustu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m ścieku z prefabrykowanych elementów betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławy,
- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy betonowej,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie elementów odwodnienia liniowego z wypełnieniem spoin,
- zalanie spoin masą uszczelniającą,

- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1 szt. wpustu z prefabrykowanych elementów betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławę,
- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy betonowej,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie elementów wpustów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|---------------------------|--|
| 1. | PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane |
| 2. | PN-EN 206-1:2003 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 3. | PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw |
| 4. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| 5. | PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 6. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 7. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 8. | PN-EN 1433:2005 + A1 2007 | Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego - Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności. |

10.2. Inne dokumenty

Nie występują.

D.10.00.00 INNE ROBOTY

D-10.10.02 WIERCENIE OTWORÓW POD LAMPY ZAGŁĘBIONE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem wiercenia otworów pod lampy zagłębione w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Wiercenie otworów w nawierzchni dla zainstalowania zagłębionych lamp nawigacyjnych, dla dróg lotniskowych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania wiercenia otworów pod lampy zagłębione powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- urządzenia do wiercenia otworów w nawierzchni bitumicznej;
- urządzenia do czyszczenia i osuszania otworów w nawierzchni bitumicznej.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do wiercenia otworów należy geodezyjnie wyznaczyć lokalizację lamp zagłębionych zgodnie z projektem wykonawczym. Tolerancja w usytuowaniu otworów pod lampy ± 10 mm.

5.3. Wykonanie otworów pod lampy zagłębione

Średnice i głębokości otworów pod osadzenie lamp należy dostosować do rodzaju lamp przyjętego producenta dostarczającego lampy zgodnie z projektem wykonawczym.

Otwory dla kabli łączących spód lampy z ułożonym przepustem wiercić do dna ułożonego przepustu z wyjęciem jednolitego korpusu wywierconej konstrukcji nawierzchni. Dopuszcza się wywiercenie otworu rewizyjnego do spodu podbudowy, a następnie po wyjęciu „korka” betonowego uzupełnienie otworu betonem plastycznym C16/20 do spodu rury przepustowej.

Wiercenie otworów w nawierzchni wykonywać równolegle z instalowaniem lamp nawigacyjnych. Nie wskazane jest pozostawienie wywierconych otworów w nawierzchni bez osadzenia lamp. Ewentualnie wywiercone otwory zabezpieczyć przed dostawaniem się wody.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest sztuka za wywiercenie otworu pod lampy oraz m³ wywiezionego gruzu na odkład.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje koszty:

- prac pomiarowych i kontrolnych,
- wykonania otworów oraz ich zabezpieczenie,
- transportu gruzu na odkład.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Brak.

D-10.10.03 KANALIZACJA KABLOWA PIERWOTNA (ZEWNĘTRZNA) ZE STUDNIAMI KABLOWYMI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru związanych z wykonaniem kanalizacji kablowej pierwotnej ze studniami kablowymi w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji kablowej pierwotnej ze studniami kablowymi dla dróg lotniskowych i samochodowych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

W skład tych robót wchodzi:

- prace pomiarowe,
- wykonanie kanalizacji kablowej pierwotnej wzdłuż DK, drogi technicznej oraz wzdłuż ogrodzenia,
- podniesienie istniejących studni kablowych,
- wbudowanie prefabrykatów studni kablowych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kanalizacja kablowa pierwotna – zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli energetycznych i rur kanalizacji wtórnej.

1.4.2. Ciąg kanalizacji – rury ułożone w wykopie jeden za drugim i połączone pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów w kanalizacji.

1.4.3. Studnia kablowa - pomieszczenie podziemne wybudowane między ciągami kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów do wykonania

Materiałami stosowanymi do wbudowania elementów odwodnienia są:

- kanalizacja kablowa – rury PEHD ϕ 110 gładkie,
- kanalizacja kablowa – rury PEHD ϕ 160 gładkie,
- przepusty pod nawierzchniami sztucznymi – rury PHED ϕ 110 x 99,
- prefabrykaty studni kablowych Tomu konstrukcyjno-budowlanego,

- chudy beton wg PN-S-96013,
- podsypka (zasypka) cementowo – piaskowa 1:4
- piasek wg PN-B-11113,
- cement CEM I 32,5 R wg PN-EN 197-1,
- beton plastyczny C16/20 wg PN-EN 206-1,
- kruszywo naturalne (mieszanka) 0/31,5 wg PN-B-11111

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonywania linii kablowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- ubijaków spalinowych,
- samochodów dźwigowych,
- koparek jednonaczyniowych,
- żurawi samochodowych.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Sprzęt należy dostosować do warunków wykonania robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona wytyczenia tras i trwale je w terenie zastabilizuje za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne).

5.4. Roboty montażowe

5.1.1. Usytuowanie studni kablowych

Studnie kablowe powinny być usytuowane wg projektu wykonawczego.

Tolerancja w usytuowaniu: poziomym ± 3 cm
 pionowym od 0 do +2 cm

W nawierzchni sztucznej tolerancja pionowa od 0 do +0,5 cm.

5.1.2. Prostoliniowość przebiegu

Kanalizacja powinna, na odcinkach między sąsiednimi studniami, przebiegać po linii prostej. Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji od linii prostej dotyczą miejsc, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych.

W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur z tworzyw sztucznych mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m.

5.1.3. Wbudowanie prefabrykatów studni kablowych

W trakcie wykonania wykopów pod ciągi kanalizacji kablowej, w miejscu usytuowania studni wykop należy poszerzyć zachowując pochylenie skarp stosownie do rodzaju gruntu. Dno wykopu należy wyrównać i dogęścić ($I_s \geq 0,98$), a następnie wykonać podbudowę z chudego betonu (stan wilgotny) na której należy ustawiać studnie. Po wprowadzeniu rur kanalizacji kablowej oraz rur odwadniających, wolne otwory w studni wypełnić betonem plastycznym C16/20.

5.1.4 Układanie ciągów kanalizacji - układanie rur

Po wykonaniu wykopów pod ciągi kanalizacyjne i wyrównanie dna ± 2 cm należy wykonać ławę z kruszywa naturalnego 0/31,5 (zagęszczenie $I_s \geq 0,98$) o grubości zgodnej z projektem

z zachowaniem spadków pomiędzy studniami (min 0,2 %).

Z pojedynczych rur o średnicy $\varnothing 110$ mm należy tworzyć zestawy kanalizacji o ilości otworów określonej w projekcie wykonawczym.

Odległości pomiędzy poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami od 3 cm. Na przygotowaną ławę należy układać rury.

Kanalizacja kablowa powinna być wykonywana w temperaturze nie niższej niż -10 C.

W każdym przypadku układania rur przy obniżonej temperaturze niedopuszczalne jest rzucanie lub uderzanie rurami oraz zasypywanie ich grudami zmarzliny.

Przepusty z rur gładkich pod DS i DK należy układać tuż po wykonaniu stabilizacji podłoża.

W tym celu w świeżym gruncie stabilizowanym należy zrobić wykop. Na dnie wykopu wykonać podsypkę cementowo – piaskową (1:4) ułożyć rury $\varnothing 110$ gładkie (ze spadkiem podłoża),

a następnie zasypać zasypką jw. z wyrównaniem i zagęszczeniem ($I_s \geq 1,0$) przy użyciu sprzętu ręcznego do rzędnej góry stabilizacji.

Szczegóły ułożenia zgodnie z branżą drogową.

5.1.5 Zasypywanie kanalizacji

Warstwę kanalizacji z rur należy przysypać piaskiem lub przesianym gruntem do grubości przykrycia nie mniejszej od 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianego gruntu grubości około 20 cm. Następnie należy zasypać wykop gruntem warstwami co 20 cm i ubijać ubijakami mechanicznymi. Ostatnią warstwę (o grubości ok. 12-15 cm) stanowi grunt urodzajny.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę lub przedstawić Inżynierowi świadectwo jakości dla betonu dostarczonego na budowę.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii kablowej. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową oraz wymaganiami ST.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m³ – wykonania, zasypania i transportu gruntu,
- 1 m² – ułożonej ławy,
- 1 szt. – wbudowanej studni kablowej,
- 1 m – ułożonej rury,
- 1 m³ – wypełnienia wolnych otworów w studniach.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

Po wykonaniu budowy kanalizacji kablowej Wykonawca powinien przedstawić:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót (częściowe, końcowy) - przez Zamawiającego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych, oględzin i pomiarów sprawdzających.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie prefabrykatów studni,
- sporządzenie recept i badania laboratoryjne,
- wykonanie robót,
- odwodnienie wykopów,
- koszty zakupu i dostarczenia rur.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-B-06050 | Geotechnika. Roboty ziemne. |
| 2. | PN-EN 206-1 | Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja, zgodność. |
| 3. | PN-S-96013 | Podbudowa z chudego betonu. |
| 4. | PN-S-06102 | Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie. |
| 5. | PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe |

D-10.10.04 KANALIZACJA KABLOWA WTÓRNA (W PODBUDOWIE)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru związanych z wykonaniem kanalizacji kablowej wtórnej dla lamp krawędziowych oraz dla lamp zagłębionych w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ułożeniem przepustów kablowych ϕ 63/3,8 w podbudowie od studni kablowych do fundamentów lamp krawędziowych i dalej do lamp zagłębionych dla dróg lotniskowych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kanalizacja kablowa (przepust kablowy) - zespół rur przeznaczony do prowadzenia kabli energetycznych.

1.4.2. Studnia kablowa - pomieszczenie podziemne wybudowane między ciągami kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów do wykonania

Materiałami stosowanymi do wbudowania elementów odwodnienia są:

- rury przepustowe PEHD ϕ 63/3,8 gładkie,
- beton plastyczny C16/20 z użyciem kruszywa do 4 mm – wg PN-EN 206-1,
- kruszywo naturalne 0/31,5 (mieszanka) wg PN-B-11111.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonywania linii kablowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót, a w szczególności:

- ubijaków spalinowych,

- sprężarki powietrznej spalinowej, przewożnej
- samochodów dźwigowych,
- koparek jednonaczyniowych na podwoziu kołowym,
- żurawi samochodowych.

Sprzęt niezbędny do wyfrezowania rowków o odpowiedniej szerokości w wykonanej podbudowie z chudego betonu i betonu oraz sprzęt do oczyszczenia rowków i do wypełnienia betonem plastycznym C8/10 i C16/20 z kruszywa drobnoziarnistego.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy geodezyjnie wyznaczyć miejsca lokalizacji lamp zagłębionych. Tolerancja ± 10 mm. Następnie wyznaczyć trasy przepustów kablowych pomiędzy lampą zagłębioną, a fundamentem lampy krawędziowej lub studni kablowej zgodnie z projektem wykonawczym.

5.4. Roboty montażowe

Założono wykonanie rowków o wymiarach zgodnych z projektem wykonawczym przy użyciu frezów o szerokości roboczej 10 cm i 13 cm. Dno rowka powinno być wyprofilowane. Pochylenia podłużne zgodne z pochyleniem nawierzchni (min. 0,2 %). Rury przepustowe należy układać centralnie, szczególnie w miejscu lokalizacji lampy.

Po ułożeniu rur, rowki wypełnić odpowiednia betonem plastycznym C 8/10 w podbudowie z chudego betonu i betonu plastycznego C16/20 w podbudowie betonowej.

Zagęszczenie betonu przy użyciu ręcznych zagęszczarek dostosowanych do rodzaju robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę lub przedstawić Inżynierowi świadectwo jakości dla betonu dostarczonego na budowę.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii kablowej. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową oraz wymaganiami ST.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m – wyfrezowanych rowków, ułożenia rur przepustowych,
- 1 m³ – wypełnienia rowków betonem plastycznym,
- 1m³ – transportu gruzu na odkład.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

Po wykonaniu budowy kanalizacji kablowej Wykonawca powinien przedstawić:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót (częściowe, końcowy) - przez Zamawiającego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych, oględzin i pomiarów sprawdzających.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- frezowanie rowków pod rurociągi,
- koszty zakupu, dostarczenia i ułożenia rur przepustowych,
- wypełnienia rowków betonem,
- transport gruzu na odkład.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja, zgodność.

D-10.10.05 WBUKOWANIE FUNDAMENTÓW ŚWIATEŁ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wbudowaniem fundamentów świateł w związku z rozbudową PPS-1 Regionalnego Portu Lotniczego Olsztyn-Mazury.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Wiercenie otworów w nawierzchni dla zainstalowania naziemnych lamp nawigacyjnych, dla dróg lotniskowych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

- Naziemne światła nawigacyjne, krawędziowe dróg kołowania,
- Naziemne światła WIG-WAG.

Zakres robót obejmuje:

- prace pomiarowe,
- wykopy pod fundamenty,
- ułożenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie prefabrykatów fundamentów świateł,
- obetonowanie prefabrykatów fundamentów świateł chudym betonem,
- wypełnienie otworów betonem plastycznym C16/20,
- zasypanie wykopów,
- transport gruntu na odkład.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów do wykonania fundamentów

- chudy beton wg PN-S-96013,
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4,
 - cement – CEMI R 32,5 wg PN-EN 197-1,
 - piasek – PN-B-11113,
- beton plastyczny C16/20 wg PN-EN 206-1,
- prefabrykowany fundament żelbetowy F-2 wg Tomu 2, Część 2.4.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca dostosuje sprzęt do warunków wykonania robót po akceptacji Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do wiercenia otworów należy geodezyjnie wyznaczyć miejsca lokalizacji fundamentów zgodnie z projektem wykonawczym. Dla fundamentów kwadratowych punktem odniesienia jest środek powierzchni górnej fundamentu, natomiast dla pozostałych środek usytuowania lampy lub masztu rurowego światła podejścia. Tolerancja ± 2 cm.

5.3. Wykonanie fundamentów

Fundamenty F-2 dla światła krawędziowych oraz światła WIG-WAG będą ustawiane na 3 cm warstwie podsypki cementowo – piaskowej ułożonej na wcześniej wykonanej warstwie stabilizowanej podłoża.

Dodatkowo fundamenty F-2 będą obudowane chudym betonem zgodnie z projektem.

Dla pozostałych fundamentów należy wykonać wykopy otwarte. Dno wykopu należy wyrównać, a następnie ułożyć podbudowę z chudego betonu. Fundamenty należy ustawiać pionowo na świeżo zagęszczonej podbudowie.

Fundamenty usytuowane w nawierzchni sztucznej powinny być w jednym poziomie z nawierzchnią (tolerancja $0 \div \pm 5$ mm), natomiast na części gruntowej powinny wystawać ponad teren 2-3 cm.

Przed zsypaniem wykopów do fundamentów będzie doprowadzona kanalizacja kablowa.

Po wprowadzeniu rur wolne otwory należy wypełnić betonem plastycznym.

Wykopy zasypywać gruntem mineralnym z zagęszczeniem ($I_s \geq 0,98$).

Nadmiar gruntu należy przewieźć na uzupełnienie nasypów na terenie lotniska.

Do fundamentów rewizyjnych (F-1) należy przykręcić pokrywy po wprowadzeniu kabli.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m³ – wykonania wykopu, zasypania, transportu gruntu na nasyp,
- 1 m² – wykonania ławy fundamentowej, podsypki i zasyпки cementowo-piaskowej,
- 1 m³ – obudowy z betonu chudego i wypełnienie betonem wolnych otworów,
- 1 szt. – wbudowanie fundamentów,
- 1 szt. – montażu pokryw.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Po wykonaniu wbudowania fundamentów świateł Wykonawca powinien przedstawić:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót (częściowe, końcowy) - przez Zamawiającego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje koszty:

- prac pomiarowych i kontrolnych,
- ułożenie podsypki cementowo-piaskowej,
- wbudowanie prefabrykatów fundamentów świateł,
- wypełnienie otworów betonem plastycznym C16/20.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne.
2. PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja, zgodność.
3. PN-S-96013 Podbudowa z chudego betonu.
4. PN-S-06102 Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1

CZĘŚĆ 1. LOTNISKOWO – DROGOWA

INWESTOR:



Warmia i Mazury Sp. z o.o.
Szymany 150
12-100 SZCZYTNO

WYKONAWCA:



Biuro Studiów i Projektów Lotniskowych
POLCONSULT Sp. z o.o.
Aleje Jerozolimskie 53
00-697 Warszawa

Warszawa, maj 2017 r.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

CZĘŚĆ 1. LOTNISKOWO – DROGOWA

Przedmiot projektu **ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1**

Numery ewidencyjne działek Województwo Warmińsko-Mazurskie, Powiat Szczycieński,
Gmina Szczytno, Obręb Szymany
dz. nr 463/37, 464/7

Nazwa i adres obiektu PORT LOTNICZY OLSZTYN - MAZURY
Szymany 150, 12-100 SZCZYTNO

Nazwa i adres Zamawiającego Warmia i Mazury Sp. z o.o.
Szymany 150, 12-100 SZCZYTNO

Kategoria obiektu VIII, XXIII, XXV, XXVI

Stanowisko	Imię i nazwisko	Podpis	Data
Sporządził	mgr inż. Bartosz Graczyk		02.2017

Warszawa, maj 2017 r.

PROJEKT WYKONAWCZY

ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1

CZĘŚĆ 1. LOTNISKOWO – DROGOWA

INWESTOR:



Warmia i Mazury Sp. z o.o.
Szymany 150
12-100 SZCZYTNO

WYKONAWCA:



Biuro Studiów i Projektów Lotniskowych
POLCONSULT Sp. z o.o.
Aleje Jerozolimskie 53
00-697 Warszawa

Warszawa, maj 2017 r.

PROJEKT WYKONAWCZY

CZĘŚĆ 1. LOTNISKOWO – DROGOWA

Przedmiot projektu **ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1**

Numery ewidencyjne działek Województwo Warmińsko-Mazurskie, Powiat Szczycieński,
Gmina Szczytno, Obręb Szymany
dz. nr 463/37, 464/7

Nazwa i adres obiektu PORT LOTNICZY OLSZTYN - MAZURY
Szymany 150, 12-100 SZCZYTNO

Nazwa i adres Zamawiającego Warmia i Mazury Sp. z o.o.
Szymany 150, 12-100 SZCZYTNO

Kategoria obiektu VIII, XXIII, XXV, XXVI

Stanowisko	Specjalność	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data
Projektant	Drogowa	mgr inż. Ryszard Zaremba	KBU 1-2126-2/69		05.2017
Sprawdzający	Drogowa	mgr inż. Damian Tomaszewski	MAZ/0005/POOD/07		05.2017

Warszawa, maj 2017 r.

Spis treści

1. STRONY TYTUŁOWE	
2. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	4
3. OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO	4
4. WYKAZ OPRACOWAŃ PROJEKTOWYCH STANOWIĄCYCH UMOWNY PRZEDMIOT ODBIORU	5
5. CZĘŚĆ OGÓLNA	6
5.1. Przedmiot i podstawa formalno-prawna	6
5.2. Zakres opracowania	6
5.3. Materiały wyjściowe	6
5.4. Założenia wyjściowe	7
5.5. Projekt i technologia konstrukcji nawierzchni na lotnisku w Szymanach	8
6. PROJEKT WYKONAWCZY	18
6.1. Opis istniejącego zagospodarowania lotniska – granice opracowania	18
6.2. Projektowana infrastruktura lotniska	19
6.2.1. Droga kołowania DK A	19
6.2.2. Rozbudowa PPS-1	20
6.2.3. Przekładki i wyburzenia	21
6.3. Zestawienie powierzchni	21

B. RYSUNKI

1.	Plan sytuacyjno – wysokościowy rozbudowy PPS-1	1:500
2.1.	Przekroje konstrukcyjny DKA	1:10
2.2.	Przekrój konstrukcyjny DKA i PPS-1 (przekrój I-I)	1:10
3.	Plan wyburzeń	1:1000
4.	Oznakowanie poziome nawierzchni lotniskowych	1:500
5.1.	Plan dylatacji na PPS-1	1:500,1:100
5.2.	Szczegóły konstrukcyjne szczelin dylatacyjnych	1:10
6.1	Szczegóły ścieku otwartego	1:20
6.2	Szczegóły kanalizacji kablowej	1:20
6.3	Szczegóły powierzchni przejściowej do studni kolektorowych	1:10
6.4	Szczegóły połączenia poszerzenia drogi technicznej przeddworcowej z projektowaną nawierzchnią PPS-1	1:10
6.5	Zakres frezowania warstw asfaltowych	1:20
7.1	Roboty ziemne w korytach nawierzchni lotniskowych	1:500
7.2.	Roboty ziemne w korytach nawierzchni lotniskowych	1:500

2. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Ja, niżej podpisany autor projektu wykonawczego oświadczam zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dn. 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z dnia 29 listopada 2013 poz. 1409). że sporządzony PROJEKT WYKONAWCZY pn. **ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1, CZĘŚĆ 1 LOTNISKOWO-DROGOWA** do „OPRACOWANIA KOMPLEKSOWEJ, WIELOBRANŻOWEJ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ NA ROZBUDOWĘ I PRZEBUDOWĘ INFRASTRUKTURY LOTNISKOWEJ OLSZTYN - MAZURY” – został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej oraz wzajemnie skoordynowany technicznie, zapewniając uwzględnienie zawartych w przepisach zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w procesie budowy, z uwzględnieniem specyfiki projektowanego obiektu budowlanego:

Stanowisko	Specjalność	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data
Projektant	drogowa	mgr inż. Ryszard Zaremba	KBU 1-2126-2/69		05.2017

3. OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO

Ja, niżej podpisany sprawdzający projekt wykonawczy, oświadczam zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z dnia 29 listopada 2013 r. poz. 1409), że sprawdzony PROJEKT WYKONAWCZY pn. **ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1, CZĘŚĆ 1 LOTNISKOWO-DROGOWA** do „OPRACOWANIA KOMPLEKSOWEJ, WIELOBRANŻOWEJ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ NA ROZBUDOWĘ I PRZEBUDOWĘ INFRASTRUKTURY LOTNISKOWEJ OLSZTYN - MAZURY”, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej:

Stanowisko	Specjalność	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data
Sprawdzający	drogowa	mgr inż. Damian Tomaszewski	MAZ/0005/POOD/07		05.2017

4. WYKAZ OPRACOWAŃ PROJEKTOWYCH STANOWIĄCYCH UMOWNY PRZEDMIOT ODBIORU

PROJEKT WYKONAWCZY

ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1

CZĘŚĆ 1. LOTNISKOWO-DROGOWA

CZĘŚĆ 2. ELEKTRYCZNA

CZĘŚĆ 3. SANITARNA

CZĘŚĆ 4. KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA

Powyższe opracowania projektowe stanowią komplet dokumentacji projektowej zgodnie z zawartą Umową nr WiM.BZ.0811.11.2017 z dnia 13 lutego 2017 r. (PL-1098A/160) zawartą pomiędzy Warmia i Mazury Sp. z o.o. – Zleceniodawcą i BSiPL POLCONSULT Sp. z o.o. – Wykonawcą na wykonanie dokumentacji projektowej (projekty wykonawcze) dla zadania: ETAP 1 rozbudowy istniejącej płyty PPS-1 (zgodnie z projektem budowlanym dla zadania „Opracowanie kompleksowej, wielobranżowej dokumentacji projektowej na rozbudowę i przebudowę infrastruktury lotniskowej Olsztyn – Mazury).

OŚWIADCZENIE

Niniejsza dokumentacja projektowa jest wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletna z punktu widzenia celu któremu ma służyć

Gł. projektant

mgr inż. Ryszard Zaremba

A. CZĘŚĆ OPISOWA

5. CZĘŚĆ OGÓLNA

5.1. Przedmiot i podstawa formalno-prawna

Podstawą opracowania jest Umowa nr nr WiM.BZ.0811.11.2017 z dnia 13 lutego 2017 r. (PL-1098A/160) zawarta pomiędzy Warmia i Mazury Sp. z o.o. – Zleceniodawcą i BSiPL POLCONSULT Sp. z o.o. – Wykonawcą na wykonanie dokumentacji projektowej (projekty wykonawcze) dla zadania: ETAP 1 rozbudowy istniejącej płyty PPS-1 (zgodnie z projektem budowlanym dla zadania „Opracowanie kompleksowej, wielobranżowej dokumentacji projektowej na rozbudowę i przebudowę infrastruktury lotniskowej Olsztyn – Mazury). Przedmiotem niniejszego opracowania jest Projekt wykonawczy rozbudowy istniejącej płyty PPS-1.

5.2. Zakres opracowania

Projekt wykonawczy CZĘŚĆ 1. LOTNISKOWO-DROGOWA został sporządzony dla obszaru znajdującego się w granicach ogrodzenia lotniska Szymany i obejmuje swoim zakresem rozbudowę płyty lotniskowej PPS-1.

5.3. Materiały wyjściowe

Materiały wyjściowe do opracowania Projektu wykonawczego „CZĘŚĆ 1. LOTNISKOWO-DROGOWA” stanowią:

- 5.3.1.** Mapa do celów projektowych w skali 1: 500 opracowana przez firmę geodezyjną „Geo Partner” Radosław Ickiewicz, 10-069 Olsztyn, ul. I Dywizji Wojska Polskiego, wpisana do zasobów przez Starostwo Powiatowe w Szczytnie w dniu 08.07.2016 r., sygnatura P.2817.2016.1333.
- 5.3.2.** Mapa do celów projektowych w skali 1: 500 opracowana przez firmę geodezyjną „Geo Partner” Radosław Ickiewicz, 10-069 Olsztyn, ul. I Dywizji Wojska Polskiego, wpisana do zasobów przez Starostwo Powiatowe w Szczytnie w dniu 25.07.2016 r., sygnatura P.2817.2016.1440.
- 5.3.3.** Projekt budowlany, 2.1. Część lotniskowo – drogowa „OPRACOWANIE KOMPLEKSOWEJ, WIELOBRANŻOWEJ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ NA ROZBUDOWĘ I PRZEBUDOWĘ INFRASTRUKTURY LOTNISKOWEJ OLSZTYN-MAZURY”, BSiPL POLCONSULT Sp. z o.o., Warszawa, sierpień 2016 r.
- 5.3.4.** Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach RDOŚ w Olsztynie o numerze WOOŚ 4230.2.2012.JC.24.
- 5.3.5.** Dokumentacja rejestracyjna lotniska Szymany z dnia 09.11.2015 r.
- 5.3.6.** Instrukcja operacyjna lotniska – wydanie II z dnia 30.03.2016 r.
- 5.3.7.** Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu budowy portu lotniczego w Szymanach. GeoxX - Pracownia geologiczna, ul. Budowlana 3/206, 10-424 OLSZTYN – sierpień 2013 r
- 5.3.8.** Opinia geotechniczna dla rozpoznania warunków gruntowo – wodnych na terenie lotniska Olsztyn – Mazury w Szymanach. GeoxX – Pracownia geologiczna, ul. Towarowa 20B, 10-417 OLSZTYN – wrzesień 2016 r.
- 5.3.9.** Podstawowe przepisy dotyczące projektowania:
 - 5.3.9.1.** Ustawa z dnia 3 lipca 2002 – Prawo Lotnicze (tekst jednolity Dz. U. z dnia 28.11.2013 poz. 1393).
 - 5.3.9.2.** Załącznik Nr 14 do Konwencji o Międzynarodowym Lotnictwie Cywilnym – LOTNISKI TOM 1 – Projektowanie i eksploatacja lotnisk – ICAO lipiec 2009, wraz z podręcznikiem DOC 9157.

- 5.3.9.3. Specyfikacje certyfikacyjne (CS) oraz Materiały Zawierające Wytyczne (GM) do Projektowania Lotnisk CS-ADR-DSN wydanie drugie z dnia 29.01.2015, wydane przez Europejską Agencję Bezpieczeństwa Lotniczego.
- 5.3.9.4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z dnia 29.11.2013 poz. 1409).
- 5.3.9.5. Załącznik Nr 2 do zarządzenia nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r. – Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2.2010 Mieszanki mineralno asfaltowe. Wymagania techniczne.
- 5.3.9.6. Nawierzchnie lotniskowe. Nawierzchnie z betonu cementowego. Wymagania i metody badań – NO-17-A204 z 2015 r.

5.4. Założenia wyjściowe

5.4.1. Lotnisko kodu 4C

- droga startowa (DS) długości 2500 m, szerokości 45 m, z pobocznymi szerokości 7,5 m z obu stron,
- drogi kołowania (DK) szerokości 23 m, z pobocznymi obustronnymi szerokości 7,5 m,
- płyta postoju samolotów (przeddworcowa) - poszerzenie o 1 stanowisko postojowe dla samolotu kodu C, zajmującego i opuszczającego stanowisko na „własnym ciągu”,
- płyta przedhangarowa dla jednego samolotu kodu C opuszczającego stanowisko przy użyciu ciągnika lotniskowego,
- nośność nawierzchni lotniskowych DK i PPS – PCN45,
- droga techniczna dla ruchu KR 4,
- droga dojazdowa do hangaru dla ruchu KR 4,
- droga patrolowa dla ruchu KR 2.

5.4.2. Konstrukcja nawierzchni

5.4.2.1. Konstrukcja nawierzchni rozbudowy PPS-1

Zgodnie z przyjętymi założeniami eksploatacyjnymi elementy pola naziemnego ruchu samolotów (DK i PPS) projektowane są dla samolotów kodu C – nośność i dla samolotów kodu D – strefy bezpieczeństwa na DK. Samolotem obliczeniowym jest najcięższy samolot kodu C – A 320-200, B 737-400 oraz B 737-900.

Wskaźniki ACN dla przedmiotowych samolotów dla podłoża CBR 8 – 15 % tj. grupy nośności B, wynoszą 40 do 46.

Przyjęto, że nawierzchnia dróg kołowania będzie asfaltowa, a płyty postoju samolotów będą posiadały nawierzchnię z betonu cementowego.

Do obliczeń konstrukcyjnych przyjęto liczbę operacji startów i lądowań na lotnisku równą 400 000.

Zakładając okres żywotności nawierzchni 30 lat, oznacza to ok. 27 samolotów o ACN = 45 na dobę.

5.4.2.2. Warunki gruntowo - wodne

Dokumentacja Badań podłoża Gruntowego dla potrzeb projektu budowy portu lotniczego w Szymanach opracowana została przez firmę GEOXX w sierpniu 2013 r.

We wnioskach i zaleceniach zapisano:

- Na 98 % obszaru inwestycji panują proste warunki gruntowo-wodne, a jedynie lokalnie w południowej części terenu występują obszary o warunkach złożonych.
- Warunki gruntowo-wodne na obszarze lotniska pozwalają na posadowienie bezpośrednio projektowanych obiektów, w obrębie warstw gruntów nośnych.
- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku) stwierdza się, że warunki wodne w badanym terenie są dobre i przeciętne.
- W otworach wiertniczych nawiercono wodę o zwierciadle swobodnym poziom pierwszego poziomu wodonośnego stwierdzono na głębokości 2,9 do 3,5 m.

Z uwagi na charakter inwestycji oraz proste warunki gruntowo-wodne, projektowane przedsięwzięcie proponuje się zaliczyć do II kat geotechnicznej. Nawierzchnie drogowe, lotniskowe, kanalizacje kablowe i fundamenty urządzeń radionawigacyjnych należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.

Na czas prowadzenia robót polowych związanych z budową sieci: odwodnienia deszczowego, sanitarnej, wodnej – należy ustanowić nadzór geologiczny. Strefa przemarzania dla rejonu badań wynosi $H_z = 1,0$ m ppt. (PN-81/B-03020).

5.5. Projekt i technologia konstrukcji nawierzchni na lotnisku w Szymanach

5.5.1. Założenia wyjściowe

Zgodnie z życzeniem Zamawiającego elementy naziemnego ruchu samolotów: DK A, PPS-1 rozbudowa projektowane są dla samolotów kodu C. Najcięższe użytkowane samoloty to A320-200, B737-400 oraz B737-900. Wskaźniki ACN dla wymienionych samolotów i podłoża o CBR $8 \div 15\%$, to jest grupy nośności B – wynoszą od 40 do 46. Do projektowania przyjęto wskaźnik PCN nawierzchni równy 45.

Założono, że nawierzchnie dróg kołowania DK A będą wykonane z betonu asfaltowego, natomiast płyta postojowa: PPS-1 – rozbudowa z betonu cementowego.

Przyjęto liczbę operacji startów i lądowań równą 400 000, zakładając okres żywotności nawierzchni 30 lat – oznacza to około 27 samolotów o ACN = 45 na dobę.

5.5.2. Obliczenia grubości konstrukcji DK oraz PPS

W punkcie niniejszym przedstawiono wyniki obliczeń trwałości zmęczeniowej oraz nośności dla zaproponowanej technologii wykonania dla drogi startowej i kołowania.

Model obliczeniowy konstrukcji jezdni z warstwą ścieralną z mieszanki mineralno-asfaltowej. Model ten dotyczy konstrukcji wzmacnianej.

Obciążenie modelu przyjęto równe naciskowi koła o wartości 57,5 kN. Odpowiada to wielkości średnicy powierzchni obciążającej równej 0,48 m i wielkości obciążenia jednostkowego równego 1,25 MPa, zgodnie z ustaleniami ICAO.

Warstwy w modelu opisane są przez moduły sprężystości (E_i) oraz współczynniki Poissona (ν_i).

Warstwa o grubości h_6 - jest warstwą ścieralną z AC o grubości 5 cm

Warstwa o grubości h_5 - jest warstwą wiążącą z AC o grubości 9 cm,

Warstwa o grubości h_4 - jest górną warstwą podbudowy z AC, grubość obliczana,

Warstwa o grubości h_3 - jest dolną warstwą podbudowy, kruszywo łamane 0/31,5, grubości 10 cm.

Warstwa h_2 - jest warstwą z pokruszonych istniejących płyt, grubości ok. 24 cm,

Warstwa h_1 stanowi podłoże.

Grubość warstwy h_4 jest określana w obliczeniach wytrzymałościowych.

Na rysunku 1 przedstawiono model obliczeniowy konstrukcji jezdni z warstwą ścieralną z mieszanki mineralno-asfaltowej drogi kołowania.

Obciążenie modelu przyjęto równe naciskowi koła o wartości 57,5 kN. Odpowiada to wielkości średnicy powierzchni obciążającej równej 0,48 m i wielkości obciążenia jednostkowego równego 1,25 MPa, zgodnie z ustaleniami ICAO.

Warstwy w modelu opisane są przez moduły sprężystości (E_i) oraz współczynniki Poissona (ν_i).

Warstwa o grubości h_7 - jest warstwą ścieralną z AC o grubości 5 cm

Warstwa o grubości h_6 - jest warstwą wiążącą z AC o grubości 9 cm,

Warstwa o grubości h_5 - jest górną warstwą podbudowy z AC, grubość obliczana,

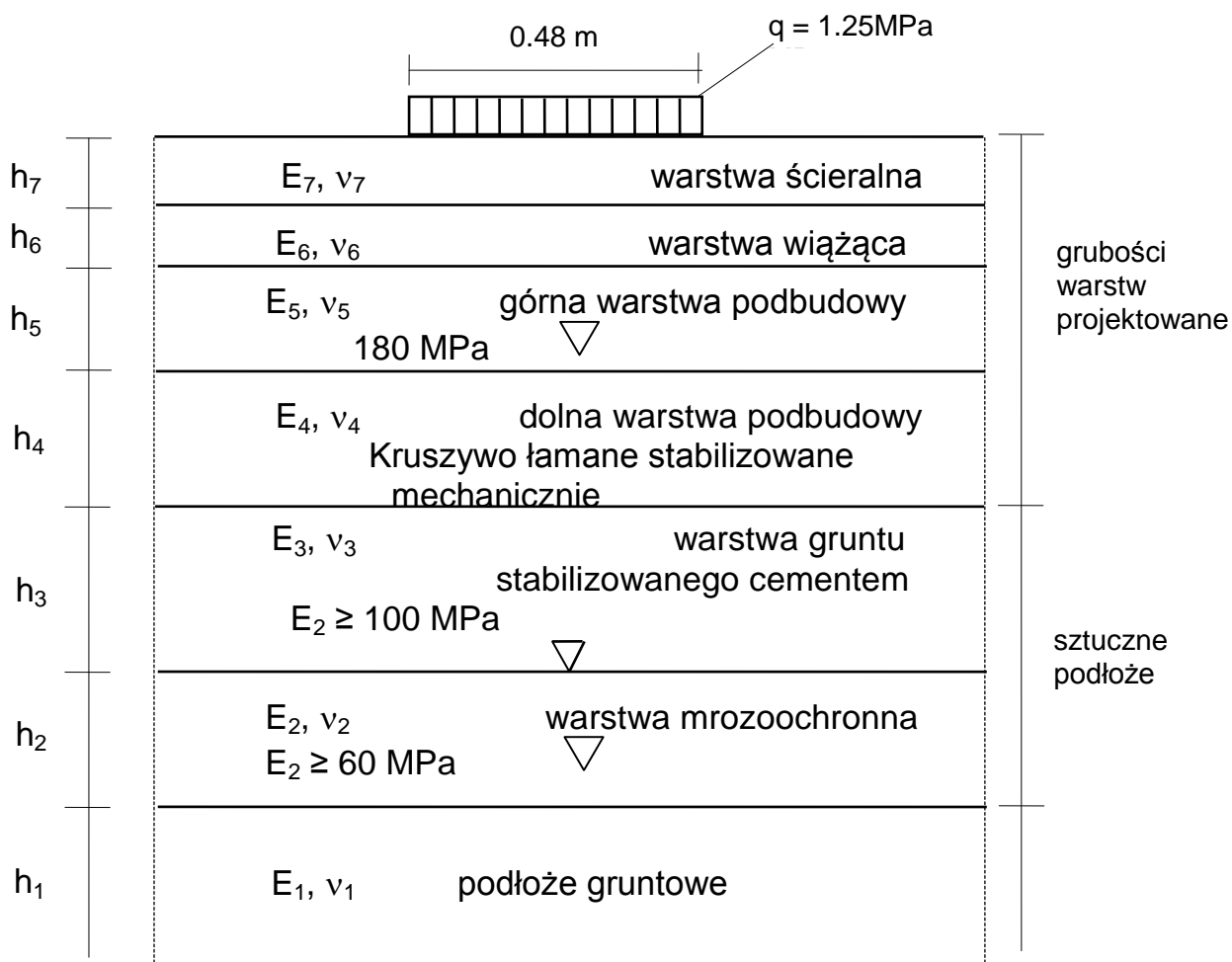
Warstwa o grubości h_4 - jest dolną warstwą podbudowy, kruszywo łamane 0/31,5, grubości 25 cm.

Warstwa h_3 - jest warstwą z gruntu stabilizowanego cementem $R = 2,5$ do 5 MPa, grubości 20 cm.

Warstwa h_2 jest warstwą mrozoochronną o grubości 30 cm.

Grubość warstwy h_5 są określane w obliczeniach wytrzymałościowych.

Model obliczeniowy nawierzchni podatnej z betonu asfaltowego – DK nawierzchnia



Rys. 1. Model konstrukcji nawierzchni z warstwą ściernalną z mieszanki mineralno-asfaltowej

Warunki klimatyczne

Analizowany odcinek leży w strefie przemarzania $1,0 \text{ m}$. Przyjęto grubość konstrukcji równą $1,0 \text{ m}$ wraz z warstwą sztucznego podłoża tj. mrozochronną i gruntem stabilizowanym cementem. Temperaturę mieszanek mineralno-asfaltowych przyjęto średnioroczną równą 100 C .

Warunki gruntowo - wodne

W obliczeniach wytrzymałościowych przyjęto, że podłoże naturalne wzmocnione jest sztucznym podłożem, składającym się z dwóch warstw: warstwy mrozochronnej i warstwy gruntu stabilizowanego cementem. Warstwa ta umożliwi poprawne zagęszczenie warstw wyżej leżących oraz ruch technologiczny.

Stałe materiałowe

Poniżej podano wartości modułów sprężystości lub sztywności materiałów przewidzianych do wbudowania w poszczególne warstwy.

Mieszanki mineralno-asfaltowe

W tabeli 1 zestawione obliczeniowe wartości modułów sztywności mieszanek mineralno-asfaltowych (betonów asfaltowych) przyjętych do obliczeń dla średniorocznej temperatury 100 C.

Tabela 1. Obliczeniowe wartości modułów sztywności betonów asfaltowych

Rodzaj mieszanki	E, MPa
Mieszanka AC do warstwy ścieralnej	9000
Beton asfaltowy 0/11 do warstwy wiążącej, t=10 ⁰ C	11 000
Beton asfaltowy 0/16 do warstwy podbudowy, t=10 ⁰ C	11 000

Wartości współczynnika Poissona warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych przyjęto równe 0,35.

Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie i płyt pokruszonych

W obliczeniach wytrzymałościowych przyjęto następujące wartości modułów materiałów rozdrobnionych:

- kruszywo łamane o ciągłym uziarnieniu, E = 400 MPa, $\nu = 35$.
- podbudowa z płyt pokruszonych, E = 250 MPa, $\nu = 35$.

Warstwa z gruntu stabilizowanego cementem

Wytrzymałość po 28 dniach 2,5 MPa.

Moduł sprężystości przed spękaniem warstwy E = 4500 MPa.

Moduł sprężystości po spękaniu warstwy E = 350 MPa.

Współczynnik Poissona przed spękaniem, $\nu = 0,20$, po spękaniu $\nu = 0,35$.

Warstwa mrozoochronna

Przyjęto moduł min. 150 MPa.

Podłoże gruntowe

W obliczeniach wytrzymałościowych przyjęto, że moduł podłoża wynosi 60 MPa.

Kryteria wymiarowania

Dla mieszanek mineralno-asfaltowych typu AC przyjęto kryterium Instytutu Asfaltowego opisane zależnością (1):

$$N = 18,4xCx(6,167x10^{-5}\epsilon r-3,291xE-0,854) \quad (1)$$

gdzie: N – liczba obciążeń,

ϵr – odkształcenia rozciągające w warstwie bitumicznej,

E – moduł sztywności, MPa,

C – parametr zależny od zawartości wolnych przestrzeni oraz ilości bitumu w warstwie asfaltowej.

$$C = 10M,$$

$$M. = 4,84x(VB/(Vv+VB) - 0,69),$$

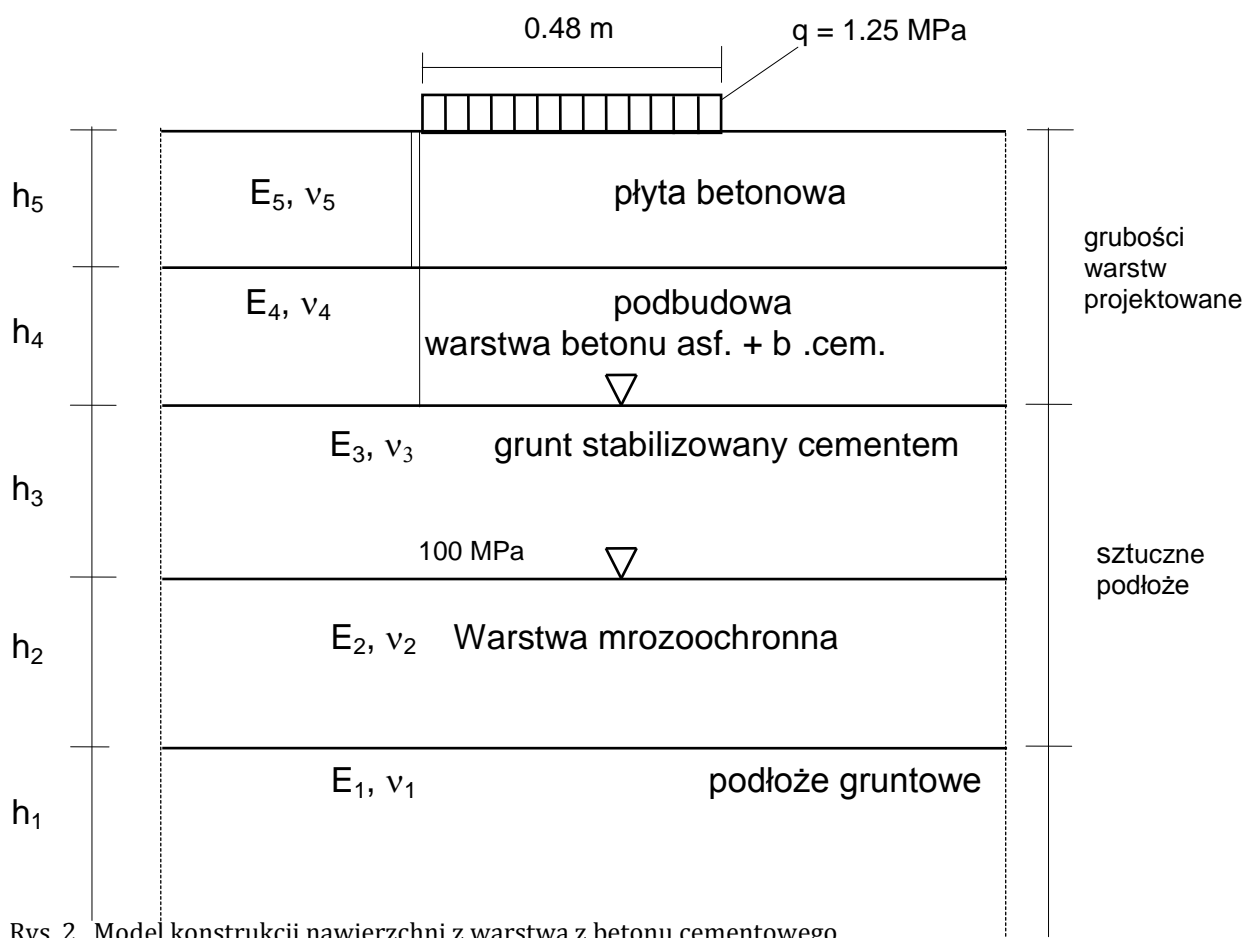
gdzie: VB - zawartość bitumu, %obj.,
Vv - zawartość wolnych przestrzeni, %.

Decydującym kryterium jest odporność warstw asfaltowych na odkształcenia rozciągające.

W modelu założono pełną szczepność międzywarstwową.

Dla grubości 11 cm warstwy podbudowy z betonu asfaltowego odpowiada liczba powtórzeń 400 000.

Model obliczeniowy nowej nawierzchni betonowej PPS-1 i PPH (PPS-2)



Rys. 2. Model konstrukcji nawierzchni z warstwą z betonu cementowego

Na rysunku 2 przedstawiono model konstrukcji nawierzchni z warstwą ścieralną z betonu cementowego. Obciążenie działa na krawędzi płyty.

Warstwa h₅ - jest warstwą z betonu cementowego, grubość obliczana.

Warstwa h₄ - jest warstwą podbudowy z warstwy poślizgowej 4 cm z betonu asfaltowego plus 16 cm warstwa z betonu cementowego C16/20.

Warstwy h₃ i h₂ są warstwami tworzącymi sztuczne podłoże i doprowadzają podłoże naturalne do wymaganej nośności. Odpowiednio warstwa gruntu stabilizowanego cementem i mrozochronna.

Warunki klimatyczne

Analizowany odcinek leży w strefie przemarzania 1,0 m. Przyjęto grubość konstrukcji równą 1,0 m. Przyjęto gradient temperatury w wysokości 0,7 0C/cm.

Warunki gruntowo - wodne

W obliczeniach wytrzymałościowych przyjęto, że podłoże naturalne wzmocnione jest sztucznym podłożem, składającym się z dwóch warstw: warstwy mrozoochronnej i warstwy gruntu stabilizowanego cementem. Warstwa ta umożliwi poprawne zagęszczenie warstw wyżej leżących oraz ruch technologiczny.

Stałe materiałowe

Poniżej podano wartości modułów sprężystości lub sztywności materiałów przewidzianych do wbudowania w poszczególne warstwy.

Beton cementowy

Przyjęto moduł $E = 35000$ MPa w przypadku działania obciążeń od pojazdów samochodowych oraz 21000 MPa w przypadku działania temperatury. Współczynnik Poissona przyjęto równy $0,20$. Wytrzymałość na zginanie przyjęto równą $5,5$ MPa.

Podbudowa z betonu asfaltowego

Przyjęto warstwę poślizgową z betonu asfaltowego AC 11S, grubości 4 cm. Moduł przyjęto 8000 MPa.

Beton cementowy

Przyjęto beton cementowy C16/20.

Moduł sprężystości przed spękaniem warstwy $E = 25000$ MPa.

Moduł sprężystości po spękaniu warstwy $E = 10000$ MPa.

Współczynnik Poissona przed spękaniem, $\nu = 0,20$, po spękaniu $\nu = 0,35$.

Warstwa z gruntu stabilizowanego cementem

Wytrzymałość po 28 dniach $2,5$ do 5 MPa.

Moduł sprężystości przed spękaniem warstwy $E = 4500$ MPa.

Moduł sprężystości po spękaniu warstwy $E = 350$ MPa.

Współczynnik Poissona przed spękaniem, $\nu = 0,20$, po spękaniu $\nu = 0,35$.

Warstwa mrozoochronna

Przyjęto moduł min. 150 MPa.

Podłoże gruntowe

W obliczeniach wytrzymałościowych przyjęto, że moduł podłoża wynosi 60 MPa. Współczynnik Poissona równy $0,35$.

Kryteria wymiarowania

W niniejszym punkcie przedstawiono kryteria dla nawierzchni betonowych. Przyjęto, że układ warstw będzie taki jak sprecyzowano powyżej t.j. płyta betonowa ułożona na warstwie poślizgowej z betonu asfaltowego i betonie, a układ ten spoczywa na sztucznym podłożu.

Wymiarowanie grubości płyty dla przyjętego obciążenia oblicza się sprawdzając warunek (2):

$$\sigma_{\max} = \sigma_{\text{dop}} \quad (2)$$

gdzie: σ_{\max} – maksymalne naprężenia obliczone z (5),
 σ_{dop} – naprężenia dopuszczalne równe = $R_{zg} \times s$,
 R_{zg} – wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu,
 s - współczynnik bezpieczeństwa = $1 - 0,078 \log N$.
Naprężenia maksymalne oblicza się z następujących zależności:

$$\sigma_{\max} = \alpha \sigma_r + \delta \sigma_t \quad (3)$$

gdzie:

- σ_r - maksymalne naprężenia rozciągające w płycie obliczone w modelu od obciążeń kołem obliczeniowym (osią),
- σ_t - maksymalne naprężenia w płycie obliczone od temperatury,
- α - współczynnik przenoszenia sił z jednej płyty na drugą:
dla płyt dyblowanych wynosi 0,8.
- δ - współczynnik uwzględniający zmniejszanie się naprężeń przy obciążeniach powtarzalnych:
dla nawierzchni o rozstawie szczelin mniejszym od 80m. wynosi 0,5.

Dla płyty o grubości 27 cm otrzymano maksymalne naprężenia równe 3,1 MPa co odpowiada 400 000 powtórzeń.

5.5.3. Wyniki obliczeń

5.5.3.1. Nawierzchnie asfaltowe

W niniejszym punkcie przedstawiono wyniki obliczeń wytrzymałościowych, przeprowadzonych dla nawierzchni asfaltowych. Przyjęto, że układ warstw będzie taki jak sprecyzowano powyżej dla istniejącej nawierzchni t.j. warstwa ścieralna z AC11S, wiążąca z betonu asfaltowego AC16W oraz górna warstwa podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej typu beton asfaltowy AC16P, dolna warstwa podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie i dalej rozkruszone płyty betonowe.

Obliczenia przeprowadzono wykorzystując program UNOR [8].

Decydującym kryterium o nośności jest warstwa podbudowy z betonu asfaltowego typu AC.

Na rys. 4 przedstawiono konstrukcję drogi kołowania.

0,00 m		
0,04		Mieszanka mineralno-asfaltowa AC 11S, grubości 0,05 m.
0,14		Beton asfaltowy, AC16W, grubości 0,09 m,
0,25		Beton asfaltowy, AC 16P, grubości 0,11 m, $\nabla E_r'' \geq 180 \text{ Mpa}$
0,50		Kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie, 0/31,5 grubości 0,25 m.
0,70		Grunt stabilizowany cementem R = 2,5- 5,0 MPa, grubości 0,20 m $\nabla E_r'' \geq 100 \text{ Mpa}$
1,00		Warstwa mrozoochronna: CBR $\geq 30 \%$, k $\geq 8 \text{ m/d}$, grubości 0,3 m $\nabla E_r'' \geq 60 \text{ Mpa}$
		Podłoże gruntowe

Rys. 4. Konstrukcja nawierzchni z betonu asfaltowego projektowanej drogi kołowania dla lotniska Szymany. Dla samolotu o ACN = 45 i liczby powtórzeń 400 000.

5.5.3.2. Nawierzchnie betonowe

Obliczenia wytrzymałościowe wykonano za pomocą programu PNPS [8] (obliczanie naprężeń i odkształceń w modelu płyty o skończonych wymiarach w planie leżącej na sprężystej półprzestrzeni warstwowej) dla przypadku obciążenia krawędzi (lub naroża). W obliczeniach w modelu z płytą betonową oprócz wpływu warunków klimatycznych sprecyzowanych powyżej uwzględniono wpływ temperatury na stany naprężeń. Przyjęto gradient temperatury w wysokości 0,7 0C/cm. Przeprowadzono również obliczenia dla przypadku występowania dybli.

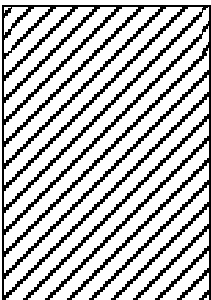


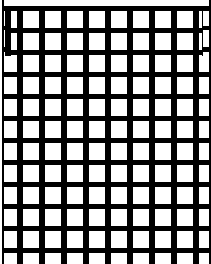
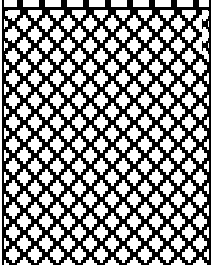

Obliczenia wykonano przy założeniu, że beton nawierzchniowy jest wytrzymałości minimalnej 40 MPa i wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu 5,5 MPa.

Obliczenia wykonano przy założeniu częściowej szczepności płyty z betonem asfaltowym.

Przeprowadzono również obliczenia dla przypadku występowania dybli.

Wyniki obliczeń zestawiono na rys. 5.

N rysunku 5 przedstawiono konstrukcję PPS.

0,00 m		
	0,27	Beton cementowy klasy C35/45 min. wytrzymałość 40 MPa, grubości 0,27 m Płyty dyblowane
	0,31	Beton asfaltowy 0÷12,8 warstwa poślizgowa
	0,51	Beton o wytrzymałości C16/20 , grubości 0,20 m
	0,71	Grunt stabilizowany cementem R = 2,5 do 5 MPa, grubości 0,2 m. $\nabla E_r'' \geq 100 \text{ Mpa}$
	1,01	Warstwa mrozochronna: CBR $\geq 30 \%$, k > 8m/d, grubości 0,3 m $\nabla E_r'' \geq 60 \text{ Mpa}$
		Podłoże gruntowe

Rys. 5. Konstrukcja nawierzchni z betonu cementowego płyty postojowej dla lotniska Szymany.
Dla samolotu o ACN = 45 i liczby powtórzeń 400 000.

5.5.4. Wymagania materiałowe

5.5.4.1. Uwagi ogólne

W niniejszym punkcie zostaną przedstawione ogólne wymagania materiałowe, wynikające z zastosowanej metody wymiarowania.

5.5.4.2. Podłoże gruntowe

Wskaźnik zagęszczenia równy lub większy od 1,03.

Stosunek modułów wtórnego do pierwotnego powinien wynosić $E_2/E_1 \leq 2,2$ dla gruntów sypkich oraz $E_2/E_1 \leq 2,0$ dla gruntów spoistych. Minimalny wtórny moduł pod warstwą mrozochronną powinien wynosić 60 MPa. W przypadku modułu $E_2 \leq 60 \text{ Mpa}$ należy zastosować stabilizację gruntu cementem, wapnem, popiołami lub wzmocnienie geosyntetykami. Doprowadzenie gruntu do w/w modułów możliwe przez zastosowanie w/w zabiegów.

5.5.4.3. Warstwa mrozoochronna

Należy użyć kruszywa naturalnego lub łamanego lub ich mieszaninę.

Wskaźnik zagęszczenia równy lub większy od 1,03. Wbudowywać przy wilgotności optymalnej.

Stosunek modułów $E2/E1 \leq 2,2$.

Wskaźnik CBR $\geq 30 \%$.

Należy użyć materiału niewysadzinowego o następujących cechach:

- ziaren poniżej 0,075mm nie więcej niż 5%,
- wskaźnik piaskowy WP > 35,
- kapilarność bierna < 1,0 m,
- wodoprzepuszczalność 8 m/dobę,
- $D60/D10 \geq 5$,

D60 - wymiar sita przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę mrozoochronną,

D10 - wymiar sita przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę mrozoochronną.

5.5.4.4. Grunt stabilizowany cementem

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach $2,5 \div 5$ MPa.

Stabilizacja może być wykonywana na miejscu lub w betoniarni.

5.5.4.5. Kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie

Wskaźnik zagęszczenia równy lub większy od 1,03. Wbudowywać przy wilgotności optymalnej.

Stosunek modułów $E2/E1 \leq 2,2$. Wtórny moduł na górnej powierzchni warstwy większy od 180 MPa.

5.5.4.6. Mieszanki mineralno-asfaltowe

Na warstwę ścieralną należy zastosować mieszankę AC 11S wg WT-2 Nawierzchnie asfaltowe, 2010.

Na warstwę podbudowy beton asfaltowy AC 16W wg WT-2 Nawierzchnie asfaltowe i wiążącą beton asfaltowy typu AC 16P.

Na warstwę poślizgową beton asfaltowy AC 11 S wg WT - 2. Można opcjonalnie zastosować powierzchniowe utrwalenie ale wtedy należy zmienić grubości podbudowy lub warstwy nawierzchniowej.

5.5.4.7. Beton cementowy

Należy zastosować do nawierzchni beton klasy C35/45 i minimalnej wytrzymałości 40 MPa wg PN EN 12390-3. Wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu 5,5 MPa wg PN-EN 12390-5.

Beton powinien mieć nasiąkliwość i mrozoodporność oraz odporność na sól tj. być klasą ekspozycji XF4 wg PN-EN 206-1. Beton powinien mieć mrozoodporność wg PN-B -06250 dla 200 cykli oraz odporność na sól wg PKN-CEN/TS 112390-9 i być kategorii FT2 wg PN-EN 13877-2.

Do wykonania betonu należy zastosować środki napowietrzające oraz plastyfikatory posiadające aprobatę techniczną.

Szczeliny skurczowe poprzeczne i podłużne winny być cięte za pomocą piły w okresie do 24 godzin po ułożeniu nawierzchni w takim czasie ażeby nie nastąpiło samoczynne pęknięcie nawierzchni. Pierwsze cięcia dla szczelin poprzecznych należy wykonać na szerokość 4 mm i głębokość 1/3 grubości płyty. Cięcia poszerzające należy wykonać na szerokość 10 mm i głębokość 30 mm.

Dla szczelin podłużnych pierwsze cięcia należy wykonać na szerokość 4 mm i głębokość 1/3 grubości płyty. Cięcia poszerzające należy wykonać na szerokość 10 mm i głębokość 30 mm.

Szczeliny poprzeczne i podłużne należy wypełnić masą zalewową posiadającą aprobatę.

W szczelinach poprzecznych i podłużnych należy zastosować dyble, służące do przenoszenia obciążeń oraz zapewnienia równej wysokości poszczególnych płyt.

W szczelinach podłużnych można zastosować połączenia zazębione.

Dyble posiadają średnicę 25 mm oraz długości 50 cm. Rozstaw dybli co 25 cm.

Nawierzchnie po ułożeniu należy pokrywać środkami zabezpieczającymi (mającymi aprobatę techniczną) przed utratą wody.

Na warstwę podbudowy należy zastosować beton C16/20.

Nawierzchnię z betonu cementowego wykonać i pielęgnować zgodnie z normą NO-17-A204 z 2015 r. „ Nawierzchnie lotniskowe. Nawierzchnie z betonu cementowego. Wymagania i metody badań.”

6. PROJEKT WYKONAWCZY

6.1. Opis istniejącego zagospodarowania lotniska – granice opracowania

Teren na którym projektuje się nowe nawierzchnie lotniskowe i drogowe znajduje się w granicach lotniska Szymany i rozciąga się na wschód od drogi startowej w kierunku wschodniej granicy lotniska. Północną granicę terenu przeznaczanego na nowe inwestycje tworzy krawędź wschodnia istniejącej PPS-1 i drogi kołowania DK B.

Umowną zachodnią granicę stanowi linia przebiegu istniejącego kolektora deszczowego odprowadzającego wody opadowe z DS do poletka rozsączającego zlokalizowanego przy wschodniej granicy lotniska.

Na terenie po zachodniej stronie drogi startowej projektuje się zatokę przed projektowaną stacją transformatorową.

Przez centralną część terenu inwestycji przebiegają:

- w hm 1+466,40 DS kolektor sanitarny odprowadzający ścieki sanitarne z zabudowy lotniskowej zlokalizowanej po zachodniej stronie lotniska do Centrum Instalacji (przepompownia ścieków) zlokalizowanego w rejonie zabudowy nowego Terminala – po wschodniej stronie lotniska,
- w hm 1+468,24 DS wodociąg łączący ujęcie wody zlokalizowane w zachodniej strefie zabudowy lotniskowej z Centrum Instalacji – zbiornikiem wyrównawczym i hydrofornią zlokalizowaną po wschodniej stronie lotniska (do CI doprowadzona jest woda ze wsi Szymany),
- w hm 1+883,25 DS linia energetyczna (kablowa) w relacji – wieża kontroli ruchu lotniczego – tafostacja terminalowa ST –T.

Wzdłuż projektowanej i istniejącej drogi technicznej przebiega kanalizacja elektryczna i teletechniczna (istniejąca i projektowana).

Granice opracowania przedstawiono na rys nr 1 i stanowi go obszar rejonie PPS-1.

6.2. Projektowana infrastruktura lotniska

6.2.1. Droga kołowania DK A

Projektowana droga kołowania DK A (równoległa do DS) będzie połączeniem DK E i PPH z PPS-1 i DK B:

- długość DK A – 425,37 m,
- szerokość 23 m + 2 x 7,5 m pobocza,
- nośność nawierzchni PCN 45,
- nawierzchnia z betonu asfaltowego

Skrzyżowanie osi DK A z krawędzią istniejącej PPS-1 na współrzędnych :

$$x^{1965} = 5860191,32$$

$$y^{1965} = 4566020,52$$

Odprowadzenie wód opadowych z nawierzchni DK A ściekami otwartymi ukształtowanymi w nawierzchni poboczy – poprzez studzienki ściekowe (wpusty), przykanaliki do studni na kolektorach zbiorczych i dalej przez separatory produktów ropopochodnych do poletka rozszczepiającego. Szczegółowo system odprowadzenia wód opadowych przedstawiono w CZĘŚCI SANITARNEJ

Droga kołowania DK A wyposażona będzie w oświetlenie nawigacyjne CZĘŚCI ELEKTRYCZNEJ I TELETECHNICZNA

W ramach budowy nawierzchni DK A przewiduje się wykonanie:

- zdjęcie warstwy roślinnej grubości 15-20 cm,
- roboty ziemne w gruncie mineralnym (piaski drobnoziarniste, średnioziarniste, pospółka) na głębokość do 90 cm,
- ułożenie warstwy mrozochronnej CBR $\geq 30\%$, $K \geq 8$ m/d, grubości 30 cm,
- ułożenie warstwy gruntu rodzimego stabilizowanego cementem $R = 2,5 \div 5,0$ MPa, grubości 20 cm,
- ułożenie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 grubości 25 cm,
 - beton asfaltowy AC16P, $h = 11$ cm,
 - beton asfaltowy AC16W, $h = 9$ cm,
- mieszanka mineralno - asfaltowa AC11S, $h = 5$ cm.

Konstrukcja nawierzchni wg pkt 5.4.2.2 – wytrzymałość projektowanej nawierzchni PCN 45.

W poboczach DK A szerokości 7,5 m ukształtowane zostaną ścieki otwarte. Profilowanie ścieku w dolnej warstwie nawierzchni (beton asfaltowy AC16W). W osi ścieku zainstalowane zostaną studzienki ściekowe z wpustami (klasa wytrzymałości 900) połączonymi przykanalikami ze studniami kolektorowymi (wg CZĘŚCI 3 SANITARNEJ).

W poboczu ścieku zainstalowane zostaną bloczki fundamentowe (studzienki) lamp krawędziowych połączone przepustami kablowymi ze studzienkami kanalizacji energetycznej biegnącej wzdłuż krawędzi DK A (wg CZĘŚCI ELEKTRYCZNEJ I KONSTRUKCYJNEJ).

6.2.2. Rozbudowa PPS-1

Projektowana rozbudowa istniejącej płyty postojowej samolotów PPS-1 planowana jest w kierunku południowym o jedno miejsce postojowe dla samolotów kodu C przy założeniu zajmowania i opuszczania stanowiska postojowego przy użyciu silników własnych samolotów. Pobocza projektowanej PPS projektuje się wykonać z nawierzchni identycznej jak stanowisko postojowe z uwagi na przyszłą rozbudowę PPS-1.

Wymiary stanowiska postojowego 36 x 45 m.

Oś stanowiska wyznaczają punkty:

-C1 – punkt przecięcia osi stanowiska z krawędzią istniejącej drogi technicznej przeddworcowej na współrzędnych	x =5860137,28 y =4566131,50
-C2 – punkt na wschodniej krawędzi stanowiska postojowego na współrzędnych:	x =5860144,61 y =4566110,20
-C3 – punkt na zachodniej krawędzi stanowiska postojowego na współrzędnych:	x =5860159,26 y =4566067,65
-C4 – punkt przecięcia osi stanowiska postojowego z osią DK A na współrzędnych:	x =5860177,13 y =4566015,68

Odprowadzenie wód opadowych z nawierzchni rozbudowywanej PPS-1 ściekami krytymi liniowymi do kolektorów zbiorczych i przez separatory do poletka rozsączającego. Szczegółowo system odprowadzenia wód deszczowych przedstawiono w CZĘŚCI SANITARNEJ.

PPS-1 – rozbudowa - wyposażona będzie w oświetlenie nawigacyjne (krawędziowe), oznakowanie dzienne i nocne oraz oświetlenie projektowe wg CZĘŚCI ELEKTRYCZNEJ.

Projektowana nośność nawierzchni PPS-1 rozbudowa – analogiczna jak nawierzchni istniejącej - PCN 45.

Obliczenia wytrzymałości nawierzchni wg pkt 5.4.2.2.

W ramach rozbudowy PPS-1 przewiduje się wykonanie:

- zdjęcie warstwy ziemi roślinnej grubości 10 cm,
- roboty ziemne w gruncie mineralnym (piaski drobnoziarniste, średnioziarniste, pospółka) na głębokości do 90 cm,
- ułożenie warstwy mrozochronnej CBR $\geq 30\%$, $K \geq 8$ m/d - grubości 30 cm,
- ułożenie warstwy gruntu stabilizowanego cementem $R = 2,5 \div 5,0$ MPa - grubości 20 cm,
- ułożenie warstwy podbudowy z betonu C16/20 - grubości 20 cm,
- ułożenie warstwy poślizgowej z betonu asfaltowego 0.12.8 - grubości 3 cm,
- ułożenie nawierzchni z betonu cementowego C 35/45 minimalnej wytrzymałości 40 MPa, grubości 27 cm – płyty dyblowane.

W południowo-wschodniej części rozbudowy PPS-1 projektuje się poszerzenie dla drogi technicznej przeddworcowej. Łuk poszerzenia ma wymiar $r=15$ m.

W ramach budowy poszerzenia PPS-1 przewiduje się wykonanie:

- ułożenie dolnej warstwy podbudowy z kruszywa łamanego 0/31,5 z zagęszczeniem mechanicznym grubości 38 cm,
- ułożenie górnej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC 16P grubości 12 cm,
- ułożenie warstwy wiążącej nawierzchni z betonu asfaltowego AC 16W grubości 5 cm,
- ułożenie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC 11S grubości 5 cm.

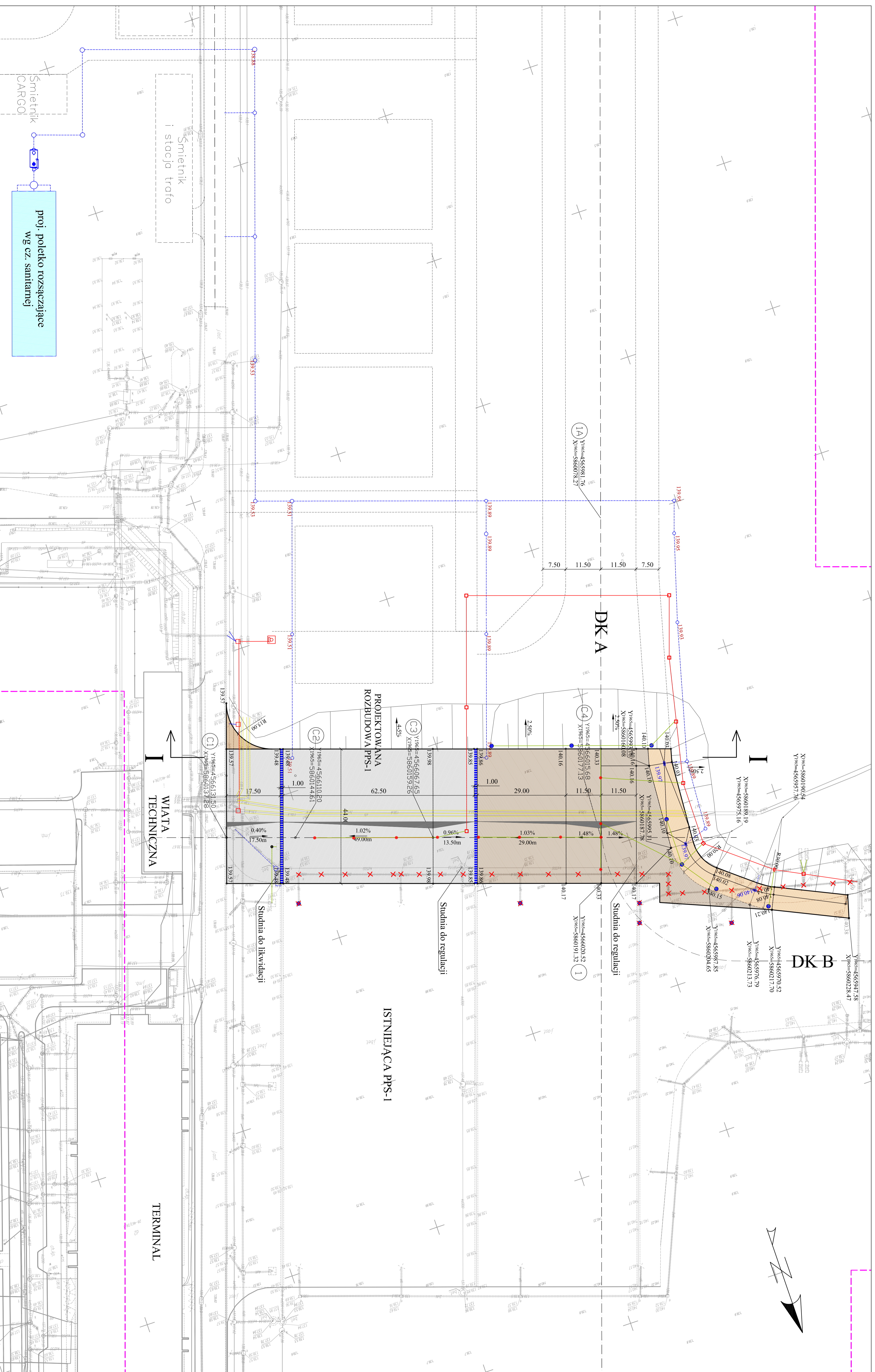
6.2.3. Przekładki i wyburzenia

W związku z rozbudową PPS-1 planuje się wyburzenie (sfrezowanie) odcinków pobocza DK B na długości 63,47 m o powierzchni F_{w2} 180,0 m².

Na połączeniu rozbudowywanego PPS-1 z istniejącym planowane jest wyburzenie fragmentu nawierzchni pobocza o powierzchni 48 m².

6.3. Zestawienie powierzchni

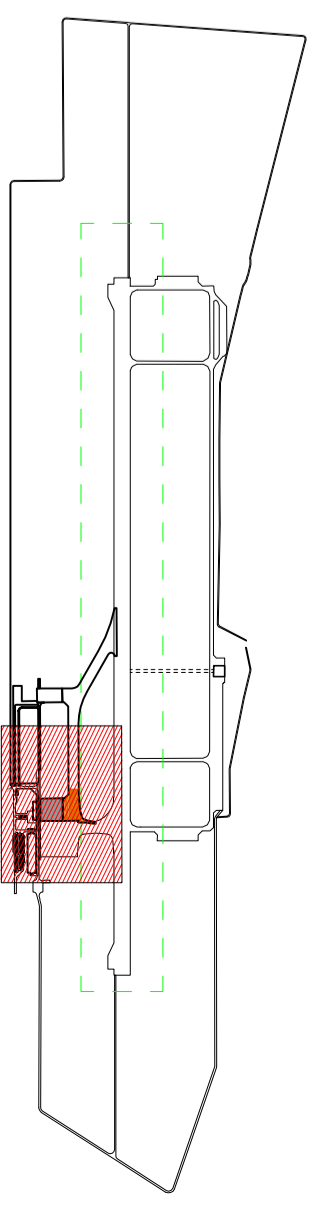
LP.	NAWIERZCHNIA	POWIERZCHNIA
1.	PPS-1	3 609,5 m ²
2.	DK A	2 839,0 m ²
3.	Pobocza DK A	701,0 m ²
4.	Poszerzenie drogi technicznej	48,0 m ²
5.	Frezowanie DK B	180,0 m ²
6.	Rozbiórka naw. Asf. PPS-1	48,0 m ²



LEGENDA

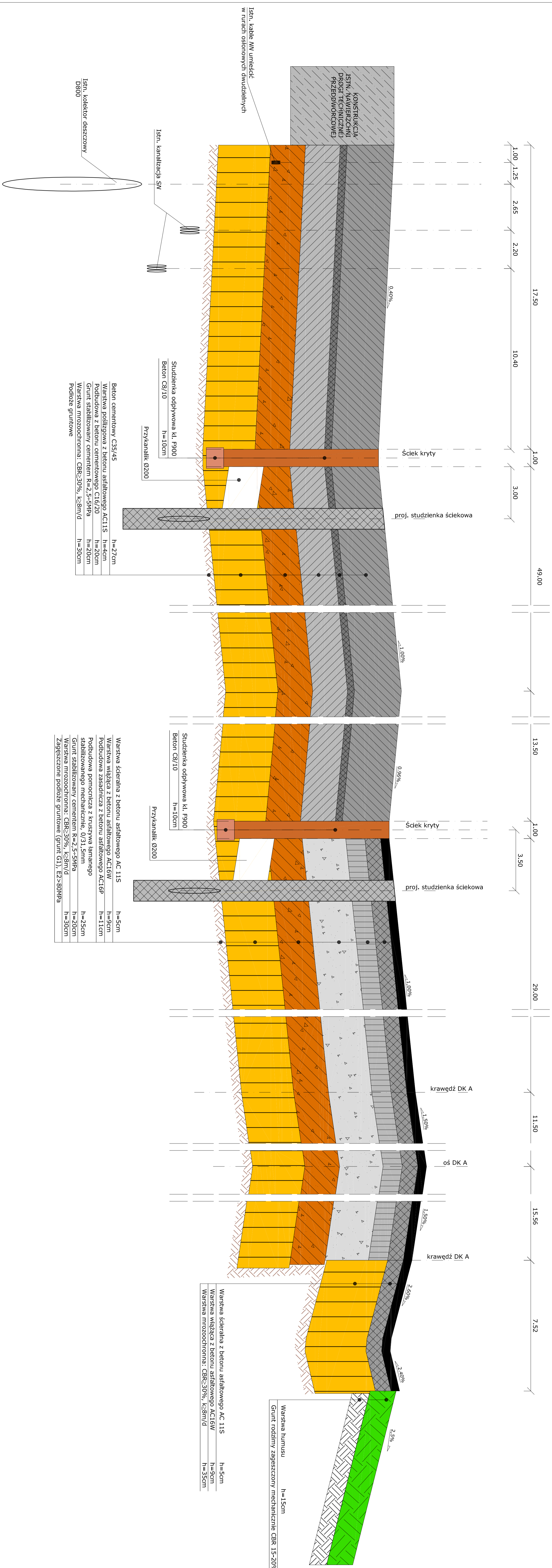
Zakres mapy do celów projektowych z dnia 8.07.2016
wpisany do zasobów PODGIK w Szczytnie o nr identyfikacyjnym
P.2817.2016.1333

- Istniejące ogrodzenie części lotniczej/lotniska
- Osie dróg
- 14108 Rzędne nawierzchni
- 14108 Rzędne wpustów
- 14108 Rzędne warstw studni kolektorowych
- Kanalizacja elektryczna pierwotna wg CZĘŚCI 2 ELEKTRYCZNEJ
- Projektu Wykonawczego
- Kanalizacja elektryczna wtórna wg CZĘŚCI 2 ELEKTRYCZNEJ
- Projektu Wykonawczego
- Runy dwudzielne wg CZĘŚCI 2 ELEKTRYCZNEJ
- Projektu Wykonawczego
- Kanalizacja deszczowa wg CZĘŚCI 3 SANITARNEJ
- Projektu Wykonawczego
- Współrzędne punktów charakterystycznych
- Wpust lotniskowy
- Ściek liniowy kryty K1, F90
- proj. podstawa lamp zageblonych z deklek
- proj. fundamenty lamp krawędziowych
- 0+273.00 Plikietaz DK A
- Nawierzchnia rozbudowy PPS-1 z betonu cementowego
- Nawierzchnia DK A z betonu asfaltowego
- Nawierzchnia pobocza DK A z betonu asfaltowego
- Nawierzchnia poszerzenia drogi technicznej przeddworcowej z betonu asfaltowego

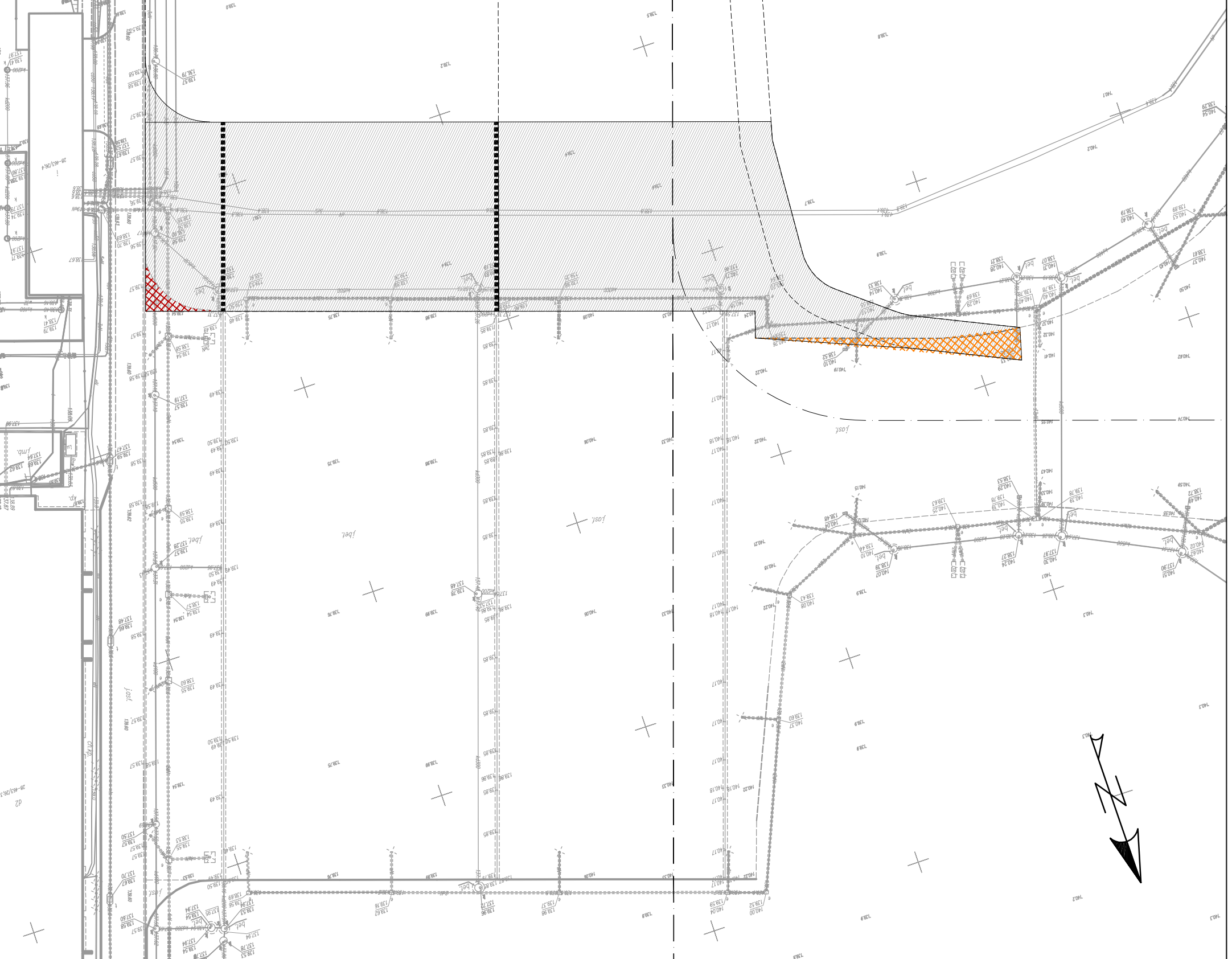


<p>WARMIA I MAZURY Sp. z o.o. ul. Szymany 150, 12 - 100 Szczytno</p> <p>BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o. 00 - 697 Warszawa, ul. Al. Jerzolimskie 53</p> <p>REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczytno</p>		
<p>ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁATY PPS-1</p> <p>PROJEKT WYKONAWCZY</p> <p>CZĘŚĆ 1. LOTNISKOWO-DROGOWA</p>		
<p>Plan sytuacyjno-wysokościowy rozbudowy PPS-1</p>		
<p>Wzrost: 1:500</p>	<p>Skala: 1:500</p>	<p>Wzrost: 1:500</p>
<p>Projektant: mgr inż. Bartosz Gajdzicki</p>	<p>Projektant: mgr inż. Bartosz Gajdzicki</p>	<p>Projektant: mgr inż. Bartosz Gajdzicki</p>
<p>Wzrost: 1:500</p>	<p>Skala: 1:500</p>	<p>Wzrost: 1:500</p>
<p>Wzrost: 1:500</p>	<p>Skala: 1:500</p>	<p>Wzrost: 1:500</p>

Przekrój konstrukcyjny DK-A oraz PPS-1 (przekrój I-I)



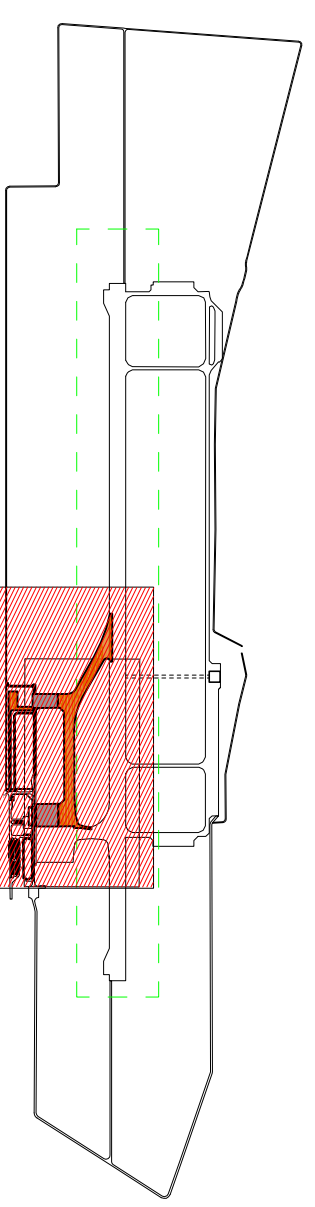
Zamawiający		"WARMIA I MAZURY" Sp. z o.o. ul. Szymany 150, 12 - 100 Szczelno	
Wydawca projektu		BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o. 00 - 697 Warszawa, ul. Al. Jerozolimskie 53	
Wykonawca projektu		REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczelno	
Nazwa projektu		ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1	
Część projektu		PROJEKT WYKONAWCZY	
Tytuł rysunku		CZEŚĆ 1. LOTNISKOWO-DROGOWA	
Przebieg		Przekrój konstrukcyjny DK-A oraz PPS-1 (przekrój I-I)	
Spektrolok	Szkic	Data	
Projektant	mgr inż. Ryszard Ziemliński	05.2017	
Opiniotw. i wył.	mgr inż. Bartosz Górecki	05.2017	
Opiniotw. i wył.	mgr inż. Damian Tomaszewski	05.2017	
N. um.		Data	
1803-1205-09		05.2017	
142/005/0000/05.2017		05.2017	
N. um.		Data	
PL-1090/180		05.2017	
1:1:10		05.2017	
2		05.2017	






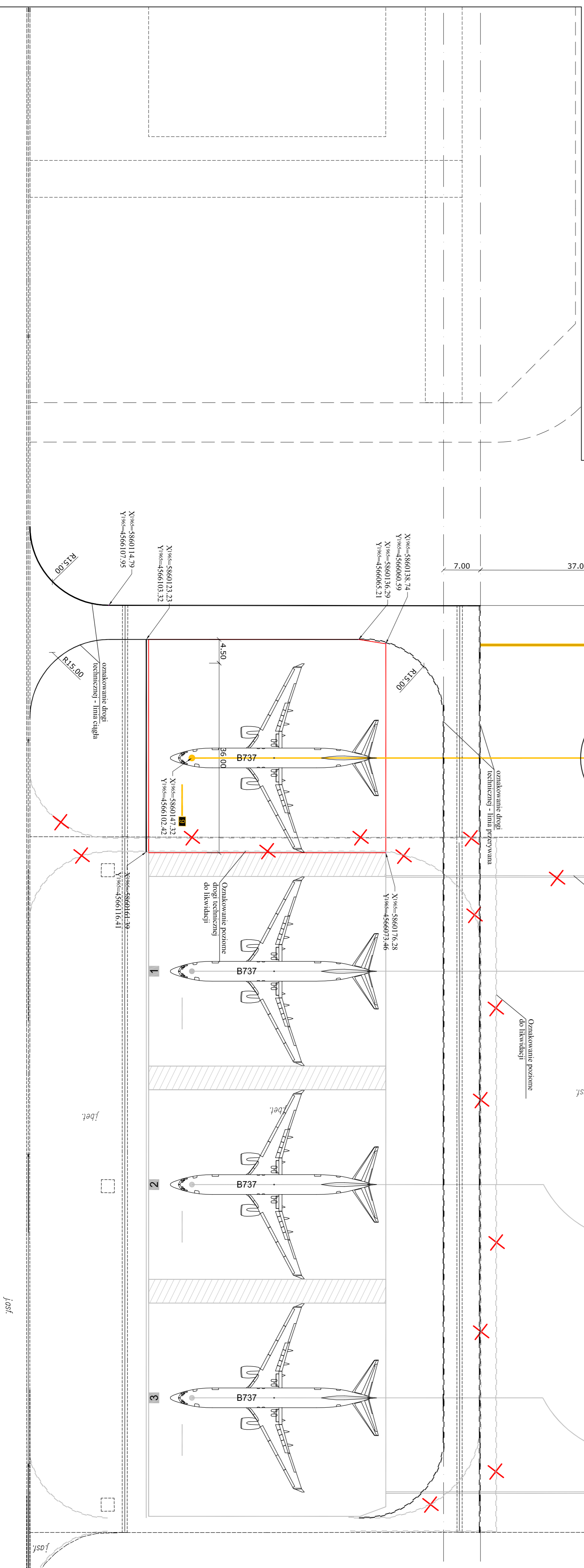
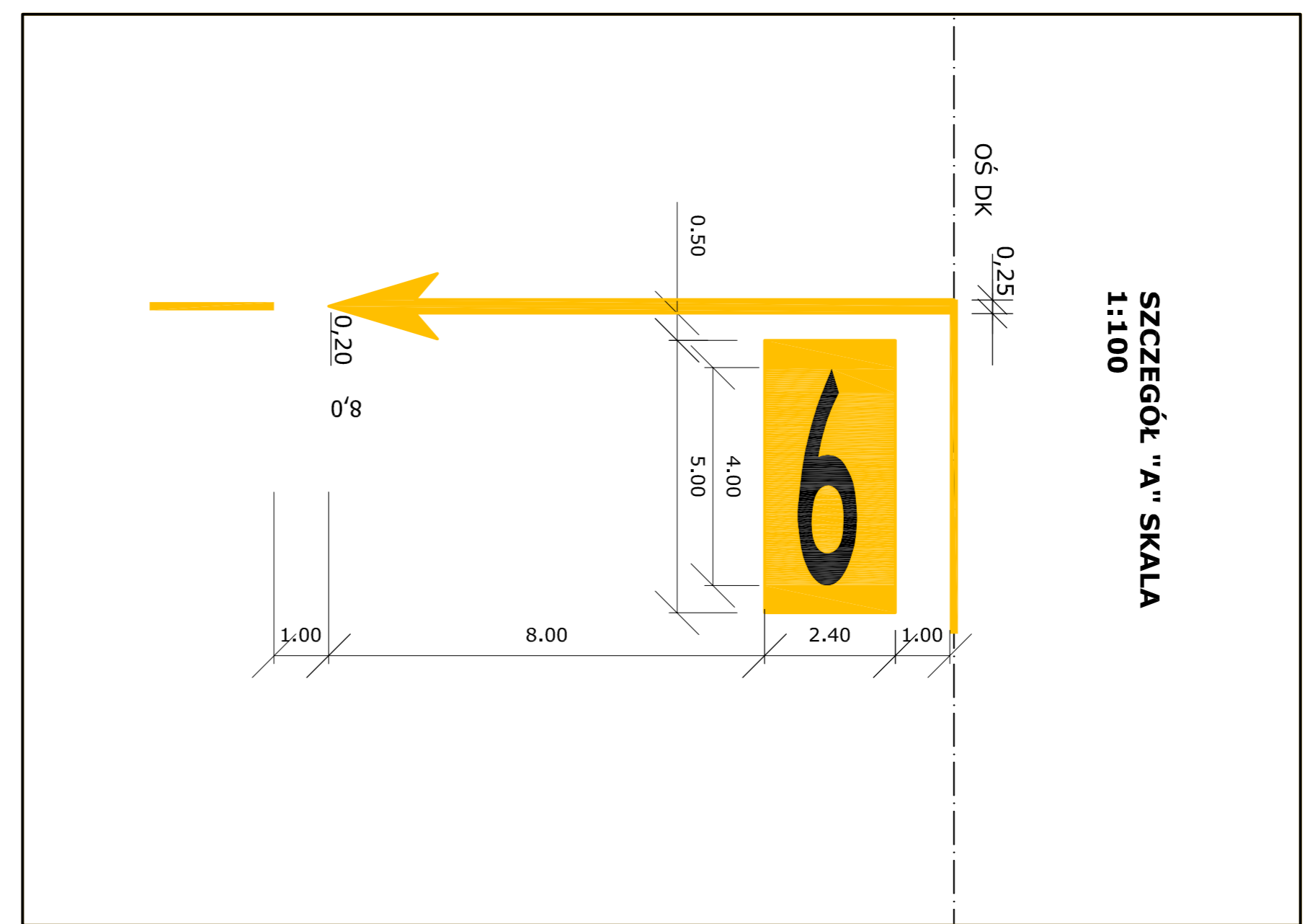
Nawierzchnia asfaltowa do wyburzenia



Nawierzchnia DK do frezowania



Zamawiający		"WARMIA I MAZURY" Sp. z o.o.		 Warmia i Mazury Sp. z o.o.	
Wykonawca projektu		BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o.		 POLCONSULT	
Nazwa i adres obiektu		00 - 697 Warszawa, ul. Al. Jerozolimskie 53		REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY	
Przedmiot projektu		Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczytno		ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1	
Faza projektu		PROJEKT WYKONAWCZY		PROJEKT WYKONAWCZY	
Typul rysunku		Plan wyburzeń		CZĘŚĆ 1. LOTNISKOWO-DROGOWA	
Specjalność		Stanowisko		Imię i nazwisko	
Drogowa		Projektant		mgr inż. Ryszard Zaremba	
-----		Opracował		mgr inż. Bartosz Graczyk	
Drogowa		Sprawdzający		mgr inż. Damian Tomaszewski	
		Nr upraww.		Data	
		KBU-1-2126-2/69		05.2017	
		-----		05.2017	
		MAZ/0005/POOD/07		05.2017	
		Nr arch. w BSIP		Podpis	
		PL-1098A/160			
		Skala		1:1000	
		Nr rysunku		3	



NAWIERZCHNIA BETONOWA

KRAWĘDŹ DK

NAWIERZCHNIA ASFALTOWA

OŚ DK

NAWIERZCHNIA ASFALTOWA

LINA BEZPIECZEŃSTWA

LINA BEZPIECZEŃSTWA WRAZ Z LINIA WYZNACZAJĄCA POLE TECHNICZNE (KOLOR BIAŁY)

SKALA 1:100

Poprzeczka pośredniego miejsca oczekiwania 1:100

Poprzeczka miejsca oczekiwania 1:100

MIEJSCE ZATRZYMANIA PRZEDNIEJ GOLENI SAMOLOTU

Zamawiający: "WARMIA I MAZURY" Sp. z o.o.
 ul. Szymany 150, 12-100 Szczyciño

Wykonawca: BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o.
 00-697 Warszawa, ul. Al. Jerozolimskie 53

Region: REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY
 Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczyciño

Projekt: ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁATY PPS-1
PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ 1. LOTNISKOWO-DROGOWA

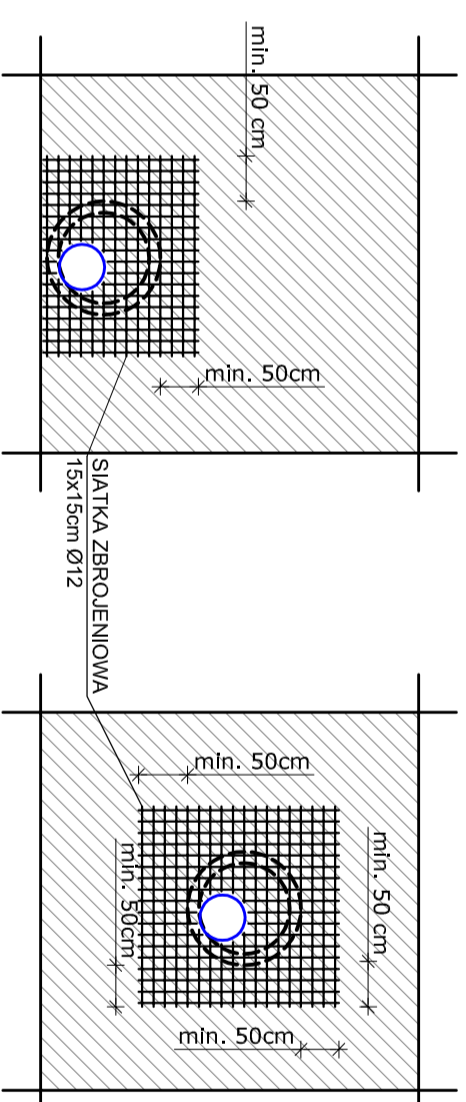
Oznakowanie poziome nawierzchni lotniskowych

Specjalista	Stanisław	Data	Kosib	Wzrost	1,90m
Projektant	mjr inż. Ryszard Zarembo	05.2017			
Opisownik	mjr inż. Bartosz Graczyk	05.2017			
Opisownik	mjr inż. Damian Tomaszewski	05.2017			

Skala: 1:500

4

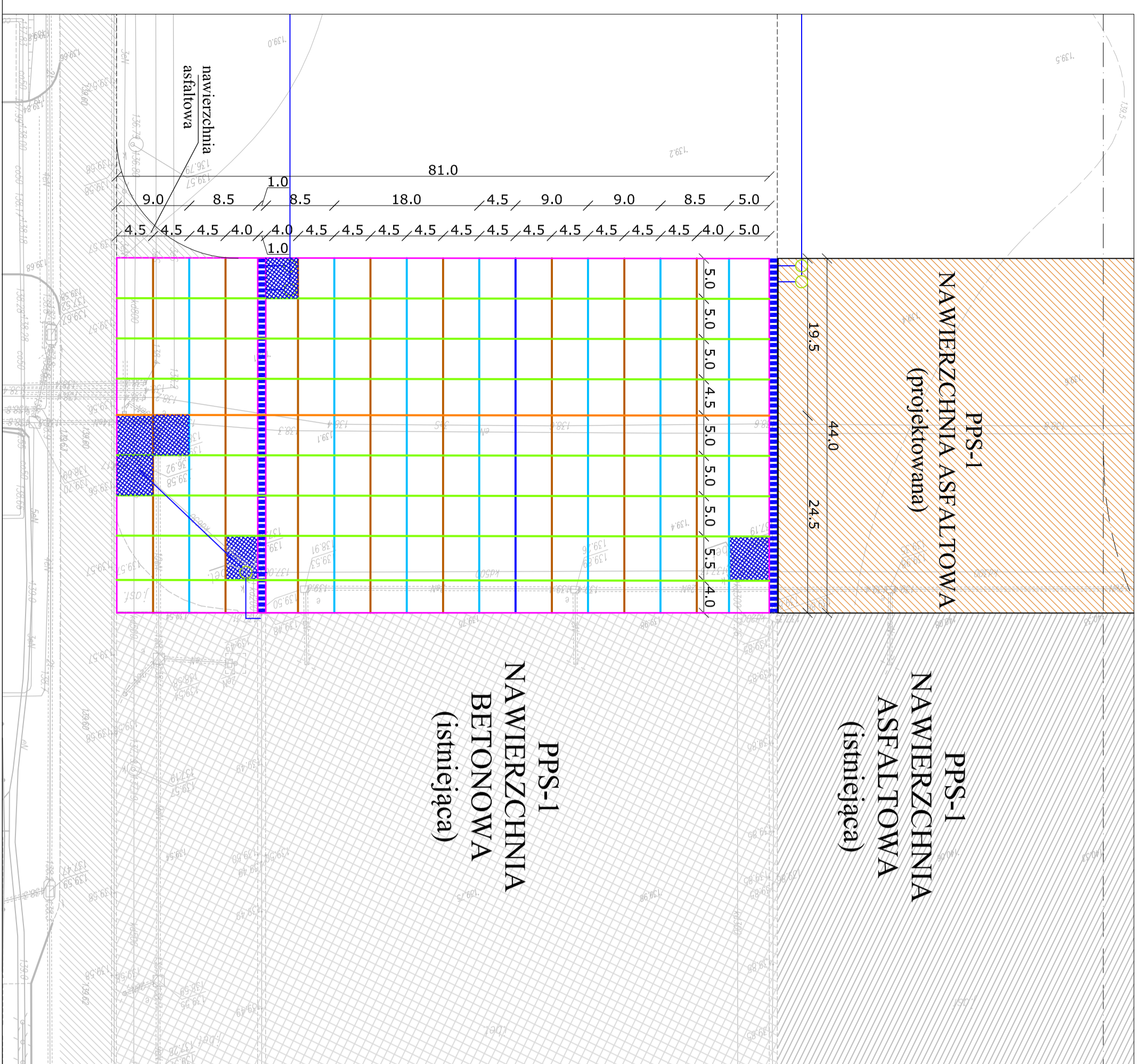
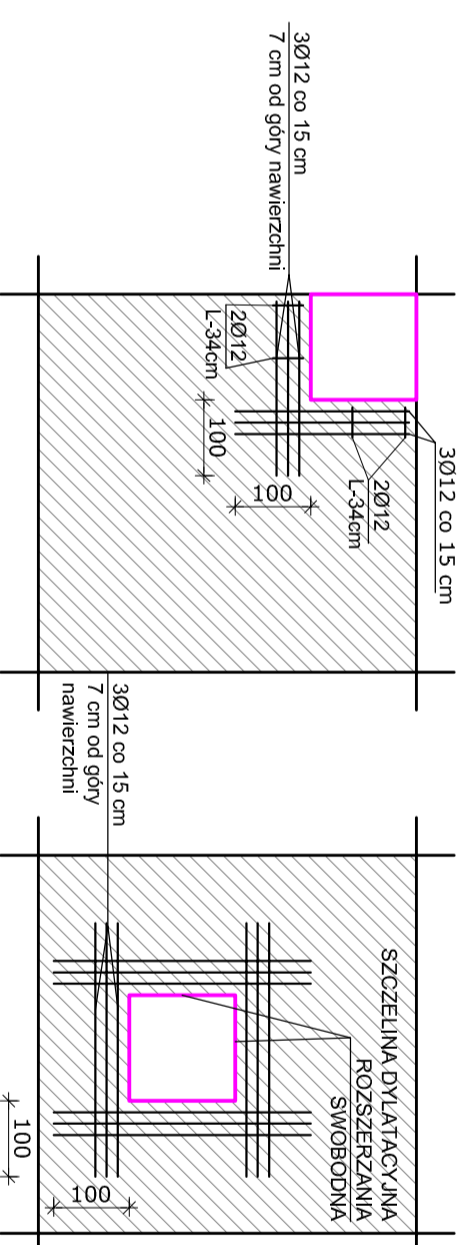
PŁYTY WYKONYWANE RĘCZNIE W MIEJSCU WYSTĘPOWANIA STUDIŃ KABLOWYCH
skala 1:100



LEGENDA

1. Szczeлина skurczowa pozioma - podłużna dyblowana
 2. Szczeлина skurczowa pozioma - poprzeczna dyblowana maszynowo
 3. Szczeлина skurczowa pełna - (technologiczna) podłużna dyblowana ręcznie
 4. Szczeлина skurczowa pełna - swobodna
 5. Szczeлина rozszerzenia pełna - podłużna dyblowana
 6. Szczeлина rozszerzenia pełna swobodna
- Płyty wykonujące zbrojenia (ewentualne wykonanie ręczne)

PŁYTY WYKONYWANE RĘCZNIE W MIEJSCU WYSTĘPOWANIA STUDIŃ KABLOWYCH
skala 1:100

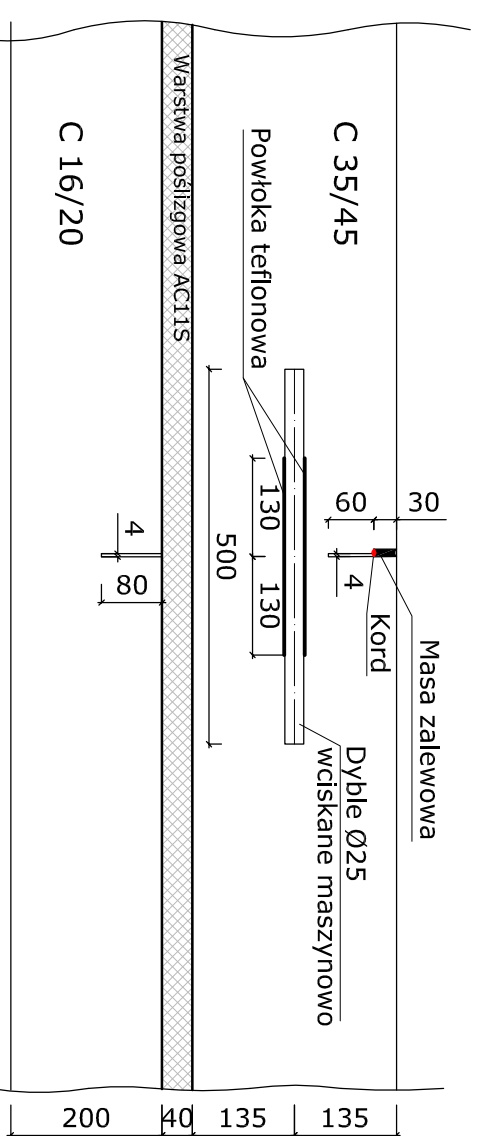


Zamawiający	"WARMIA I MAZURY" Sp. z o.o. ul. Szymany 150, 12 - 100 Szczytno			 Warmia i Mazury Sp. z o.o.	
Wykonawca	BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o. 00 - 697 Warszawa, ul. Al. Jerozolimskie 53			 POLCONSULT	
Nazwa i adres obiektu	REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczytno				
Przedmiot projektu	ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1				
Faza projektu	PROJEKT WYKONAWCZY				
Tytuł rysunku	Plan dyktacji na PPS-1				
Specjalność	Starostwo	Imię i nazwisko	Nr upraw.	Data	Podpis
Drogonia	mgr inż. Ryszard Zaręmba	kgb-1-2126-2/69	05.2017		Nr arch. w BSIRL PL-10984/160
Operacjami	mgr inż. Bartosz Graczyk	-----	05.2017		Skala 1:500, 1:100
Drogonia	Sprawdzający	mgr inż. Damian Tomaszewski	MZ/0005/PO/00/07/05.2017		Nr rysunku 5.1

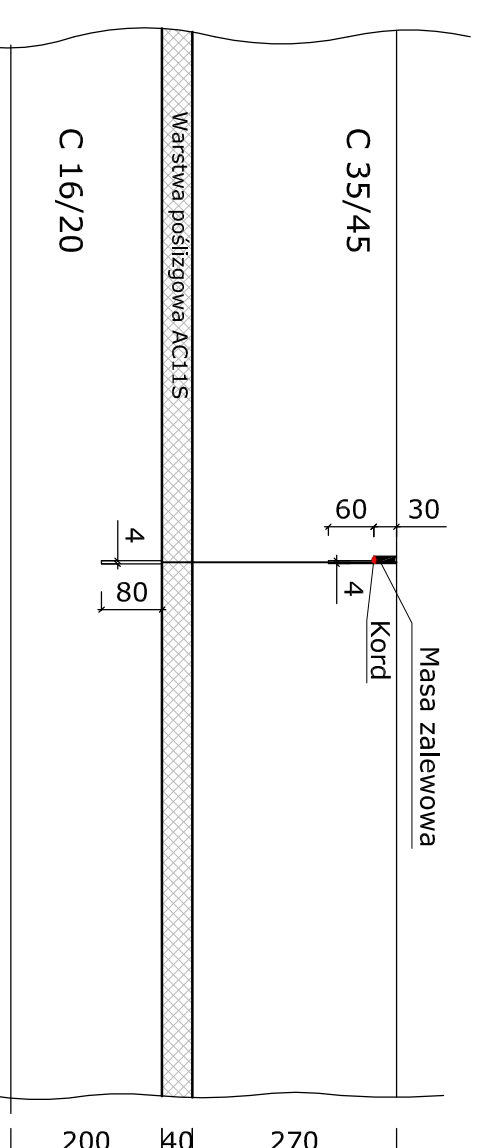
SZCZEGÓŁY KONSTRUKCYJNE SZCZELIN

SKALA 1:10 (wymiary w mm)

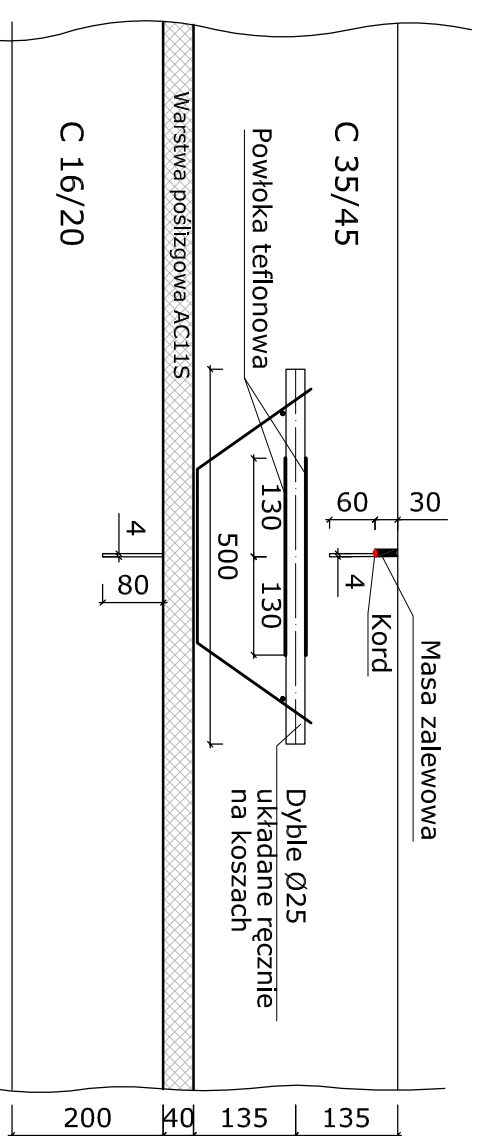
1. SZCZELINA SKURCZOWA POZORNA - POPRZECZNA DYBLOWANA MASZYNOWO



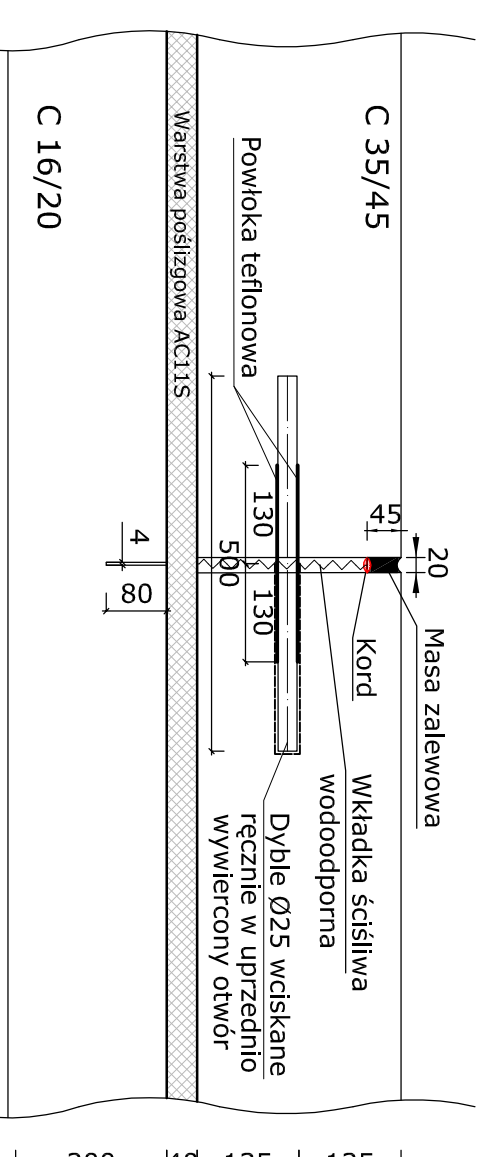
4. SZCZELINA SKURCZOWA PEŁNA - POPRZECZNA SWOBODNA



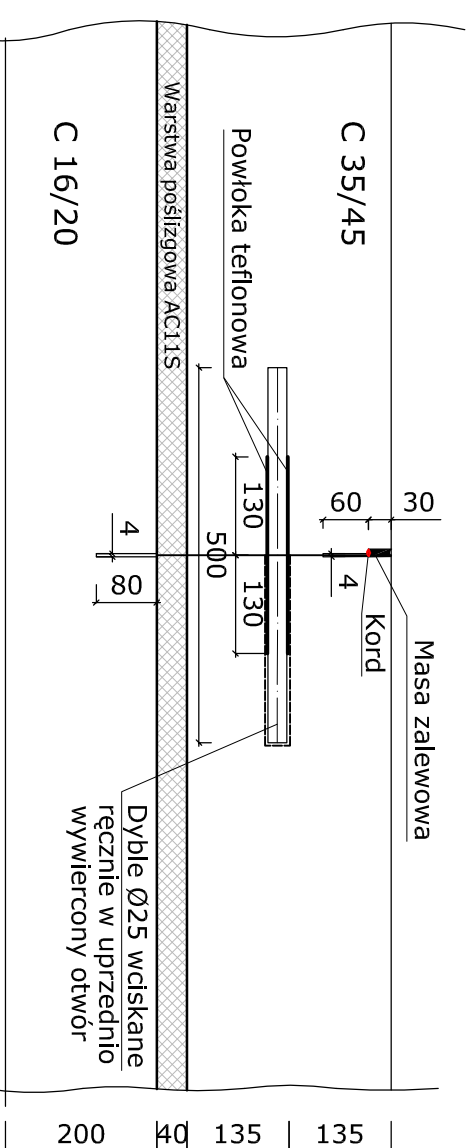
2. SZCZELINA SKURCZOWA POZORNA - PODŁUŻNA DYBLOWANA



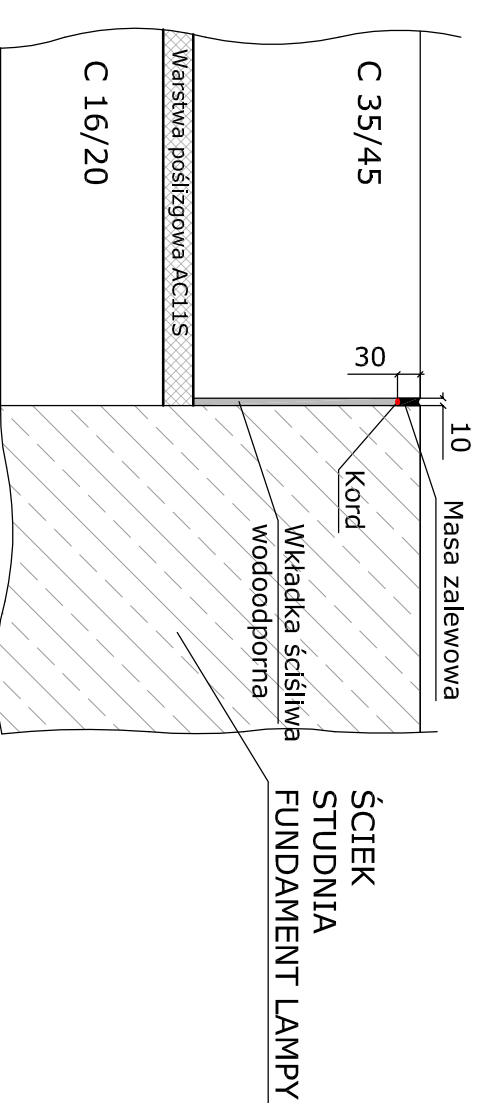
5. SZCZELINA DYLATACYJNA ROZSZERZANIA - PODŁUŻNA DYBLOWANA



3. SZCZELINA SKURCZOWA PEŁNA - (TECHNOLOGICZNA) PODŁUŻNA DYBLOWANA RĘCZNIE



6. SZCZELINA ROZSZERZANIA PEŁNA (NA POŁĄCZENIU NAWIERZCHNI C35/45 ZE ŚCIEKAMI, STUDIAMI I FUNDAMENTAMI LAMP)



UWAGI:

1. Szczeliny na krawędziach nawierzchni przed zalaniem masą zalewową należy szfazować 3mm±1mm.
2. Szczeliny podbudowy C 16/20 pokrywają się ze szczelinami nawierzchni C 35/45.
3. W podbudowie C 16/20 wykonać nacięcia szer.4mm, głębokości 80mm bez zalewania.
4. Dyble Ø25 ze stali A1 gładkiej - rozstaw co 25cm (25cm od krawędzi).
6. Kord - uszczelka poliuretanowa.

Zamawiający

"WARMIA I MAZURY" Sp. z o.o.
ul. Szymany 150, 12 - 100 Szczytno



Wykonawca projektu
BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o.
00 - 697 Warszawa, ul. Al. Jerozolimskie 53



Nazwa i adres obiektu
REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY

Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczytno

Przedmiot projektu
ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1

Faza projektu
PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ 1. LOTNISKOWO-DROGOWA

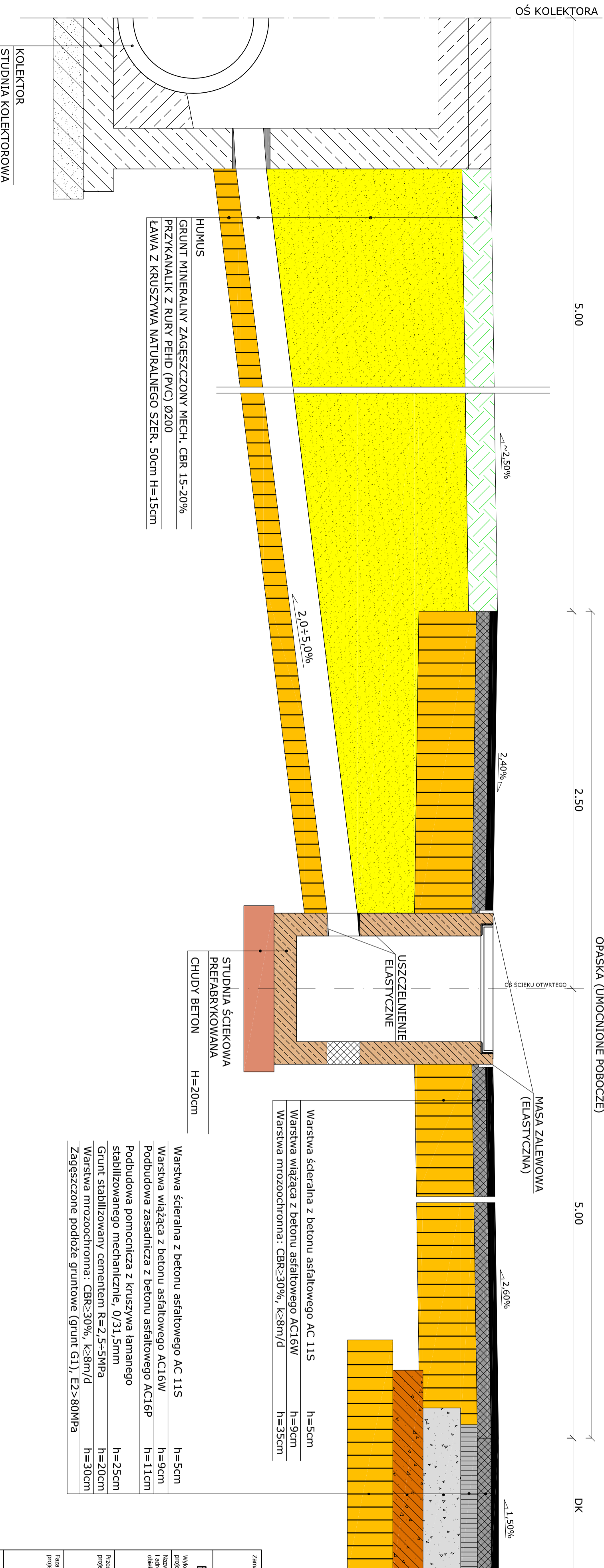
Tytuł rysunku
Szczegóły konstrukcyjne szczelin dylatacyjnych

Specjalność	Stanowisko	Nr upraw.	Data	Podpis	Nr arch. w SSIPL
Drogowa	Projektant	mgr inż. Ryszard Zarembe	05.2017		PL-1098A/160
.....	Opracował	mgr inż. Bartosz Graczyk	05.2017		
Drogowa	Sprawdzający	mgr inż. Damian Tomaszewski	05.2017		

Skala
1:10

Nr rysunku
5.2

SZCZEGÓŁ ŚCIEKU OTWARTEGO skala 1 : 20



Zamawiający
"WARMIA I MAZURY" Sp. z o.o.
ul. Szymany 150, 12 - 100 Szczycino

Wydawca projektu
BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH **POLCONSULT** Sp. z o.o.
00 - 697 Warszawa, ul. Al. Jerolimskie 53

Nazwa i adres obiektu
REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY
Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczycino

Przedmiot projektu
ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1

Faza projektu
PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ 1. LOTNISKOWO-DROGOWA

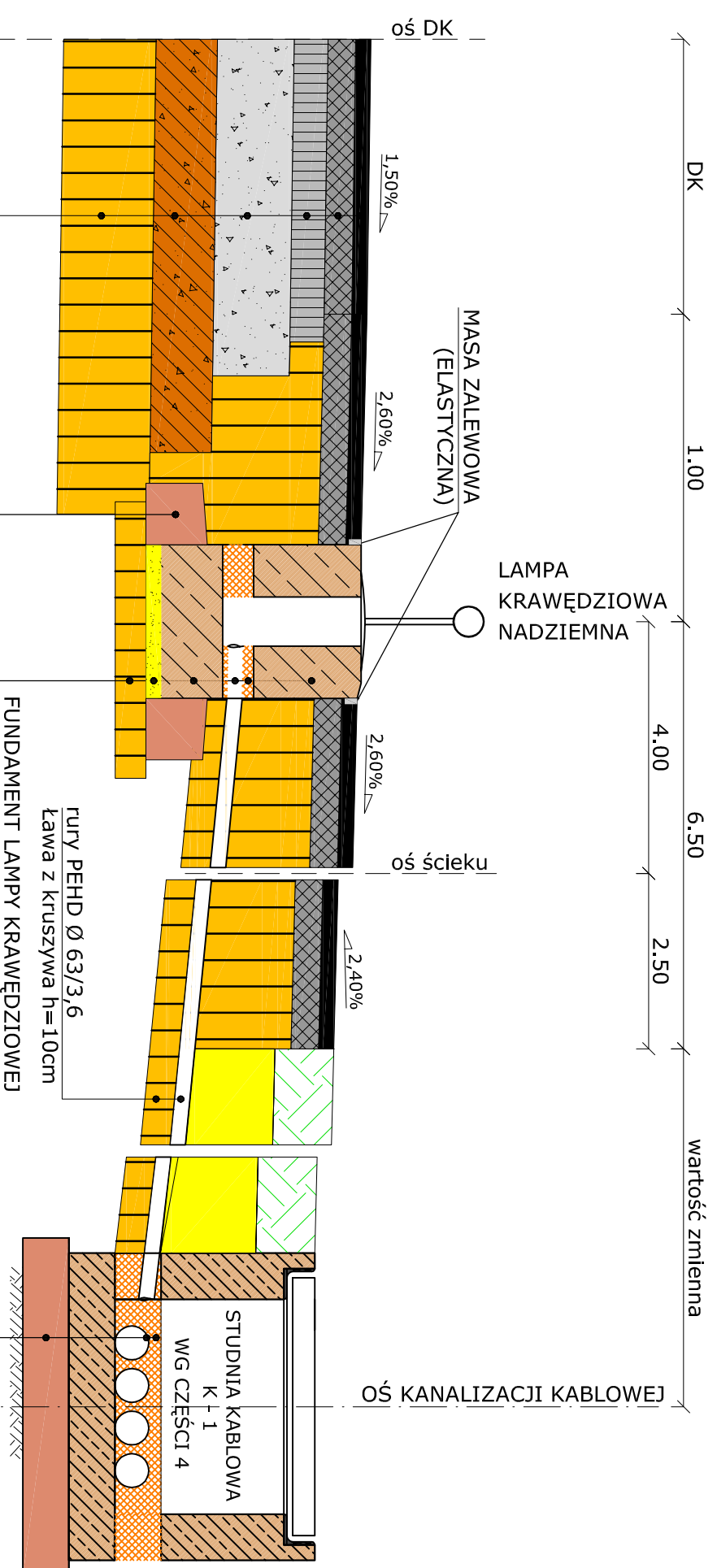
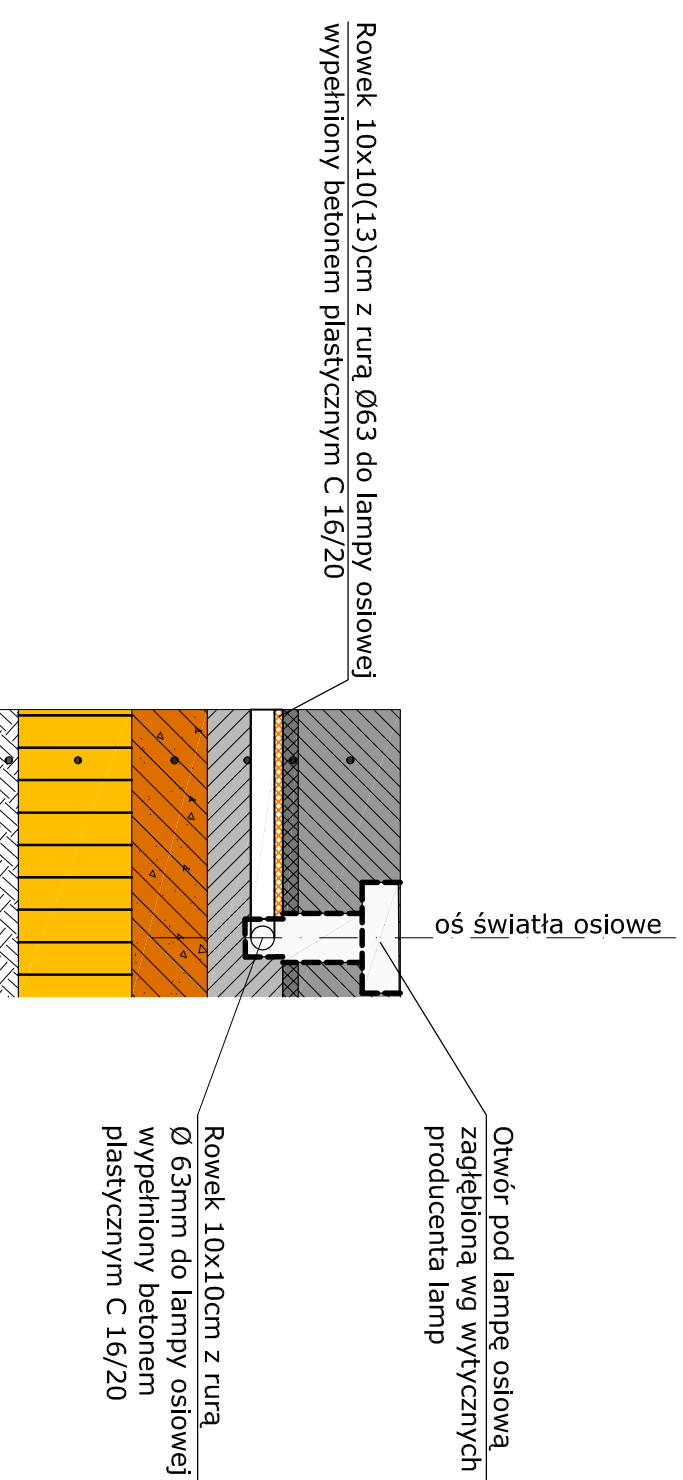
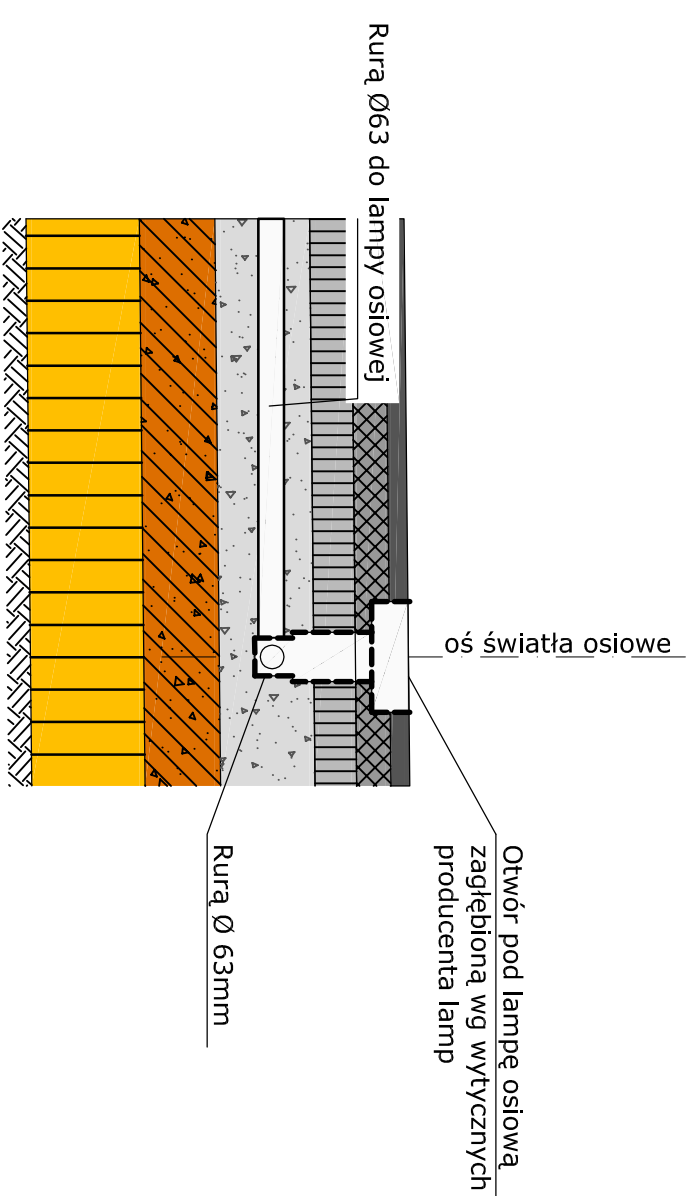
Tytuł rysunku
Szczegół ścieku otwartego

Specjalność	Imię i nazwisko	Nr upraw.	Data	Podpis	Nr arch. w GSPiL
Drogowa	Starowicko	KBU-1-2126-2/09	05.2017		PL-1098A/160
Opracował	mgr inż. Ryszard Zaremba	05.2017		Skala
Sprawdził	mgr inż. Bartosz Graczyk	MAZ/0005/POOD/07/05.2017			1:20
	mgr inż. Damian Tomaszewski				Nr rysunku
					6.1

SZCZEGÓŁ WBUDOWANIA LAMP OSIOWYCH

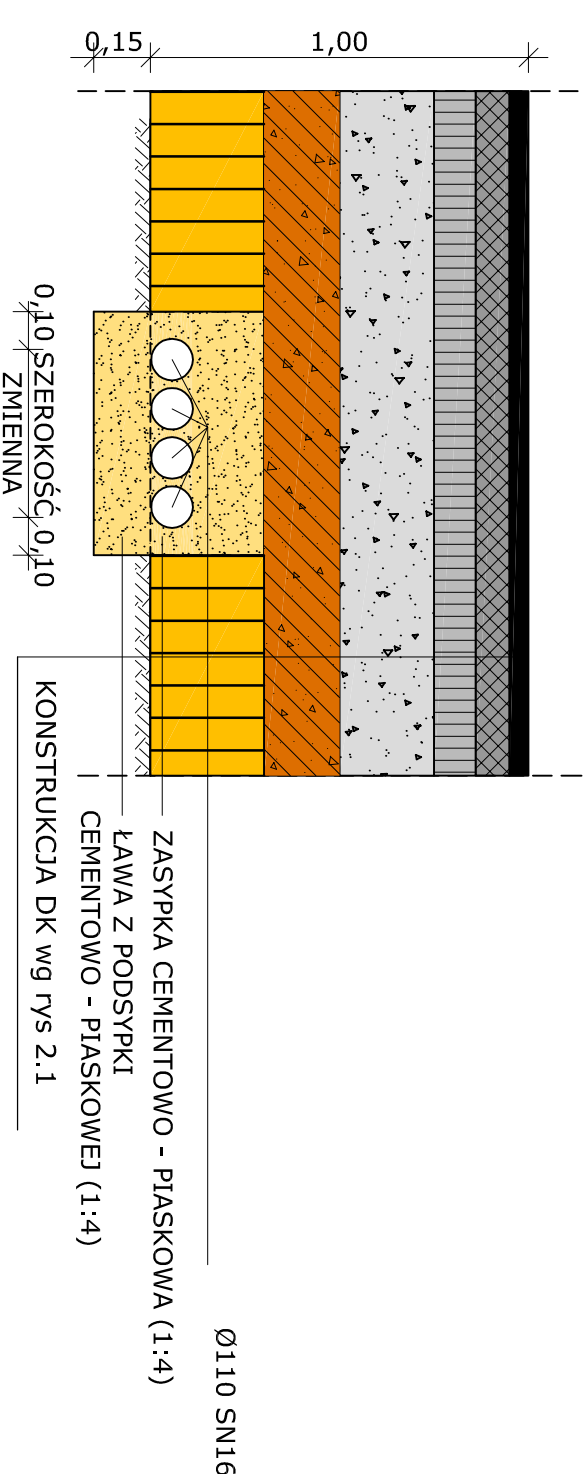
SZCZEGÓŁ WBUDOWANIA LAMP ORAZ POŁĄCZENIA ZE STUDNIĄ KABLOWĄ

KANALIZACJA KABLOWA PIERWOTNA (PRZEPUSTY) POD NAWIERZCHNIĄ DK A

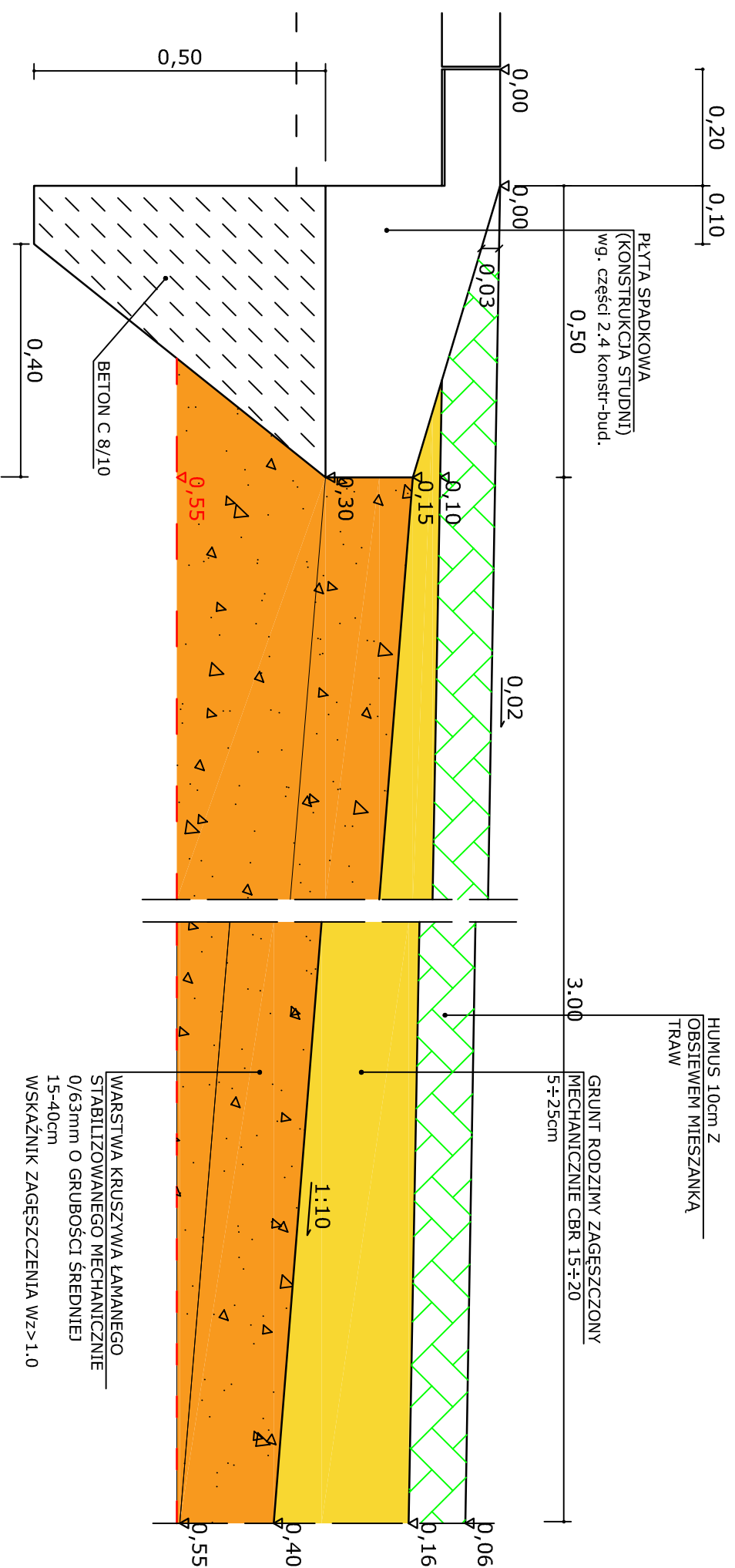


Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC 11S	h = 5cm
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC16W	h = 9cm
Podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego AC16P	h = 11cm
Podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, 0/31,5mm	h = 25cm
Grunt stabilizowany cementem R=2,5-5MPa	h = 20cm
Warstwa mrozochronna: CBR _{30%} > 8m/d	h = 30cm
Zagęszczone podłoże gruntowe (grunt G1), E2 > 80MPa	

OBUDOWA FUNDAMENTU LAMPY Z CHUDEGO BETONU	
FUNDAMENT LAMPY KRAWĘDZIOWEJ	h = 11cm
PRZEPUST Z RUR PEHD Ø 63/3,6	h = 10cm
FUNDAMENT LAMPY KRAWĘDZIOWEJ	h = 11cm
WYPEŁNIENIE BETONEM C 16/20	
WARSTWA MROZOOCHRONNA gr. 15cm	
STUDNIA KABLOWA K-1 WG CZĘŚCI 4	h = 20cm
WYPEŁNIENIE BETONEM C 16/20	
RURY KANALIZACJI KABLOWEJ PEHD Ø110 (karb.)	h = 20cm
CHUDY BETON H=20cm	



Zamawiający	"WARMIA I MAZURY" Sp. z o.o. ul. Szymany 150, 12 - 100 Szczytno	Warmia i Mazury Sp. z o.o.
Wykonawca	BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o. 00 - 697 Warszawa, ul. Al. Jerozolimskie 53	POLCONSULT
Nazwa i adres obiektu	REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczytno	
Przedmiot projektu	ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1	
Faza projektu	PROJEKT WYKONAWCZY CZĘŚĆ 1. LOTNISKOWO-DROGOWA	
Szczegóły kanalizacji kablowej		
Tytuł rysunku		
Specjalność	Inne nazwisko	Nr arch. w BSIPL
Drogowa	mgr inż. Ryszard Zaremba	PL-1098A/160
Operacyjny	mgr inż. Bartosz Graczyk	05.2017
Sprawdzający	mgr inż. Damian Tomaszewski	05.2017
		Nr rysunku
		6.2



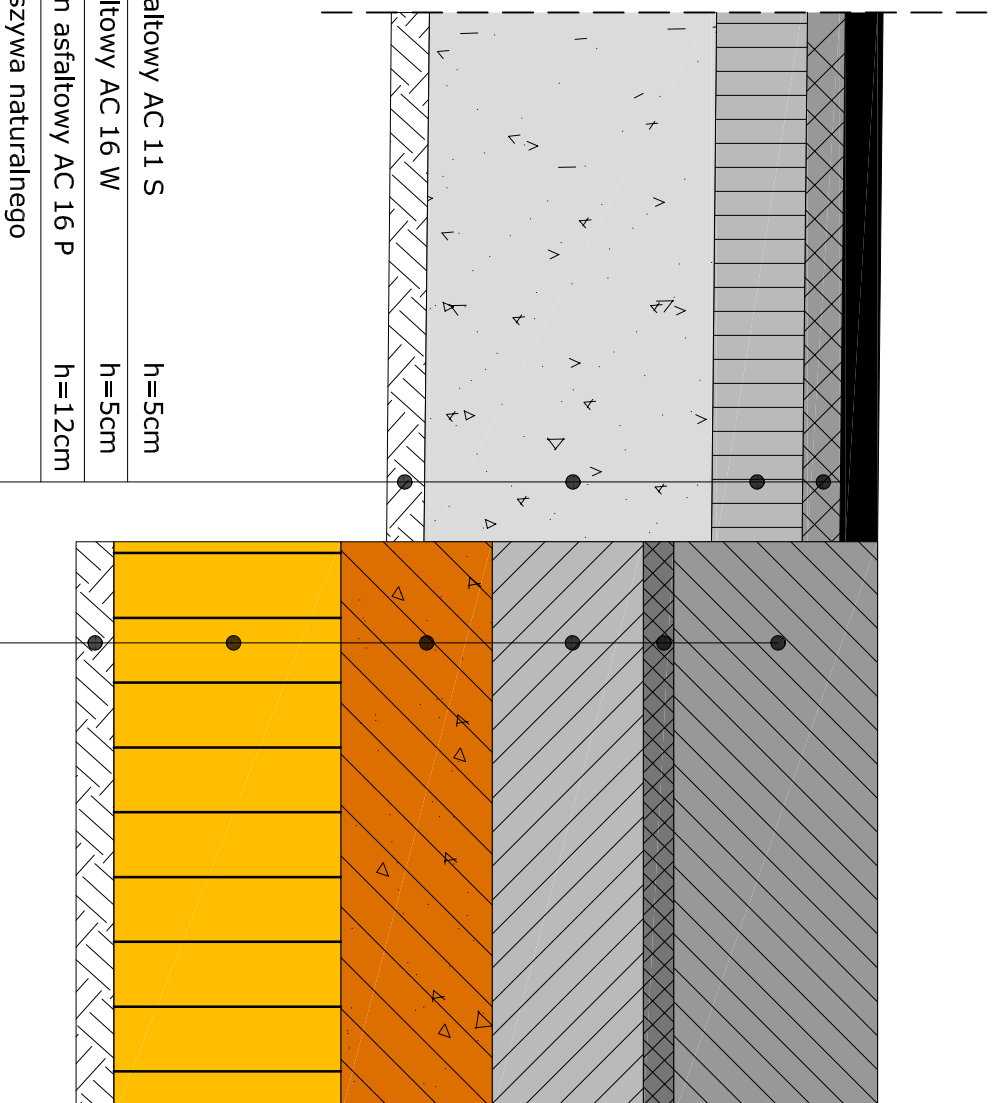
WARSTWA KRUSZYWA ŁAMANEGO
STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE
0/63mm O GRUBOŚCI ŚREDNIEJ
15-40cm
WSKAŹNIK ZAGĘSZCZENIA WZ>1.0

UWAGA:
Dotyczy studni kolektorowych:
D49, D50, D51, D52, D52a
D69, D69a

Zamawiający		"WARMIA I MAZURY" Sp. z o.o. ul. Szymany 150, 12 - 100 Szczytno		 Warmia i Mazury Sp. z o.o.		
Wykonawca projektu		BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o. 00 - 697 Warszawa, ul. Al. Jerozolimskie 53		 POLCONSULT		
Nazwa i adres obiektu		REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczytno				
Przedmiot projektu		ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1				
Faza projektu		PROJEKT WYKONAWCZY				
Typul rysunku		CZĘŚĆ 1. LOTNISKOWO-DROGOWA Szczegół powierzchni przejściowej dla studni kolektorowych				
Specjalność	Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr upraw.	Data	Podpis	Nr arch. w BSiPL
Drogowa	Projektant	mgr Inż. Ryszard Zaremba	KBU-1-2126-2/69	05.2017		PL-1098A/160
-----	Opracował	mgr Inż. Bartosz Graczyk	-----	05.2017		Skala
Drogowa	Sprawdzający	mgr Inż. Damian Tomaszewski	MAZ/0005/POOD/07	05.2017		Nr rysunku
						6.3


SZCZEGÓŁ POŁĄCZENIA POSZERZENIA DROGI TECHNICZNEJ PRZEDDWORCOWEJ Z PROJEKTOWANĄ NAWIERZCHNIĄ PPS-1

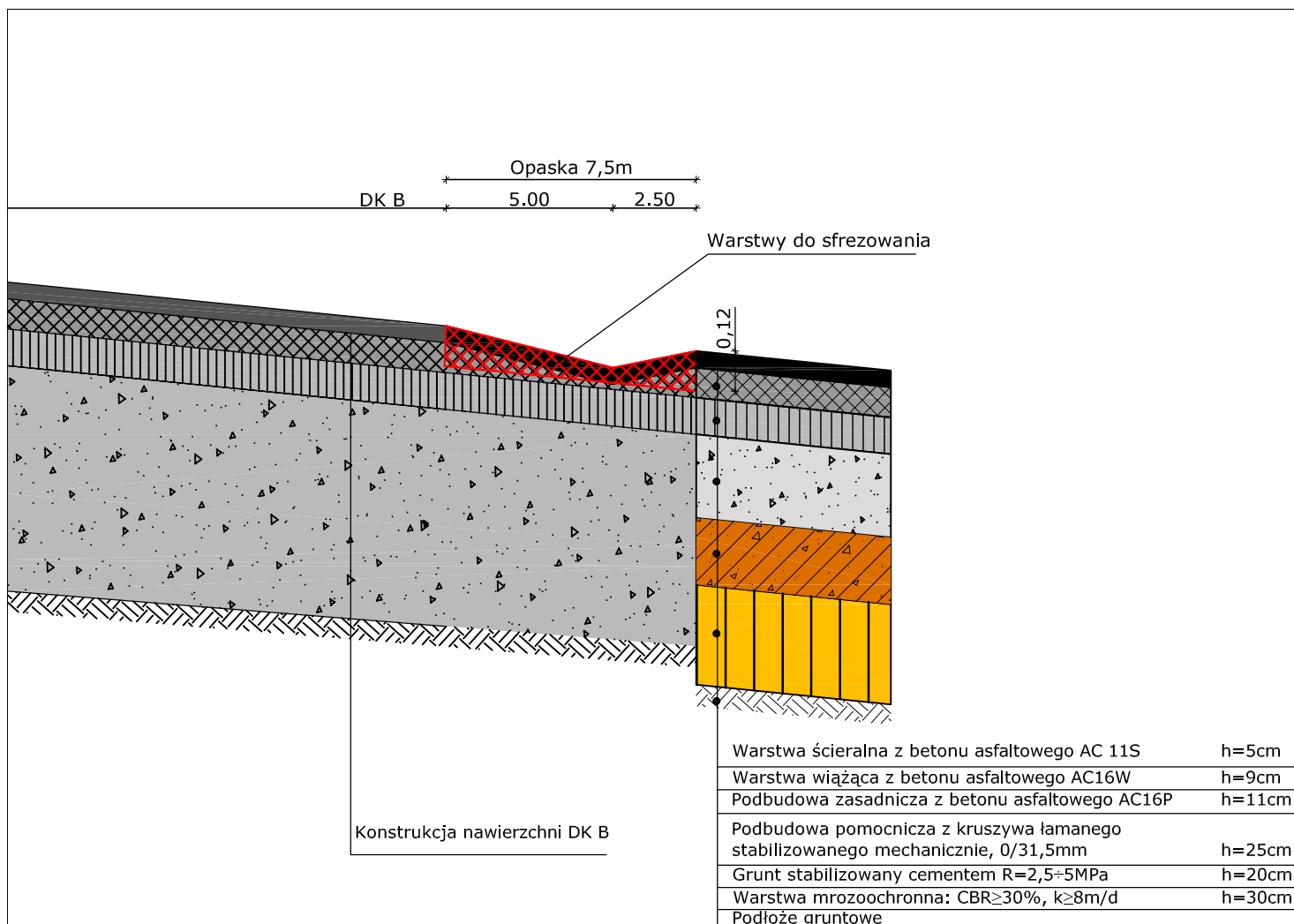
skala 1:10




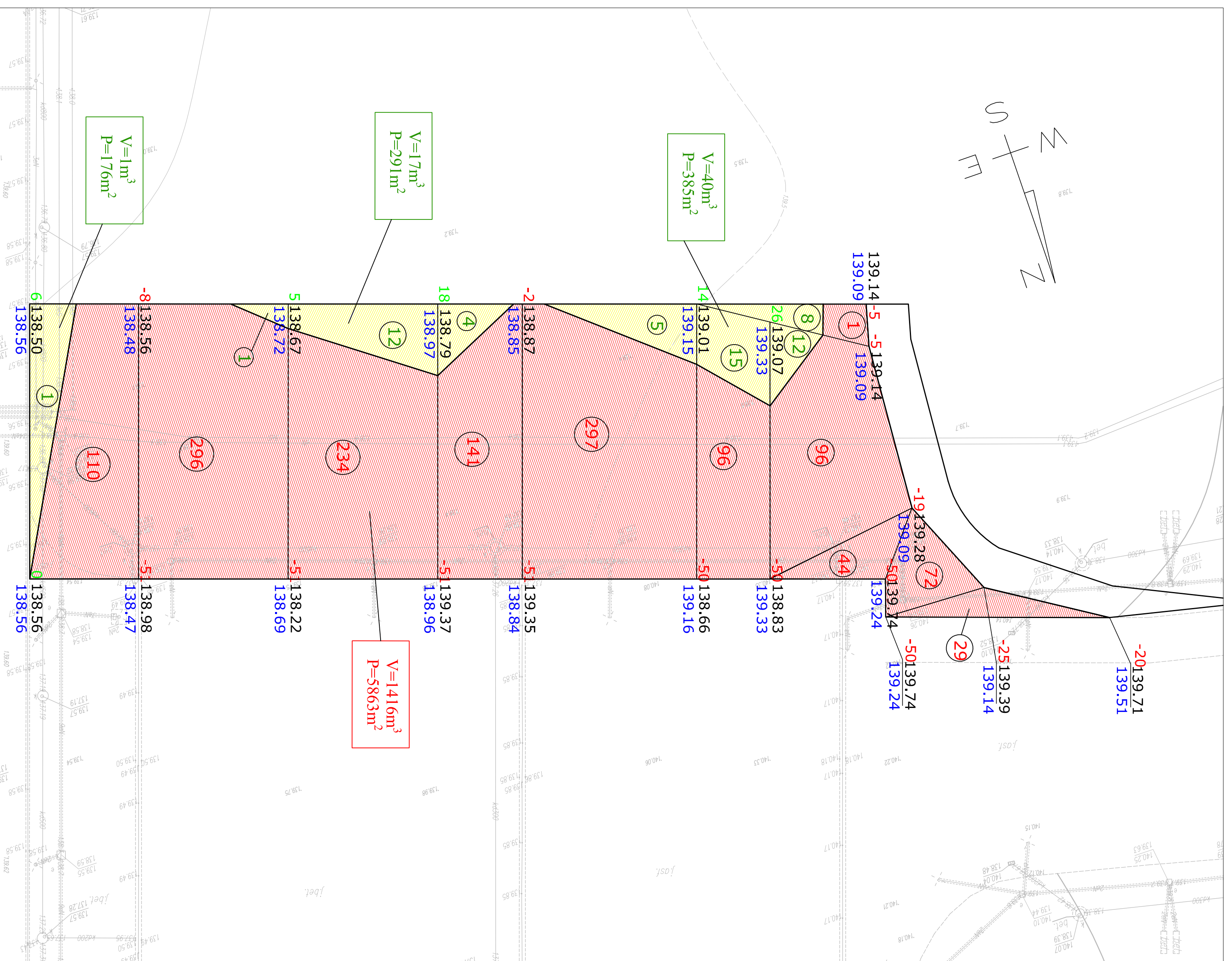
Warstwa ścieralna - beton asfaltowy AC 11 S h=5cm
Warstwa wiążąca - beton asfaltowy AC 16 W h=5cm
Podbudowa zasadnicza - beton asfaltowy AC 16 P h=12cm
Podbudowa pomocnicza z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie 0/31.5mm, E2>120 MPa h=38cm
Zagęszczone podłoże gruntowe (grunt G1), E2>80MPa

Beton cementowy C35/45 h=27cm
Warstwa posilzgowa z betonu asfaltowego AC11S h=4cm
Podbudowa z betonu cementowego C16/20 h=20cm
Grunt stabilizowany cementem R=2,5÷5MPa h=20cm
Warstwa mrozoochronna: CBR≥30%, k≥8m/d h=30cm
Podłoże gruntowe

Zamawiający		"WARMIA I MAZURY" Sp. z o.o. ul. Szymany 150, 12 - 100 Szczytno			
Wykonawca projektu		BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o. 00 - 697 Warszawa, ul. Al. Jerozolimskie 53			
Nazwa i adres obiektu		REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczytno			
Przedmiot projektu		ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1			
Faza projektu		PROJEKT WYKONAWCZY			
		CZĘŚĆ 1. LOTNISKOWO-DROGOWA			
Szczegół połączenia poszerzenia drogi technicznej przeddworcowej z projektowaną nawierzchnią PPS-1					
Tytuł rysunku					
Specjalność	Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr upraw.	Data	Podpis
Drogowa	Projektant	mgr inż. Ryszard Zaremba	KBU-1-2126-2/69	05.2017	
-----	Opracował	mgr inż. Bartosz Graczyk	-----	05.2017	
Drogowa	Sprawdzający	mgr inż. Damian Tomaszewski	MAZ/0005/POOD/07	05.2017	
					Nr arch. w BSIFL PL-1098A/160
					Skala 1:10
					6.4



Zamawiający	"WARMIA I MAZURY" Sp. z o.o. ul. Szymany 150, 12 - 100 Szczytno					
Wykonawca projektu	BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o. 00 - 697 Warszawa, ul. Al. Jerozolimskie 53					
Nazwa i adres obiektu	REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczytno					
Przedmiot projektu	ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1					
Faza projektu	PROJEKT WYKONAWCZY CZĘŚĆ 1. LOTNISKOWO-DROGOWA					
Tytuł rysunku	Zakres frezowania warstw asfaltowych					
Specjalność	Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr upraw.	Data	Podpis	Nr arch. w BSIPL PL-1098A/160
Drogowa	Projektant	mgr inż. Ryszard Zaremba	KBU-1-2126-2/69	05.2017		Skala 1:20
-----	Opracował	mgr inż. Bartosz Graczyk	-----	05.2017		
Drogowa	Sprawdzający	mgr inż. Damian Tomaszewski	MAZ/0005/POOD/07	05.2017		Nr rysunku 6.5



rzędna robocza (nasyp) [cm]

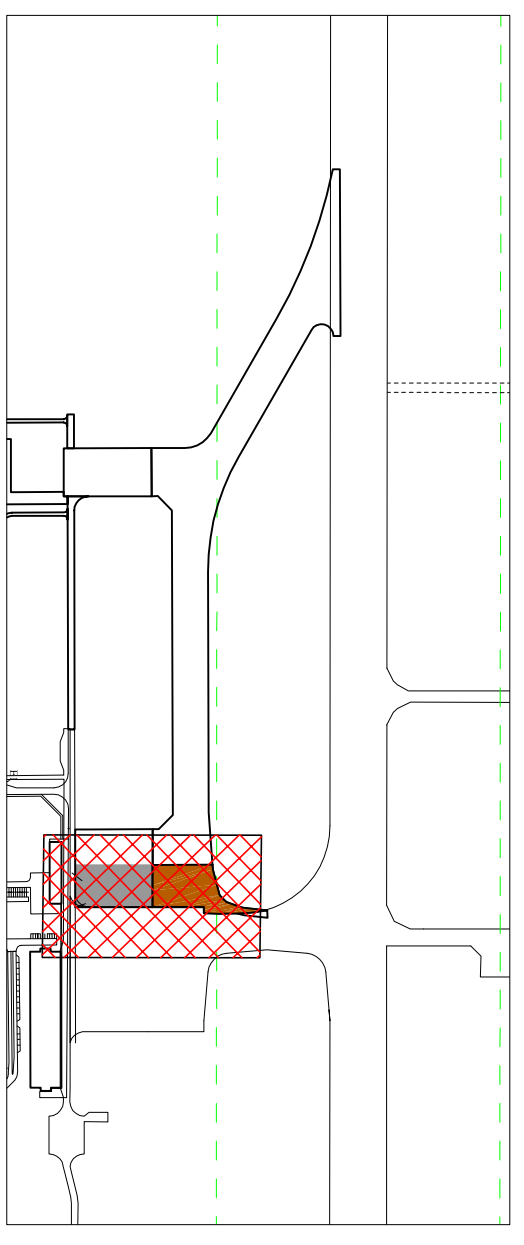
rzędna robocza (wykop) [cm]

rzędna terenu po zdjęciu humusu

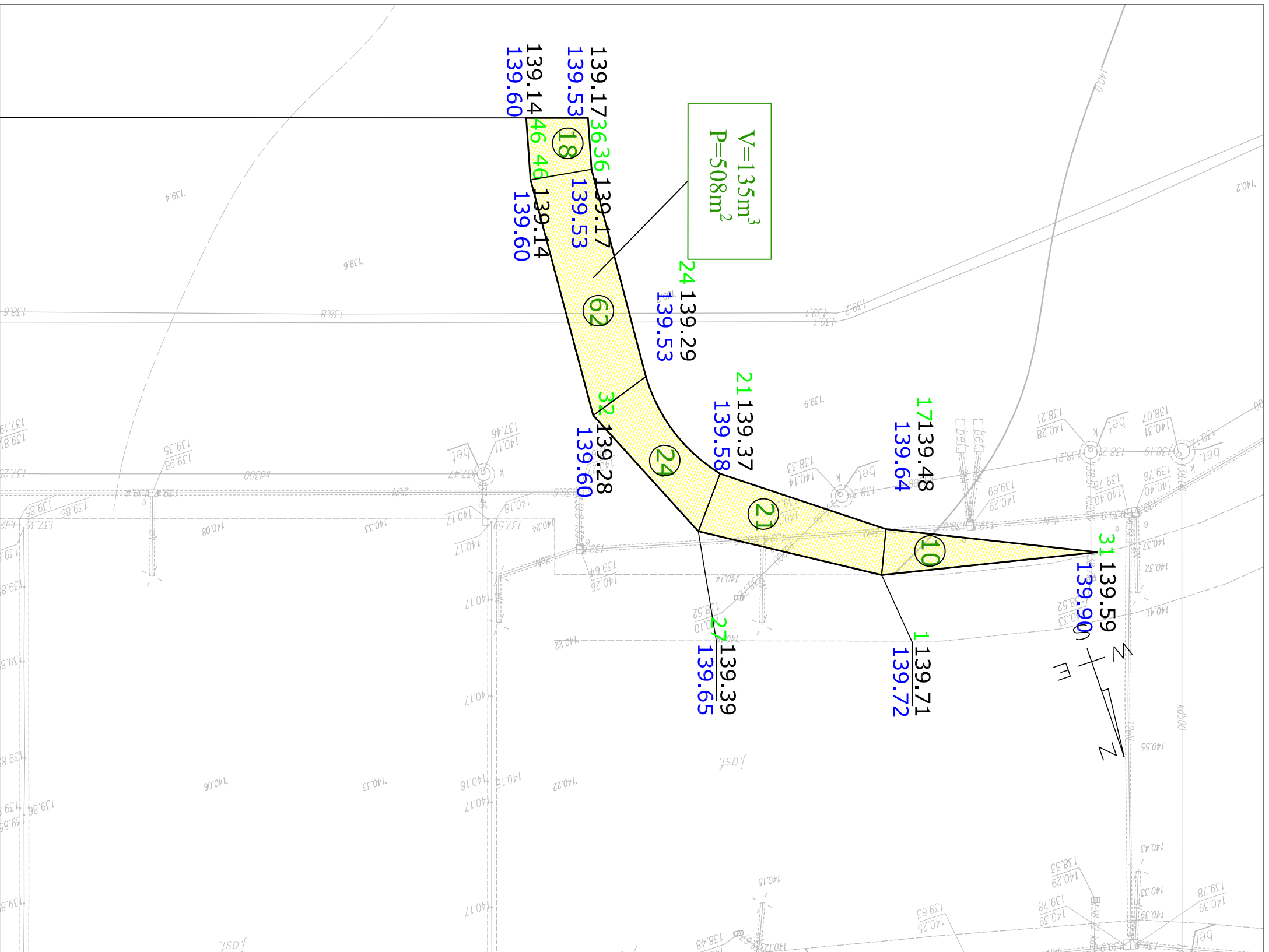
rzędna projektowa koryta

10 — kubatura nasypu [m³]

41 — kubatura wykopu [m³]



Zamawiający		"WARMIA I MAZURY" Sp. z o.o.		Warmia i Mazury Sp. z o.o.	
Wykonawca projektu		BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o.		POLCONSULT Sp. z o.o.	
Nazwa i adres obiektu		REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczytno			
Przebieg Projektu		ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1			
Faza projektu		PROJEKT WYKONAWCZY			
Tytuł rysunku		Roboty ziemne w korytach nawierzchni lotniskowych		CZĘŚĆ 1. LOTNISKOWO-DROGOWA	
Specjalność	Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr upraw.	Data	Podpis
Drogiowa	Projektant	mgr inż. Ryszard Zaremba	KBI-1-2126-2/69	05.2017	PL-1098A/160
.....	Opracował	mgr inż. Bartosz Graczyk	05.2017
Drogiowa	Sprawdzający	mgr inż. Damian Tomaszewski	MAZ/005/PO000/07	05.2017
					Nr rysunku
					7.1



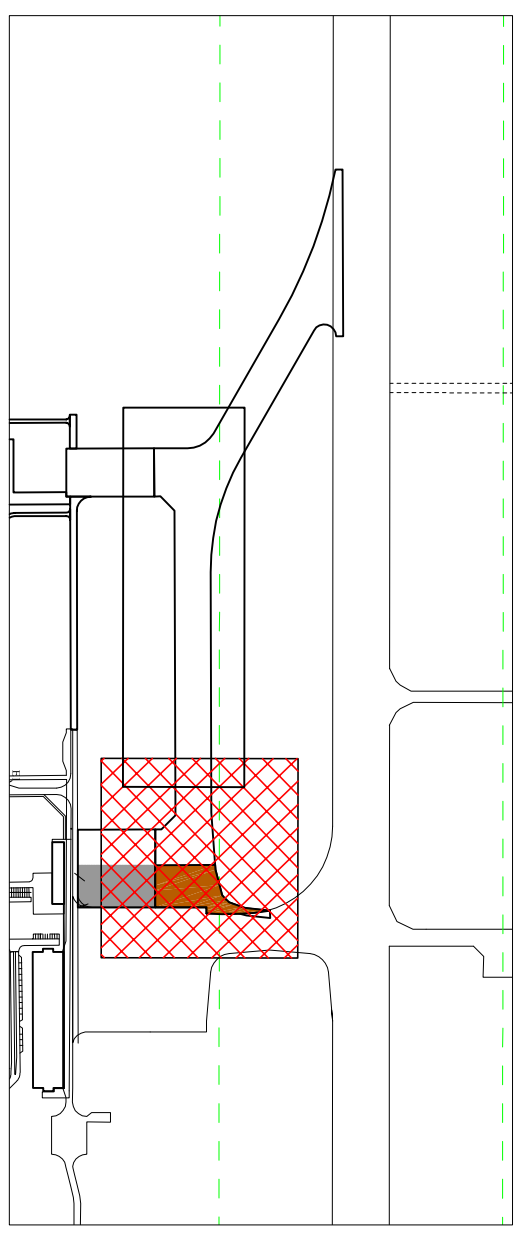
rzędna robocza (nasyp) [cm] 10 138.87

rzędna terenu po zdjęciu humusu -41 138.46

rzędna projektowa koryta 10 138.87

10 — kubatura nasypu [m³]

41 — kubatura wykopu [m³]



Zamawiający "WARMIA I MAZURY" Sp. z o.o.
ul. Szymany 150, 12 - 100 Szczytno



Wykonawca BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o.
00 - 697 Warszawa, ul. Al. Jerozolimskie 53



Naзва I adres obiektu REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY
Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczytno

Przedmiot projektu ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1

Faza projektu PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ 1. LOTNISKOWO-DROGOWA

Typul rysunku Roboty ziemne w korytach nawierzchni lotniskowych

Specjalność	Staniowisko	Imię i nazwisko	Nr upraw.	Data	Podpis	Nr arch. w BS/PŁ
Drogowa	Projektant	mgr inż. Ryszard Zaremba	KBL-1-2126-2/69	05.2017	[Signature]	PL-1098A/160
-----	Opracował	mgr inż. Bartosz Graczyk	-----	05.2017	[Signature]	
Drogowa	Sprawdzał	mgr inż. Damian Tomaszewski	MAZ/0005/POOD/07	05.2017	[Signature]	
						Nr rysunku
						7.2

1.	Część ogólna.....	5
1.1	Przedmiot ST	5
1.2	Zastosowanie zapisów Specyfikacji Technicznej.....	5
1.2.1.	<i>Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.</i>	5
1.2.2.	<i>Zakres kompetencji wynikający ze stosowania Specyfikacji Technicznej.</i>	5
1.3	Zabezpieczenie terenu budowy.	5
1.4	Ochrona środowiska.	6
1.5	Ochrona własności publicznej i prywatnej.....	6
1.6	Zajęcie pasa drogowego i organizacja ruchu przy zajęciu pasa drogowego. .	6
1.7	Bezpieczeństwo i higiena pracy.	6
1.8	Działania związane z organizacją prac przed rozpoczęciem robót.	6
1.9	Określenie grupy, klasy i kategorii robót dla przedsięwzięcia wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).	7
1.10	Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	7
1.11	Określenia podstawowe	8
2.	Materiały	13
2.1	Dopuszczenia stosowania materiałów	13
2.2	Wymagania techniczne	14
2.3	Stosowanie materiałów	14
2.4	Materiały nie odpowiadające wymaganiom.....	15
2.5	Przechowywanie i składowanie materiałów	15
3.	Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn	15
4.	Wymagania dotyczące środków transportu	15
5.	Wymagania dotyczące wykonania montażu sieci.....	17
5.1	Przygotowanie terenu pod budowę – wytyczenie trasy.....	17
5.2	Kopanie rowów kablowych.....	18
5.3	Kable elektroenergetyczne.....	19
5.4	Mufy i głowice kablowe	19
5.5	Piasek	19
5.6	Folia ostrzegawcza	19
5.7	Rury i przepusty kablowe	19
5.8	Budowa kabli (kody CPV 45314200-3, 45232332-8 i 32520000-4)Kabel światłowodowy (kod CPV 32520000-4)	20
5.9	Oprawy krawędziowe DK.....	22
5.9.1.	<i>Naziemna oprawa krawędziowa DK dookólna z filtrem niebieskim.</i>	22
5.10	Kable obwodów pierwotnych.....	22
5.11	Kable obwodów wtórnych	22
5.12	Transformatory izolacyjne	23
5.13	Złącza strony pierwotnej	23
5.14	Złącza strony wtórnej	23
5.15	Zasilacze stałoprądowe.....	23
5.16	Kanalizacja pierwotna oświetlenia nawigacyjnego.....	23
5.17	Kanalizacja wtórna oświetlenia nawigacyjnego.....	24
5.18	Podświetlane znaki pionowe	24
5.19	Roboty przygotowawcze	24
5.20	Połączenia elektryczne przewodów	24
5.21	Prace spawalnicze	25
5.22	Instalacja ochrony od porażeń	25
5.23	Instalacja uziemienia.....	25

6.	Kontrola jakości, badania oraz odbiór wyrobów, instalacji elektrycznych	26
6.1	Zasady ogólne	26
6.2	Program zapewnienia jakości (PZJ).....	26
6.3	Zasady kontroli jakości robót elektrycznych	26
6.4	Akceptacja wyrobów	26
6.5	Zakres kontroli	26
6.6	Pobieranie próbek.....	26
6.7	Badania i pomiary	26
6.8	Raporty z badań.....	27
6.9	Kontrola i badania prowadzone przez Przedstawiciela Zamawiającego w trakcie robót	27
6.10	Certyfikaty i deklaracje	27
6.11	Dokumenty prowadzonych robót.....	28
7.	Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót	28
7.1	Przedmiar robót	28
7.2	Ogólne zasady obmiaru robót i prowadzenia książki obmiarów	28
7.3	Zasady określania ilości robót i materiałów	28
7.4	Urządzenia i sprzęt pomiarowy	29
7.5	Wagi i zasady ważenia.....	29
7.6	Czas przeprowadzenia obmiaru.....	29
8.	Odbiór instalacji elektrycznych	29
8.1	Rodzaje odbiorów	29
8.2	Warunki odbioru robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych	29
8.3	Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznych.....	30
8.3.1.	<i>Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających</i>	<i>30</i>
8.3.2.	<i>Odbiór międzyoperacyjny.....</i>	<i>30</i>
8.3.3.	<i>Rozruch technologiczny.....</i>	<i>30</i>
8.3.4.	<i>Obowiązki wykonawcy w zakresie przygotowania instalacji do odbioru</i> <i>30</i>	
8.3.5.	<i>Odbiór końcowy</i>	<i>30</i>
8.3.6.	<i>Dokumenty do odbioru końcowego.....</i>	<i>32</i>
8.3.8.	<i>Odbiór po okresie rękojmi</i>	<i>32</i>
8.3.9.	<i>Odbiór ostateczny – pogwarancyjny.....</i>	<i>32</i>
8.3.10.	<i>Dokumentacja powykonawcza, instrukcje obsługi i konserwacji urządzeń</i> <i>.....</i>	<i>32</i>
8.4	Badania odbiorcze instalacji elektrycznych	33
9.	Warunki przekazania instalacji elektrycznych do eksploatacji.....	34
10.	Dokumenty odniesienie.....	34
10.1	Inne dokumenty odniesienia	34
11.	Wymagania ogólne dotyczące BHP przy wykonywaniu robót elektrycznych	37

1. Część ogólna

1.1 Przedmiot ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru Robót elektrycznych, które zostaną zrealizowane w ramach zadania :

ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1, CZĘŚĆ 1. LOTNISKOWO-DROGOWA do „OPRACOWANIA KOMPLEKSOWEJ, WIELOBRANŻOWEJ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ NA ROZBUDOWĘ I PRZEBUDOWĘ INFRASTRUKTURY LOTNISKOWEJ OLSZTYN - MAZURY”.

Inwestor: Port Lotniczy w Szymanach Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150
12-100 Szczytno

1.2 Zastosowanie zapisów Specyfikacji Technicznej

1.2.1. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz szczegółowy zakres dotyczący wykonania i odbioru robót budowlanych branży elektrycznej, które zostaną zrealizowane w ramach zadania **ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1, CZĘŚĆ 1. LOTNISKOWO-DROGOWA** do „OPRACOWANIA KOMPLEKSOWEJ, WIELOBRANŻOWEJ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ NA ROZBUDOWĘ I PRZEBUDOWĘ INFRASTRUKTURY LOTNISKOWEJ OLSZTYN - MAZURY” w zakresie branży elektroenergetycznej i oświetlenia nawigacyjnego oraz teletechnicznej.

1.2.2. Zakres kompetencji wynikający ze stosowania Specyfikacji Technicznej.

Zapisy Specyfikacji Technicznej odnoszące się do konieczności zakresu wykonania danych Robót należy traktować jako obowiązujące dla Umowy jeżeli nie stanowią one inaczej niż zapisy zawarte w Umowie.

Wszelkie zapisy sporne zawarte w dokumentach przekazanych Wykonawcy należy traktować w następującej kolejności pierwszeństwa dokumentów:

1. Umowa
2. Dokumentacja Projektowa
3. Specyfikacja techniczna

1.3 Zabezpieczenie terenu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza Placem Budowy w okresie trwania realizacji Umowy aż do zakończenia i Odbioru Końcowego Robót a w szczególności:

- Utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalnością ich mieni służącego do pracy, a także zabezpieczy Teren Budowy przed dostępem osób nie upoważnionych
- W czasie wykonania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: bariery ochronne ogrodzenie ochronne, oświetlenie, znaki ostrzegawcze i wszelkie inne niezbędne do zapewnienia bezpieczeństwa Robót.
- Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Zamawiającym oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Zamawiającego. Tablice informacyjne będą utrzymywane w dobrym stanie przez cały okres trwania Robót.
- Wykonawca podejmie odpowiednie środki w celu zabezpieczenia dróg prowadzących do Terenu Budowy przed uszkodzeniem spowodowanym jego środkami transportu, jego podwykonawców lub dostawców na własny koszt.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy i Robót poza Terenem Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączona w Cenę Umowy.

1.4 Ochrona środowiska.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W szczególności wykonawca powinien zapewnić spełnienie następujących warunków:

- Miejsca na bazy, magazyny, składowiska i wewnętrzne drogi transportowe powinny być tak wybrane, aby nie powodować zanieczyszczeń w środowisku naturalnym,
- Powinny zostać podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami, olejami, paliwami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi środkami szkodliwymi dla środowiska

1.5 Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności prywatnej lub publicznej. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem Robót lub brakiem koniecznych działań nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej to wykonawca na własny koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności nie powinien być gorszy niż przed uszkodzeniem.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi oraz za uzbrojenie podziemne takie jak rurociągi, kable oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie Terenu Budowy. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji oraz urządzeń w czasie trwania budowy.

1.6 Zajęcie pasa drogowego i organizacja ruchu przy zajęciu pasa drogowego.

Gdyby doszło do realizacji robót w pasie drogowym, to podczas wykonywania Robót, obejmujących swym zasięgiem jezdnię lub drogę, Wykonawca w ramach Ceny Umownej zobowiązany jest do zorganizowania ruchu zastępczego (objazdu) oraz oznakowania. Wykonawca zobowiązany jest do uzgodnienia projektu organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót z właścicielem drogi oraz z policją oraz do wykonania organizacji ruchu wg uzgodnionego projektu (oznakowania i zabezpieczenia Terenu Robót oraz oznakowanie objazdów i zaleconego, związanego ze zmianą organizacji ruchu, oznakowanie dróg).

Wykonawca wnieśli wszystkie opłaty za zajęcie pasa drogowego (drogi, chodniki oraz pobocza dróg) oraz za umieszczenie urządzeń w pasie drogowym. Wszelkie formalności związane z zajęciem pasa drogowego i organizacją ruchu Wykonawca zobowiązany jest wykonać własnym staraniem i kosztem.

1.7 Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał prac w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Umownej.

1.8 Działania związane z organizacją prac przed rozpoczęciem robót.

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca jest zobowiązany powiadomić pisemnie wszystkie zainteresowane strony o Dacie Rozpoczęcia Robót oraz o Dacie Zakończenia. Z chwilą przejęcia Terenu Budowy Wykonawca odpowiada przed właścicielem nieruchomości, których teren został przekazany pod budowę, za wszystkie szkody powstałe na tym terenie. Wykonawca zobowiązany jest również do przyjmowania i wyjaśniania skarg i wniosków mieszkańców i wszystkich właścicieli lub dzierżawców terenu przekazanego czasowo pod budowę. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Umownej.

1.9 Określenie grupy, klasy i kategorii robót dla przedsięwzięcia wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).

grupa robót:	45000000-7	Roboty budowlane
klasa robót:	45310000-3	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
kategoria robót:	45316220-3	Instalowanie urządzeń sygnalizacyjnych portów lotniczych
kategoria robót:	45231100-6	Ogólne roboty budowlane związane z budową kanalizacji kablowej (rurociągów)

1.10 Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszych Specyfikacjach Technicznych dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych dla projektu pn. **ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1, CZĘŚĆ 1. LOTNISKOWO-DROGOWA** do „OPRACOWANIA KOMPLEKSOWEJ, WIELOBRANŻOWEJ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ NA ROZBUDOWĘ I PRZEBUDOWĘ INFRASTRUKTURY LOTNISKOWEJ OLSZTYN - MAZURY”, zgodnie z Dokumentacją Projektową instalacji elektrycznych.

Opis i rysunki obejmują następujący zakres prac:

- opracowanie oświetlenia nawigacyjnego,
 - opracowanie kanalizacji kablowej dla obwodów pierwotnych oświetlenia nawigacyjnego,
 - opracowanie kanalizacji kablowej dla obwodów wtórnych oświetlenia nawigacyjnego,
 - roboty montażowe linii kablowych nn, SN
 - roboty montażowe słupów i masztów oświetleniowych
 - zabezpieczenie i przebudowa infrastruktury elektroenergetycznej w rejonie przedsięwzięcia,
- Niezależnie od stopnia dokładności dokumentacji projektowej Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania właściwego i kompletnego zabudowania i uruchomienia wszystkich robót elektrycznych. Projekt i specyfikacja instalacji elektrycznych są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Projektantem i Przedstawicielem Zamawiającego, którzy są jedynymi upoważnionymi do wprowadzania zmian. Wszelkie nie ujęte prace oraz niesygnalizowane niezgodności będą interpretowane na korzyść Zamawiającego.

W zakres robót Wykonawcy robót elektrycznych wchodzi:

- dostarczenie i rozładunek wszystkich urządzeń i osprzętu niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych,
- zabezpieczenie dostarczonych urządzeń przed kradzieżą, uszkodzeniem lub innymi czynnikami mogącymi wpłynąć na jakość wykonanych instalacji,
- montaż, uruchomienie i regulacja w/w urządzeń,
- dostawa, układanie kabli wchodzących w skład instalacji elektroenergetycznych,
- wykonanie wszelkich otworów w ścianach budynków a także uszczelnienie tych otworów przy przejściach przez strefy ogniowe masami uszczelniającymi o odpowiedniej odporności ogniowej,
- wykonanie i przygotowanie do odbioru wszystkich instalacji elektroenergetycznych,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i testów dla poszczególnych typów instalacji elektrycznych oraz przedłożenie wyników tych pomiarów do odbioru instalacji,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej w wersji papierowej i elektronicznej w uzgodnionym formacie na płycie CD oraz przedłożenie: certyfikatów deklaracji zgodności, aprobat technicznych, dla wszystkich zastosowanych urządzeń, osprzętu oraz innych rozwiązań systemowych celem dokonania odbioru prac.

Jeżeli z Dokumentacji projektowej wynika niezbędność wykonania robót nie wymienionych w powyższych ST to należy je wykonać, a warunki ich wykonania i odbioru ustalić w oparciu o zapisy niniejszej ST.

Wykonawcy instalacji elektrycznych są zobowiązani wykonać i dostarczyć dokumentację powykonawczą ze wszystkimi uzgodnieniami i wymaganiami Zamawiającego.

Wykonawcy instalacji elektrycznych muszą dostarczyć uzgodniony z rzeczoznawcą p.poż. i innymi branżami scenariusz działania urządzeń podczas pożaru.

1.11 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej stanowią uzupełnienie do określeń, znajdujących się w punkcie 1.6. Wymagania ogólne i są zgodne z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, normami i zasadami wiedzy technicznej.

Aparat elektryczny – urządzenie lub przyrząd wyposażony w elementy elektromechaniczne, elektromagnetyczne bądź elektroniczne, służące do pomiaru (głównie wielkości elektrycznych), łączenia, regulacji oraz ochrony przed porażeniem prądem, przepięciami lub przetężeniami w obwodach elektrycznych;

Agregat prądotwórczy (zespół prądotwórczy) – niezależne źródło energii elektrycznej, stanowiące zestaw złożony z prądnicy synchronicznej, silnika spalinowego oraz urządzeń pomocniczych;

Aparatura rozdzielcza i sterownicza – ogólna nazwa aparatów elektrycznych, a także zespołów tych aparatów ze związanym wyposażeniem, wewnętrznymi połączeniami, osprzętem, obudowami i konstrukcjami wsporczy – służącymi do łączenia, sterowania, pomiaru, zabezpieczeń regulacji pracy obwodów elektrycznych;

CCR – tyrystorowy regulator stałoprądowy przeznaczony do zasilania i sterowania szeregowymi obwodami świateł systemów oświetlenia lotnisk,

Ciąg kanalizacji technicznej – rury ułożone w wykopie jedna za drugą i połączone pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów w kanalizacji.

kanal kablowy – kanał w ścianie, stropie, podłodze, przeznaczony do układania kabli

linia kablowa miejscowa – linia składająca się z połączonych wzdłużnie odcinków kabli miejscowych zainstalowanych w kanalizacji kablowej, w ziemi lub nad ziemią, a także w budynkach, zawarta między łączówką przełącznicy głównej a gniazdkiem telefonicznym abonenckim (linia abonencka), bądź między łączówkami przełącznic głównych dwóch central lub centrali i koncentratora, reduktora centrali abonenckiej (linia międzycentralowa)

Linia telekomunikacyjna podziemna – linia zbudowana z kabli z żyłami metalowymi lub światłowodowymi, umieszczonych bezpośrednio w ziemi bądź w kanalizacji kablowej albo w rurociągach kablowych. Linia podziemna może też przebiegać pod dnem rzek, kanałów i jezior albo bezpośrednio na dnie głębokich zbiorników wodnych

żelbetonowa pokrywa łupinowa – pokrywa do zabezpieczenia kanalizacji kablowej,

rura rurociąg kablowego (HDPE) – rura z polietylenu o dużej gęstości, służąca do budowy rurociągów kablowych

linia optotelekomunikacyjna (światłowodowa) – linia telekomunikacyjna zbudowana z kabli optotelekomunikacyjnych,

złącza światłowodowe – miejsce połączenia światłowodów,

złączka światłowodowa – element osprzętu służący do rozłącznego połączenia światłowodów, składający się zazwyczaj z dwóch wtyków (pół złączek) i tulejki złączkowej centrującej (conplera),

spoina światłowodu – miejsce trwałego połączenia światłowodów wykonanego metodą spajania w łuku elektrycznym,

osłona złączowa (mufa kablowa) – kompletny zestaw osprzętu do trwałego połączenia dwóch lub większej liczby odcinków instalacyjnych kabli optotelekomunikacyjnych

zbliżenie do obiektów uzbrojenia terenowego – bezkolizyjny przebieg linii telekomunikacyjnej w stosunku do urządzeń uzbrojenia terenowego, przy którym możliwy jest jednak szkodliwy wpływ tych urządzeń na linię lub odwrotnie

skrzyżowanie z obiektami uzbrojenia terenowego – przebieg linii telekomunikacyjnej, przy którym trasa linii przecina się z trasą lub miejscem posadowienia innych urządzeń uzbrojenia terenowego. Szkodliwy wpływ tych urządzeń na linię telekomunikacyjną lub odwrotnie może być w tym wypadku większy, niż przy zbliżeniu

Część czynna –przewód lub część przewodząca instalacji elektrycznej mogąca znaleźć się pod napięciem w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej wraz z przewodem neutralnym N, lecz z wyłączeniem przewodu ochronno-neutralnego PEN. (Uwaga! Z terminu tego nie musi koniecznie wynikać ryzyko porażenia prądem elektrycznym)

Część przewodząca dostępna –część przewodząca instalacji elektrycznej, która może być dotknięta i która w warunkach normalnej pracy instalacji nie znajduje się, lecz może się znaleźć pod napięciem w momencie uszkodzenia;

(Uwaga! Część przewodząca wyposażenia elektrycznego, która może znaleźć się pod napięciem tylko w przypadku uszkodzenia innej części przewodzącej dostępnej, nie jest uważana za część przewodzącą dostępną)

Część przewodząca obca –część przewodząca nie będąca częścią instalacji elektrycznej, która może znaleźć się pod określonym potencjałem zazwyczaj pod potencjałem ziemi;

Czynności łączeniowe instalacji – czynności (operacje) wykonywane ręcznie lub automatycznie, których celem jest włączanie lub wyłączanie prądu lub napięcia w obwodach elektrycznych: odbiorczych, zabezpieczeniowych, sterowniczych i pomiarowych; czynności te wykonywane są za pomocą aparatury łączeniowo-rozdzielczej i zabezpieczeniowej (np. styczniki, wyłączniki, urządzenia przeciw porażeniowe różnicowoprądowe, bezpieczniki i inne);

Dotyk pośredni – dotknięcie przez człowieka lub zwierzę części przewodzących dostępnych, które znalazły się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji;

Deklaracja zgodności – oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami, specyfikacjami technicznymi lub określona normą,

Dokumentacja powykonawcza – dokumentacja budowy (obiektu budowlanego) z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót,

Główna szyna (zacisk) uziemiająca – szyna (zacisk) przeznaczona do przyłączenia uziumu przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień roboczych, jeśli one występują;

Impedancja (opór pozorny) – stosunek napięcia doprowadzonego do obwodu, do prądu płynącego w tym obwodzie;

Instalacja elektryczna – zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym (np. elementami mocującymi i izolacyjnymi), a także urządzeniami oraz aparatami – przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej;

(w obiekcie budowlanym) – zespół współpracujących ze sobą elementów elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczonych do określonych celów; początkiem i.e. są zaciski wyjściowe wewnętrznych linii zasilających (wlz) w złączu;

Instalacja kablowa – kable elektroenergetyczne, izolowane linie elektroenergetyczne, izolowane kable i linie dla telekomunikacji oraz techniki przetwarzania danych jak również rozdzielnie szynowe włącznie z przynależnymi do nich kanałami, powłokami oraz osłonami, elementami konstrukcji nośnych oraz zamocowaniami,

Instalacja odbiorcza – część instalacji elektrycznej, znajdująca się za układem pomiarowym służącym do rozliczeń między dostawcą i odbiorcą energii elektrycznej, a w przypadku braku takiego układu pomiarowego, za wyjściowymi zaciskami pierwszego urządzenia zabezpieczającego instalację odbiorcy od strony zasilania;

Instalacje siłowe – instalacje elektryczne zasilające odbiorniki o dużych mocach znamionowych np.: silniki elektryczne, kuchenki elektryczne, urządzenia ogrzewcze, przepływowe podgrzewacze wody;

Kabel 1x6mm 5kV – kabel stosowany w obwodach oświetlenia nawigacyjnego po stronie pierwotnej,

Kabel strony pierwotnej obwodu oświetlenia nawigacyjnego - odcinek kabla zasilającego między regulatorem stałoprądowym a transformatorem izolującym,

kabel (kabel elektryczny, sygnalizacyjny) – przewód jedno lub wielożyłowy z oddzielną izolacją każdej żyły, przeznaczony do przewodzenia prądu elektrycznego, impulsów sygnalizacyjnych, zaopatrzonego w powłokę ochronną, uzależnioną od środowiska w jakim ma być ułożony (ziemia, woda, kanał podziemny, powietrze itp.);

Kanalizacja kablowa – ciąg rur osłonowych i związanych z nimi pomieszczeń podziemnych dla kabli i ich złączy oraz urządzeń elektrycznych lub telekomunikacyjnych,

koryto kablowe – koryto służące do zbiorczego układania i prowadzenia przewodów i kabli teleinformatycznych i telefonicznych.

Łamliwość – cecha przedmiotu, który zachowuje swą integralność strukturalną i swoją sztywność do określonego maksymalnego nacisku, ale który, gdy jest poddany naciskowi większemu, rozpada się, odkształca lub ustępuje w sposób powodujący minimum ryzyka dla samolotu.

Łącznik izolacyjny – łącznik umożliwiający w stanie otwarcia utworzenie przerw izolacyjnych między rozłączonymi częściami poszczególnych biegunów o wytrzymałości elektrycznej i innych właściwościach zapewniających bezpieczeństwo ludzi i urządzeń;

Obciążalność prądowa długotrwała (przewodu) – maksymalna wartość prądu, który może płynąć długotrwale w określonych warunkach bez przekroczenia dopuszczalnej temperatury przewodu;

Obciążenie instalacji elektrycznej – stan pracy instalacji, w którym części bądź wszystkie odbiorniki energii elektrycznej w poszczególnych obwodach odbiorczych są włączone i pobierają energię; rozróżnia się obciążenie instalacji prądem lub mocą;

Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów instalacji elektrycznej odpowiednio połączonych ze sobą przewodami elektrycznymi i pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii oraz chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem. Składa się z przewodów będących pod napięciem, przewodów ochronnych oraz związanych z nimi urządzeń rozdzielczych i sterowniczych wraz z wyposażeniem dodatkowym;

Odbiór energii elektrycznej – urządzenie przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii, np. w światło, ciepło, energię mechaniczną;

Odbiory administracyjne budynku – wywołujące obciążenie odbiorniki energii elektrycznej znajdujące się w pomieszczeniach gospodarczych i technicznych oraz w pomieszczeniach wydzielonych i ogólnie dostępnych, a także w bezpośrednim otoczeniu budynku;

Odlączenie izolacyjne – odlączenie od napięcia (z każdej strony zasilania) wszystkich przewodów fazowych i przewodu neutralnego, umożliwiające bezpieczne prowadzenie prac remontowo-konserwacyjnych i naprawczych instalacji elektrycznej; odlączenie izolacyjne może nastąpić przez otwarcie łączników izolacyjnych, wyjęcie wkładek bezpieczników topikowych lub nawet przez demontaż elementów obwodów zasilających;

Odległość pionowa linii telekomunikacyjnej od urządzeń uzbrojenia terenowego - odległość linii od tych urządzeń mierzona prostopadłe w płaszczyźnie pionowej między ich skrajnymi punktami zewnętrznymi w miejscu skrzyżowań.

Okablowanie systemu – przewody jedno lub wielożyłowe z oddzielną izolacją każdej żyły (przewodzące prąd elektryczny), przeznaczone do połączenia wszystkich elementów sterujących i wykonawczych systemu; skutków w obiektach, w których lub przy których są zainstalowane.

Przewodowanie – przewód, przewodu lub przewody szynowe i elementy zapewniające ich zamocowanie oraz ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi;

Oprawa oświetleniowa nadziemna – urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną do montażu nadziemnego.

Oprawa oświetleniowa zagłębiona – urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną do montażu w utwardzonych płaszczyznach lotniskowych.

Osprzęt elektroinstalacyjny – zestaw (zbiór) elementów o różnej konstrukcji, zależnej od sposobu układania przewodów instalacji elektrycznej przeznaczony do mocowania, łączenia i ochrony (osłony) tych przewodów (np. uchwyty, puszk instalacyjne, listwy osłonowe itp.);

Oświetlenie podstawowe – oświetlenie elektryczne wewnętrzne lub/i zewnętrzne, zasilane z podstawowego źródła energii (złącza), zapewniające w danym miejscu wymagane warunki oświetlenia przy normalnej pracy urządzeń oświetleniowych;

Oświetlenie awaryjne – oświetlenie elektryczne samoczynne włączające się w przypadku wystąpienia przerwy w zasilaniu podstawowym, mające na celu zapewnienie dostatecznej widoczności w pomieszczeniach (oświetlenie bezpieczeństwa) oraz umożliwienie ewakuacji ludzi z budynku (oświetlenie ewakuacyjne); oświetlenie awaryjne jest zasilane z awaryjnych źródeł zasilania poprzez niezależne obwody oświetleniowe lub części obwodów oświetlenia podstawowego;

Oświetlenie zewnętrzne - oświetlenie elektryczne, którego źródła światła zainstalowane są na zewnątrz budynków oraz w obiektach budowlanych mających dach, lecz bez ścian zewnętrznych (wiaty), jak również w przejściach, przejazdach, bramach, podcieniach itp.;

Połączenia wyrównawcze – elektryczne połączenia przewodzących części dostępnych i przewodzących części obcych, wykonane w celu obniżenia różnicy potencjałów między nimi do wartości dopuszczalnej długotrwale w określonych warunkach środowiskowych;

Poprzeczka – trzy lub więcej łączniczych świateł naziemnych umieszczonych blisko siebie, w linii prostopadłej do drogi startowej.

Prąd obliczeniowy (obwodu) – prąd przewidywany w obwodzie elektrycznym w czasie normalnej pracy;

Prąd przeciążeniowy – prąd przetężeniowy powstały w nie uszkodzonym obwodzie elektrycznym;

Prąd przetężeniowy – dowolna wartość prądu większa od wartości znamionowej; dla przewodów wartością znamionową jest obciążalność prądowa długotrwała;

Prąd rażeniowy – prąd przepływający przez ciało człowieka lub zwierzęcia, który może powodować skutki patofizjologiczne;

Prąd różnicowy (prąd resztkowy) – geometryczna (wektorowa) suma wartości skutecznej prądów płynących przez wszystkie przewody (części) czynne w określonym punkcie instalacji elektrycznej;

Prąd upływowy (instalacji elektrycznej) – prąd przepływający z obwodu elektrycznego do ziemi lub innych części przewodzących obcych w warunkach normalnych;

(Uwaga! Prąd ten może zawierać składową pojemnościową, w tym również wynikającą z zastosowania kondensatorów)

Prąd umowny zadziałania (urządzenia zabezpieczającego) – określona wartość prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie, zwanym czasem umownego zadziałania;

Prąd zakłóceniuowy (prąd zakłóceniuowy przy doziemieniu w sieci wysokiego napięcia) – prąd płynący przez uziemienie części przewodzących dostępnych stacji transformatorowej po stronie wysokiego napięcia w wyniku jej doziemienia; wartość prądu zakłóceniuowego zależy od impedancji zwarciowej; (patrz też: doziemianie)

Prąd zwarcia – prąd o wartości przekraczającej dopuszczalne obciążenie instalacji, pojawiający się w obwodzie elektrycznym na skutek wystąpienia zwarcia (stany zwarcia); prąd przetężeniowy powstały w wyniku połączenia ze sobą – poprzez impedancję o pomijalnej wartości – przewodów, które w normalnych warunkach pracy instalacji elektrycznej mają różne potencjały;

Przebieżenie przejściowe (atmosferyczne lub łączeniowe) – maksymalna (szczytowa) wartość napięcia krótkotrwałego w instalacji elektrycznej i w urządzeniach z nią współpracujących, która może nastąpić na skutek wyładowań atmosferycznych, włączeń lub wyłączeń w sieciach zasilających bądź w instalacji elektrycznej, a także w chwili początkowej pojawienia się zwarcia lub przerwy w tej instalacji;

Przebieżenia atmosferyczne zredukowane – przebieżenie przejściowe atmosferyczne o wartości, która przez ochronnik (odgromnik) włączony najczęściej na początku instalacji elektrycznej została ograniczona do poziomu odpowiadającego trzeciej lub drugiej kategorii przebież;

Przewody strony wtórnej – przewody łączące transformator z lampą oświetlenia nawigacyjnego

Przewód elektryczny – element instalacji elektrycznej służący do przewodzenia prądu, wykonany z materiału o dobrej przewodności elektrycznej w postaci drutu, linki lub szyny, izolowany lub bez izolacji;

Przewód fazowy (L) – przewód elektryczny (żyła przewodu) służący wyłącznie do przesyłania energii elektrycznej zależności od rodzaju instalacji (jedno lub trójfazowa) – w obwodach elektrycznych występują odpowiednio: jeden przewód fazowy lub trzy odrębne przewody fazowe (L₁, L₂, L₃);

Przewód neutralny (N) – przewód elektryczny mogący w niektórych stanach pracy instalacji służyć do przesyłania energii elektrycznej, połączony bezpośrednio z punktem neutralnym źródła zasilania lub ze sztucznym punktem neutralnym; przewód połączony bezpośrednio z punktem neutralnym układu sieci i mogący służyć do przesyłania energii elektrycznej;

Przewód ochronno neutralny (PEN) – uziemiony przewód (żyła przewodu) spełniający jednocześnie funkcję przewodu ochronnego i przewodu neutralnego;

Przewód ochronny (PE) – przewód elektryczny (żyła przewodu) przeznaczony do połączenia: części objętych połączeniem wyrównawczym, głównej szyny uziemiającej, uziomu oraz uziemionego punktu neutralnego źródła zasilania lub sztucznego punktu neutralnego; lub: przewód lub żyła przewodu (wymagany przez określone środki ochrony przeciwporażeniowej) przeznaczony do elektrycznego połączenia następujących części: dostępnej przewodzącej, obcej przewodzącej, głównej szyny (zacisku uziemiającego), uziomu, uziemionego punktu neutralnego źródła zasilania lub punktu neutralnego sztucznego;

Przewód odprowadzający – odcinek przewodu (naturalny lub sztuczny) łączący zwód z przewodem uziemiającym lub uziomem fundamentowym;

Przewód oponowy – przewód elektryczny niskiego napięcia jedno- lub wielożyłowy o żyłach giętkich i o wzmocnionej powłoce ochronnej z materiałów elastycznych, służących do zasilania odbiorników ruchomych i przenośnych;

Przewód uziemiający – przewód ochronny łączący główną szynę (zacisk) uziemiającą z uziomem;

Przewód wyrównawczy – według przewód ochronny zapewniający wyrównanie potencjałów;

Przyłącze elektryczne – odcinek podziemnej lub napowietrznej linii elektrycznej, łączący zewnętrzną sieć zasilającą ze złączem znajdującym się w budynku;

Punkt rozdziálu – miejsce w instalacji elektrycznej (np. puszka rozgałęźna, styki łącznika lub przełącznika wieloobwodowego), w którym doprowadzona energia elektryczna rozdzielana jest do więcej niż jednego obwodu elektrycznego;

Reaktancja (opór bierny; oporność urojona) – składowa urojona impedancji zespolonej;

Rezystancja (opór czynny, oporność czynna) - składowa rzeczywista impedancji zespolonej;

Rezystywność (opór właściwy; oporność właściwa) – wyrażona w $\Omega \cdot m$ - rezystancja przewodnika o długości 1 m i polu powierzchni przekroju 1 m²; parametr charakteryzujący opór dla płynącego przez dany materiał prądu elektrycznego;

Rozdzielnica (główna tablica zasilająca) – zespół odpowiednio dobranej i wzajemnie połączonej aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, łączeniowej i pomiarowo-kontrolnej, usytuowany w szafce wolno stojącej, przyściennej lub wnękowej (często wraz ze sterownicą) – z jednej strony połączony ze złączem doprowadzającym energię elektryczną z sieci, a z drugiej – z wewnętrznymi liniami zasilającymi (włz);

Rozłącznik bezpiecznikowy – aparat zabezpieczeniowy służący do rozłączania obwodu elektrycznego w stanach zwarć na skutek przepalenia się wkładki bezpiecznika topikowego; istotną cechą (zaletą) aparatu jest stosowanie w nim takiego rozwiązania konstrukcyjnego, które uniemożliwia porażenie prądem podczas wymiany wkładki bezpiecznika;

rura cienkościenna – rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki od 3 do 5mm. przeznaczona do budowy rurociągów w miejscach o mniejszym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi

rura grubościenna – rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki powyżej 5mm. przeznaczona do budowy zabezpieczeń rurociągów w miejscach szczególnie obciążonych, np. pod jezdniami ulic

rura zbrojona - rura stalowa bez szwu czarna o grubości ścianki powyżej 4,5mm, przeznaczona do budowy zabezpieczeń rurociągów lub innych ciągów w miejscach kolizji z urządzeniami bądź ciągami cieplnymi, np. ciepłociągi

uszczelnienia końców rur – zespół elementów służących do uszczelniania rurociągów wraz z ułożonymi w nich kablami, a także do uszczelniania wszystkich rodzajów rur pustych

Sieć elektroenergetyczna wysokiego i średniego napięcia – zespół linii napowietrznych i kablowych wraz ze stacjami transformatorowo-rozdzielczymi i rozdzielczymi, łącznikami i innymi urządzeniami pomocniczymi, służący do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej wysokiego ($\geq 110\text{kV}$) i średniego ($1\text{kV} < U < 110\text{kV}$) napięcia z jednostki wytwórczej energii elektrycznej do sieci niskiego napięcia ($\leq 1\text{kV}$);

Sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia – zespół linii napowietrznych i kablowych wraz ze stacjami rozdzielczymi, łącznikami i innymi urządzeniami pomocniczymi, służący do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej niskiego ($\leq 1\text{kV}$) napięcia od stacji transformatorowej średniego napięcia do zacisków wyjściowych wewnętrznych linii zasilających (wz) w złączu;

Stopień ochrony IP (stopień ochrony obudowy urządzenia elektrycznego) – miara (stopień) zapewnienia przez obudowę urządzenia elektrycznego ochronę przed: dotknięciem części czynnych i ruchomych oraz przedostaniem się do wnętrza urządzenia ciał stałych i wody, sprawdzona znormalizowanymi metodami prób; umieszczony na tabliczce stopień ochrony IP urządzenia składa się z dwóch liter: IP (International Protection) oraz dwóch cyfr, z których pierwsza oznacza stopień zabezpieczenia przed dostaniem się obcych ciał, a druga – przed wniknięciem wody i szkodliwymi jej skutkami, znaczenie cyfr i budowa oznaczeń;

Styk elektryczny – mechaniczne połączenie w odpowiedni sposób elementów obwodu elektrycznego przewodzącego prąd elektryczny.

szafka kablowa – obudowa prostopadłościenna z drzwiami, z umieszczoną wewnątrz konstrukcją wsporczą dla zakończeń kablowych, (głowice, zespoły łączówkowe - zwykle 100-parowe) przeznaczona do ustawienia na cokole (fundamencie) połączonym z kanalizacją kablową.

skrzynka (kablowa) ścienna – obudowa kołpakowa lub z drzwiczkami, z umieszczoną wewnątrz konstrukcją wsporczą dla zakończeń kablowych, urządzeń zabezpieczających i ewent. urządzeń dopasowujących przeznaczona do mocowania na zewnętrznej ścianie budynku.

słupek kablowy – obudowa w postaci kolumny z kołpakiem, pokrywą lub drzwiczkami, przeznaczona do ustawiania bezpośrednio w gruncie jako osłona zakończeń kabla rozdzielczego i kabli abonenckich system uziemiający (sieć uziemiająca, uziemienie) obiektu telekomunikacyjnego - układ składający się z uziomów, przewodów uziomowych oraz przewodów uziemiających zbiorczych i indywidualnych.

długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka - długość przebiegu trasy linii lub jej odcinka mierzona wzdłuż i równoległe do ułożonego kabla, bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.

Światła krawędziowe DS. – lampy systemu oświetlenia nawigacyjnego ustawione wzdłuż krawędzi drogi startowej,

Światła krawędziowe DK. – lampy systemu oświetlenia nawigacyjnego ustawione wzdłuż krawędzi drogi kołowania i płyty postojowej samolotów,

Tablica licznikowa (bezpiecznikowa, wyłącznikowa) – konstrukcja służąca do instalowania liczników energii elektrycznej i urządzeń zabezpieczających poszczególne obwody odbiorcze; gdy liczniki instalowane są w korytarzach lub klatkach schodowych, tablica służy wówczas do instalowania urządzeń zabezpieczających obwody odbiorcze;

Transformator izolujący – transformator do stosowania w szeregowych obwodach systemów oświetlenia lotnisk,

Urządzenie elektryczne – wszystkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do takich celów jak: wytwarzanie, przekształcanie, przesyłanie, rozdział lub wykorzystywanie energii elektrycznej; są to np. maszyny, transformatory, aparaty, przyrządy pomiarowe, urządzenia zabezpieczające, przewodowanie, odbiorniki;

Uziemienie – połączenie bezpośrednie lub pośrednie określonego punktu obwodu elektrycznego z ziemią w celu zapewnienia bezpiecznej i prawidłowej pracy urządzeń elektrycznych;

Uziom – przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie (ziemi), tworzący elektryczne połączenie przewodzące z tym gruntem (ziemią);

Uziomy niezależne – uziomy umieszczone w takich odległościach od siebie, że maksymalny prąd mogący przepływać w jednym uziemiu nie wpływa w sposób znaczący na zmianę potencjału w innych uziomach;

Wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowoprądowy – wyłącznik samoczynny, wyposażony w czony pomiarowy i wyzwalający, wywołujące w czasie wystąpienia prądów różnicowych większych od znamionowego prądu wyzwalającego wyłączenie z zasilania wszystkich biegunów instalacji chronionej, co ma miejsce w stanach zakłóceń powodowanych np. prądem rażenia lub zwiększeniem prądu upływowego;

Znaki pionowe – podświetlane znaki pionowe służące do kierowania ruchem samolotów na lotnisku

Złącze instalacji elektrycznej – urządzenie elektryczne, którym następuje połączenie elektryczne wspólnej sieci rozdzielczej z instalacją elektryczną odbiorcy;

Zwarcie (stan zwarcia w obwodzie elektrycznym) – połączenie punktów obwodu elektrycznego należących do różnych faz lub połączenie jednego bądź większej liczby takich punktów z ziemią – bezpośrednio przez łuk elektryczny bądź pośrednio przez przedmiot o małej impedancji;

Pozostałe określenia podstawowe wg PN/T-01001, PN/T-01002, PN/T-01003 oraz norm związanych wyszczególnionych w informacjach dodatkowych

2. Materiały

2.1 Dopuszczenia stosowania materiałów

Dopuszczenie do stosowania materiałów należy stosować wg wymagań ST Wymagania ogólne, punkt 2.1.

- Do wykonania instalacji elektrycznej należy zastosować przewody, kable, osprzęt, aparaturę, urządzenia i systemy posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie,
- Od 1 maja 2004 r. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:
 - Dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia wg określonego systemu oceny zgodności,
 - Wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia takimi jak: przepisy dotyczące wymagań zasadniczych, zharmonizowane normy, normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC), normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
 - Oznakował wyroby znakiem CE zgodnie z obowiązującymi przepisami,
 - Wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie na podstawie przepisów dotychczasowych i na zasadach w tych przepisach określonych. Oznacza to, że wydane aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikaty i deklaracje zgodności z normami lub aprobatą techniczną zachowują ważność do dnia określonego w tych dokumentach.
- Co najmniej na pięć tygodni przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania tych materiałów oraz aktualne: certyfikaty, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Przedstawiciela Zamawiającego.
- Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.
- Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie postępu robót.
- Po uzgodnieniach, próbach, (dobraniu kolorów) próbki ostateczne zatwierdzone przez Przedstawiciela Zamawiającego będą przechowywane na budowie w specjalnie do tego celu przeznaczonym pomieszczeniu.
- Materiały i akcesoria użyte do budowy będą musiały być identyczne z tymi w modelach lub próbkach zatwierdzonych przez Przedstawiciela Zamawiającego. Ocena zgodności materiałów należy wyłącznie do Przedstawiciela Zamawiającego.

2.2 Wymagania techniczne

Za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych Robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową i wymaganiami ST odpowiedzialny jest Wykonawca Robót. Wszystkie atesty, świadectwa, dokumenty laboratoryjne itp. powinny być gromadzone na bieżąco w miarę postępu Robót i być zawsze dostępne do wglądu dla Przedstawiciela Zamawiającego.

Materiałami są:

- Przewody i kable lotnicze 1x6mm² o izolacji 5kV, 2x4mm², o izolacji 750V
- Drabinki, rury ochronne, konstrukcje wsporcze, uchwyty, obejmy, kołki rozporowe, wkręty inne materiały pomocnicze,
- Kable YKY 3x2,5mm, YKY 5x2,5mm, YKY 3x4mm, YKY 5x4mm, YKY 5x6mm, 5x16mm, YAKXS 3x16mm, YKY 5x150mm, o izolacji 1kV,
- Puszki rozgałęźne i osprzęt elektryczny,
- Łączniki instalacyjne,
- Lampy krawędziowe DK,
- Transformatory izolujące,
- Studnie kablowe,
- Przepusty kablowe,
- Prefabrykowane studnie kablowe
- Złączki kablowe,
- Aparaty elektryczne,
- Regulator stałoprądowy,
- Miejskowe szyny wyrównawcze potencjałów,
- Miejskowa szyna uziemień,
- Taśma stalowa FeZn,
- Masy uszczelniające,

Wyroby budowlane muszą spełniać wymagania formalne i określone wymagania techniczne.

Wyroby budowlane muszą spełnić wymagania określone przez Projektanta i zaakceptowane przez Zamawiającego.

Zastosowanie wyrobów do jednostkowego stosowania, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym otrzymanego zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych i ustawą prawo budowlane w uzgodnieniu z Projektantem i Przedstawicielem Zamawiającego.

Wykonawca zapewni właściwe składowanie, przechowywanie i zabezpieczenie materiałów na placu budowy.

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Przedstawiciela Zamawiającego w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Przedstawiciel Zamawiającego będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, będą zachowane następujące warunki:

- a) Przedstawiciel Zamawiającego będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Przedstawiciel Zamawiającego będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji umowy.

2.3 Stosowanie materiałów

Dokumentacja Projektowa i Specyfikacje Techniczne przewidują zastosowanie określonych materiałów i elementów budowlanych oraz urządzeń w wykonywanych robotach. Wariantowe stosowanie materiałów dotyczy tylko tych materiałów, które nie zostały doprecyzowane przez Projektanta w Dokumentacji Projektowej lub ST. Wykonawca przedstawi Przedstawicielowi Zamawiającego i Projektantowi propozycje materiałów. Wykonawca powiadomi Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta o swoim zamiarze nie mniej niż 5 tygodni przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta. Przedstawiciel Zamawiającego, po uzgodnieniu z Projektantem, podejmie odpowiednią decyzję.

Wybrany i zaakceptowany przez Przedstawiciela Zamawiającego materiał, element budowlany lub urządzenie nie może być ponownie zmieniane bez jego zgody.

2.4 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały i elementy budowlane, dostarczone przez Wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskają akceptacji Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Przedstawiciela Zamawiającego. Jeśli Przedstawiciel Zamawiającego i Projektant zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem.

2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Jeśli materiały będą składowane poza Terenem Budowy, Wykonawca zapewni Inspektorowi Nadzoru w dogodnym dla niego czasie i zakresie dostęp do materiałów w celu przeprowadzenia ich kontroli.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, jaki nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Przedstawiciela Zamawiającego; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Przedstawiciela Zamawiającego w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Będzie on odpowiadał wymaganiom ochrony środowiska i przepisom dotyczącym jego użytkowania.

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia Przedstawicielowi Zamawiającego kopii dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, w przypadkach, gdy wymagają tego przepisy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Przedstawiciela Zamawiającego o swoim zamiarze wyboru, co najmniej 5 tygodni przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Przedstawiciela Zamawiającego, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków kontraktu, zostaną przez Przedstawiciela Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Prace związane z wykonaniem robót elektrycznych na zewnątrz budynku będą wykonywane ręcznie oraz przy użyciu maszyn i narzędzi zmechanizowanych, takich jak: koparki, spycharki, młotki elektryczne obrotowo-udarowe, osadzarki do wstrzeliwania kołków i gwoździ, wiertarki ręczne, piły tarczowe, spawarki elektryczne.

4. Wymagania dotyczące środków transportu

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów/sprzętu na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Przedstawiciela Zamawiającego.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Przedstawiciela Zamawiającego, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

Materiały przewidziane do wykonania robót instalacji elektrycznych mogą być przewożone środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze poniżej -15°C . W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej, urządzeń rozdzielczych, urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia należy zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami a także przesuwaniem się. Aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

Środki transportu przewidziane do stosowania:

- Samochód dostawczy do 0.9 t,
- Samochód skrzyniowy do 5 t,
- Przyczepa skrzyniowa 3.5t,
- Przyczepa dłuźycowa,
- Przyczepa do przewożenia kabli do 4 t,

Środki transportu powinny być jak określono w specyfikacji lub inne, o ile zostaną zatwierdzone przez Przedstawiciela Zamawiającego.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowaniu urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni;
- na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować i odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułą aparaturę rejestrującą, oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania,
- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, itp.,
- Zaleca się dostarczanie urządzeń na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

Transport, załadunek i rozładunek kabli elektrycznych należy dokonać z zachowaniem warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach lub opakowaniach fabrycznych, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia jest wyższa niż $+4^{\circ}\text{C}$, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica kabla,
- bębny z kablami o masie powyżej 750 kg należy przewozić przyczepami kablowymi z wyposażeniem do podnoszenia i opuszczenia bębnow oraz urządzeniem umożliwiającym bezpieczne odwijanie kabla,
- dopuszcza się przemieszczanie bębnow kablowych o masie powyżej 750 kg przy użyciu żurawi,
- bębny z kablami o masie powyżej 750 kg powinny być włączane i staczane po legarach przy użyciu wciągarki ręcznej,
- bębny z kablami powinny być ustawione osiami w kierunku jazdy i unieruchomione za pomocą desek i klinów przymocowanych do podłogi samochodu,
- należy przewozić bębny z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczep,
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać,
- kładzenie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla należy układać poziomo,
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami,
- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia,

- staczanie bębnow z kablami powinno odbywać się za pomocą pochylni wykonanych z odpowiednio grubych bali wzmocnionych podporami oraz lin przymocowanych do stalowej osi, przechodzącej przez tuleję bębna,
- swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest niedopuszczalne.

5. Wymagania dotyczące wykonania montażu sieci

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Przedstawiciel Zamawiającego, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Przedstawiciela Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w kontrakcie, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Przedstawiciel Zamawiającego i Projektant uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta powinny być wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

5.1 Przygotowanie terenu pod budowę – wytyczenie trasy

Podstawę wytyczenia trasy kanalizacji kablowej pierwotnej na lotnisku stanowi dokumentacja projektowa. Projektowana trasa powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś trasy wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Przed dokładnym wytyczeniem trasy niezbędne jest wstępne ustalenie trasy i środków studni kablowych. W tym celu dokonuje się oględzin trasy w terenie, porównując ją z danymi projektu technicznego.

Próbne przekopy kontrolne - należy wykonywać w przypadku, gdy nie można ustalić przebiegu obcych instalacji podziemnych na trasie budowy, w miejscach wątpliwych wykonuje się je prostopadłe do projektowanej trasy budowy.

W przypadku stwierdzenia przeszkód w terenie, które wymagają zmiany przebiegu trasy lub środków studni, ustalonych w projekcie, należy w porozumieniu z projektantem wykonać odpowiednie zmiany w rysunkach wykonawczych.

W czasie oględzin trasy należy również wykonać dokładne notatki dotyczące ilości, rodzaju i stanu nawierzchni (beton, płytki, trawnik, itp.), ilości wjazdów, oraz innych obiektów wymagających stałego dostępu.

Po wstępnym ustaleniu trasy przystępuje się do szczegółowego jej wytyczenia. Oś projektowanej trasy należy wyznaczyć w sposób trwały i widoczny. Punkt na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Należy je wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co około 30-50m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki „świadki” wbija się po obu stronach wykopu, tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy zgodnie z BHP i przepisami kodeksu drogowego ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

W trakcie wytyczania tras kablowych należy dodatkowo ustalić miejsca posadowienia studni kablowych. W miejscu przeznaczonym na studnię, odmierza się od środka studni szerokość i długość komory oraz gardeł studni. Na podstawie zaznaczonych na ziemi wymiarów wykonuje się obrys zewnętrzny studni. W punktach krańcowych obrysu wbija się kołki w celu jego utrwalenia.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona odkrywki istniejącego uzbrojenia.

5.2 Kopanie rowów kablowych

Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8m dla kabli energetycznych SN 15kV. Dla kanalizacji energetycznej szerokość rowu nie mniejsza niż 1,2m.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów konieczne jest odpowiednie zapewnienie bezpieczeństwa ruchu. W tym celu należy ustawić zapory drogowe podwójne w odległości około 1m od krawędzi wykopu. Wykopy na studnie należy zabezpieczyć dookoła zaporami drogowymi podwójnymi. Gdy wykop pozostaje nie zasypywany na noc, wówczas zabezpiecza się go dodatkowo światłami ostrzegawczymi. Prowadzone roboty powinny jak najmniej tamować ruch uliczny. Jeśli zachodzi taka potrzeba należy nad wykopami ustawić kładki dla pieszych zapewniające dostęp do budynków, sklepów. Rozkopanie chodników powinno trwać jak najkrócej. Należy więc po wykonaniu rowu na danym odcinku niezwłocznie układać rury i, o ile to możliwe, zasypać wykop przed nocą. Ziemię w wykopie pod chodnikami wymienić na piasek i zagęścić go jak dla ruchu pieszego. Nawierzchnie z płyt chodnikowych i kostki kamiennej zrywa się ręcznie, podważając je ostrożnie za pomocą drągów żelaznych, tak aby nie pękały i nie kruszyły się. Piasek spod płyt i kostki zbiera się łopatom i zsypuje się obok przyszłego wykopu po stronie przeciwnej do tej, po której zsypywana będzie ziemia z wykopu. Zerwane płyty chodnikowe i inne materiały z nawierzchni powinny być starannie segregowane, i ułożone tak aby były przygotowane do powtórnego użycia i naprawy nawierzchni w miejscach gdzie nie muszą być użyte nowe. Uszkodzone należy wymienić na nowe. Rozebrane nawierzchnie z mieszanek mineralno bitumicznych i betonowe, należy odpowiednio odtworzyć, przywrócić do stanu poprzedniego. Na trawnikach w miejscach po wykopach należy zachować odwrotną kolejność zasypywania i zagęszczania tak, aby nawierzchnia wypełniona była czarną ziemią zapewniając możliwość odtworzenia trawnika. Zniszczone, lub uszkodzone fragmenty trawnika należy odtworzyć poprzez rekultywację i zasiew nowej trawy. Szczególne środki ostrożności należy stosować przy wykonywaniu robót w pobliżu kabli energetycznych, wodociągów, gazociągów i ciepłociągów. Roboty ziemne w miejscu skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi należy wykonać ręcznie, należy używać do kopania wyłącznie łopat, używanie kilofów jest zabronione.

W przypadku natrafienia podczas kopania na nie zainwentaryzowane kable energetyczne lub rurociągi, należy przerwać kopanie i zawiadomić o tym kierownictwo robót. Roboty mogą być podjęte dopiero po uzyskaniu zezwolenia od zainteresowanych instytucji na kontynuowanie robót. Wymiary wykopu zależą od rodzaju projektowanej infrastruktury, która będzie w tym wykopie układana – przyjęto układanie kabli ziemnych, rurociągów na terenach otwartych na głębokości min. 0,7 m, zaś pod drogami na głębokości 1,2 m.

Przy wykonywaniu wykopów w gruncie spoistym ściany wykonuje się pionowo.

W gruntach mało spoistych i przy głębokości powyżej 1m ściany wykopów należy wykonać pochyło. Kąt odchylenia od pionu uzależniony jest od rodzaju gruntu. Im grunt jest mniej spoisty tym większy powinien być kąt odchylenia ścian wykopu od pionu. W gruncie sykim lub wodonośnym nie wolno kopać od razu głęboko; wykop musi postępować cienkimi warstwami po 20 ÷ 30 cm, które należy natychmiast obudowywać.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Dno wykopu powinno być wyrównane i ubite. Jeśli dno jest kamieniste lub składa się z gruzu, należy je wysypać piaskiem lub przesianą ziemią

Nadmiar urobku w pierwszej kolejności należy uwzględnić do zasypywania wykopów po pobraniu płatów roślinności przeznaczonych do przeniesienia poza teren inwestycji, a pozostałość przetransportować w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy.

Ziemię wydobywaną na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Na skrzyżowaniach z jezdniami trasa powinna być zlokalizowana pod kątem 90o do osi jezdni z dopuszczalną odchyłką 15o.

5.3 Kable elektroenergetyczne

Przy budowie nowych i przebudowie istniejących linii kablowych należy stosować kable zgodnie z Dokumentacją Projektową. W kablowych liniach elektroenergetycznych niskiego napięcia należy stosować kable wg PN-HD 603 S1:2006 o napięciu znamionowym do 1kV, dla średniego napięcia należy stosować kable o napięciu znamionowym od 1kV do 30kV.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

W projekcie przewidziano użycie następujących typów kabli i przewodów:

- YKY 3x2,5mm, YKY 5x2,5mm, YKY 3x4mm, YKY 5x4mm, YKY 5x6mm, 5x16mm, YKY 5x25mm, YAKXS 3x16mm, YKY 5x150mm, izolacja 1 kV – obwody nn,
- 3xXUHAKXS 120/20 kV – projektowane kabel SN15kV,
- Lotniskowy strony pierwotnej 1x6mm² izolacja 5kV – zasilanie oświetlenia nawigacyjnego oraz znaków pionowych po stronie pierwotnej,
- Lotniskowy strony wtórnej 2x4mm² izolacja 750V – zasilanie oświetlenia nawigacyjnego oraz znaków pionowych po stronie wtórnej.

5.4 Mufy i głowice kablowe

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy i głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-90/E-06401/01-06. Mufy i głowice kablowe powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -50C i wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN.

5.5 Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113:1996.

5.6 Folia ostrzegawcza

Folie ostrzegawcze PCV należy stosować dla zasygnalizowania obecności kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowej z uplastycznionego PCW o grubości 0,5-0,6mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a dla kabli o napięciu znamionowym powyżej 1kV należy stosować folię koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

5.7 Rury i przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnozapalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur stalowych, rur z polichlorku winylu (PCW) i rur z polietylenu (PEHD) o średnicy wewnętrznej podanej w dokumentacji. Rury stalowe, PCW i PEHD powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 50086-2-4. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

Zastosowane do budowy kanalizacji rury typu HDPE Ø110/97,4, HDPEpo Ø315/17,9; HDPEp 32/2,9 i osłonowe dwudzielne Ø110, Ø 160 powinny spełniać wymogi jakościowe określone w normach ZN-96 TP S.A.-014, ZN-96 TP S.A.-017, ZN-96 TP S.A.-018. Rury należy przechowywać w temperaturze od -15° C do +40° C w miejscu zabezpieczonym przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi. Rury należy składować w położeniu poziomym. Wysokość składowania rur nie powinna przekraczać 1,5m. Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wykazanymi w ST przy temperaturze nie mniejszej niż -5° C. Przy budowie kanalizacji, rurociągów i przepustów rury powinny być instalowane przy temperaturach nie niższych niż; PCW 0° C, HDPE -5° C.

5.8 Budowa kabli (kody CPV 45314200-3, 45232332-8 i 32520000-4)Kabel światłowodowy (kod CPV 32520000-4)

Na całym przebiegu kanalizacji pierwotnej kable ułożyć w kanalizacji wtórnej wykonanej z rury RHDPEp 32 i ściance 2,9 mm z warstwą poślizgową. Rury powinny być ryflowane, aby zapewnić jak najmniejsze opory tarcia. Wyłożenie rury w studni wykonać łukiem łagodnym w górnej partii studni, a rury po zaciągnięciu kabla umocować powyżej wsporników kablowych na uchwytych ocynkowanych typu L lub innych zgodnie z obowiązującymi normami. Wszystkie otwory zarówno kanalizacji pierwotnej jak i wtórnej powinny być starannie uszczelnione. Podczas zaciągania kabla do kanalizacji szczególnie należy przestrzegać zaleceń producenta kabla dotyczących:

- minimalnego promienia gięcia (zwykle przyjmuje się, że musi być nie mniejszy niż 20 średnic kabla);
- maksymalnej siły ciągnięcia.

Wciąganie światłowodu do kanalizacji zaleca się wykonać metodą pneumatyczną wdmuchiwanie kabli. Dopuszcza się mechaniczne zaciąganie jednakże z zastosowaniem wciągarek z automatycznie kontrolowaną i rejestrowaną siłą ciągu oraz przy użyciu odpowiednio dostosowanego do przebiegu trasowego kanalizacji zestawu rolek i ślizgów, zmniejszających siłę tarcia. Szczegółowe zalecenia dotyczące zaciągania kabli do kanalizacji zawarte są w instrukcji IT 90/ZDBŁ-60.

Wprowadzenie i zakończenie kabla do budynków powinno być wykonane w sposób uniemożliwiający przedostawanie się gazu z kanalizacji. Kanalizacja wtórna powinna być uszczelniona w ostatniej studni przed budynkiem. Kabel należy wprowadzić do budynków w węźle niepalnym uszczelnionym z zachowaniem około 10 centymetrowego odcinka kabla w studni bez kanalizacji wtórnej.

Zakończenie kabli w budynkach przewidziano na przełącznicach światłowodowych panelowych w szafach teletransmisyjnych 19" ze złączkami SC/PC. Sposób wprowadzenia kabli, przebieg w obiekcie, oraz zakończenie pokazano na załącznikach graficznych projektu technicznego. Zapasy kabla światłowodowego należy umieścić w skrzynkach (stelażach) zapasu. Od studni kablowej przed budynkiem do zakończenia na PS-19/12 w budynku, kabel należy układać w węźle ochronnym niepalnym w celu zabezpieczenia go przed uszkodzeniami mechanicznymi i ogniem.

Montaż kabla.

Przed przystąpieniem do zaciągania kabla należy dokonać dokładnych oględzin kabla na bębnie. W razie stwierdzenia braku uszczelnień końcówek kabla, naruszenia folii na wierzchniej warstwie na bębnie, śladów uderzeń, wgnieceń, załamań widocznych na bębnie lub kablu należy dokonać pomiarów kabla reflektometrem na zgodność z pomiarami fabrycznymi. Po uzyskaniu pozytywnych wyników pomiarów można przystąpić do zaciągania kabla. Przy zaciąganiu kabla optotelekomunikacyjnego należy zachować następujące warunki:

- temperatura otoczenia od -5°C do $+50^{\circ}\text{C}$
- maksymalna siła ciągnięcia (N) dynamiczna 2000 statyczna 1000
- minimalny promień zginania (mm) dynamiczny 140 statyczny 190

Kable optotelekomunikacyjne z racji swej lekkości i małej średnicy mogą być na krótkich odcinkach układane ręcznie lub przy użyciu wciągarek mechanicznych. Jednak w wypadku dłuższych odcinków instalacyjnych kable te przy zaciąganiu narażone są na działanie nierównomiernie rozłożonych sił działających skokowo, które mogą ujemnie oddziaływać na włókno światłowodowe w kablu. Jako łatwe i w największym stopniu bezpieczne metody zaciągania kabli optotelekomunikacyjnych do rurociągów kablowych stosuje się metody pneumatyczne.

W skład zestawu sprzętu przy metodzie mechanicznej lub ręcznej wchodzi:

- uchwyt ciągowy kabla (pończocha kablowa),
- wciągarka mechaniczna lub ręczna do kabli z rejestratorem siły naciągu, dostosowująca się automatycznie do średnicy kabla (10 do 30mm)

Pończochę kablową należy zacisnąć na zaciągany kable. Wciągarkę należy ustawić dokładnie na linii zaciąganego kabla. Rejestrator siły umożliwi regulowanie siły naciągu z jaką może być zaciągany kabel zgodnie z jego parametrami fabrycznymi. Długość odcinka rur polietylenowych, do którego kabel optotelekomunikacyjny może być zaciągnięty w jednej operacji, zależy jest od wielu czynników, a mianowicie:

- stosunku średnicy rury do średnicy kabla,
- konfiguracji trasy, pochyłości, zakrętów itp.,
- przypadkowych i celowych zafalowań rur na trasie linii.

Długość tą określa się na podstawie doświadczeń praktycznych. Rury powinny być szczelnie połączone złączkami odpornymi na ciśnienie do 1000 kPa. Wewnętrzne krawędzie rur powinny być sfazowane. Bęben z kablem należy zawiesić na osi i podnośnikach tak, aby mógł się lekko i swobodnie obracać. Kierunek schodzenia kabla z bębna powinien być zbliżony do kierunku wejścia

w przeciągarkę. Jeśli jest to możliwe, należy zapewnić prowadzenie i ochronę kabla w odpowiednich prowadnicach lub ręcznie. Długość instalacyjna kabla należy porównać z długością odcinka całkowitą rur, a w wypadku wciągania kabla etapowo z długością sumy odcinków całkowitych. Należy też sprawdzić cechowanie metryczne na powłoce kabla, a mianowicie odczyt na początku i końcu kabla. Zestaw sprzętu dla jednego stanowiska roboczego przedstawia się następująco:

- środki transportowe
- pończocha kablowa;
- zestaw telefonów optycznych;
- wciągarka mechaniczna odpowiednio przystosowana albo przyrząd do ręcznego wpychania kabla;

Przy zaciąganiu kabli optotelekomunikacyjnych do rurociągu kablowego należy wykonać następujące czynności:

- sprawdzić trasę kanalizacji lub rurociągu i na podstawie jej charakterystyki ustalić długości odcinków rur. Jest pożądanym, aby początek odcinka rur był na jak najdłuższym odcinku prostoliniowym, bez zakrętów;
- ustawić wciągarkę mechaniczną lub ręczną i wykonać połączenie;
- przygotować bęben z kablem;
- przygotować koniec kabla (pończocha kablowa);
- wprowadzić ręcznie początek kabla do rury polietylenowej na długość 20-30cm;
- na końcu odcinka rur ustawić pracownika z telefonem optycznym,
- wyloty rur skierować do góry i umocować. Jeśli jest to możliwe, należy na rurę polietylenową nałożyć i umocować dodatkowy odcinek rury i wprowadzić ją łukiem ponad studnie lub wykop tak, aby nie było zagrożeń i zakłóceń dla otoczenia;
- uruchomić wciągarkę lub ręcznie rozpocząć wpychanie odcinka kabla;
- ustalić prędkość ruchu kabla w granicach 0,2-1 m/s. Ewentualne zmiany prędkości wprowadzić stopniowo, łagodnie;
- prowadzić równomierne, bez zatrzymań, wciąganie kabla aż do chwili pojawienia się go na końcu odcinka rury;
- na sygnał od operatora na końcu odcinka rury zatrzymać sprężarkę;
- jeśli odcinek instalacyjny kabla obejmuje dwa lub więcej odcinków rur i jest sprzęt i zespół do ich obsadzenia, wtedy po dotarciu kabla do końca pierwszego odcinka
- kabel powinien być wprowadzony (możliwie bez zatrzymania) w początek następnego odcinka rury i dalej przeciągany przy jednoczesnej współpracy wciągarek na obu odcinkach;
- jeśli odcinek instalacyjny kabla obejmuje dwa lub więcej odcinków rur i brak jest dodatkowego sprzętu na organizację stanowiska, należy przez pierwszy odcinek przeciągnąć ilość kabla potrzebną dla następnego odcinka i ułożyć go w ósemkę na powierzchni terenu. Kabel najlepiej układać na podłożu z folii, gdyż po przeciągnięciu przez pierwszy odcinek kanalizacji jego powierzchnia jest zawiłgocona płynem poślizgowym, do którego przyklejają się ziarenka piasku. Przy zaciąganiu ręcznym lub wciągarką mechaniczną piasek ten może spowodować zatarcie kabla w rurze, całkowite zahamowanie prac, a nawet konieczność przecięcia rur i kabla. Następnie należy spętłony kabel odwrócić tak, aby jego końcówka znalazła się na wierzchu zwojów, przenieść do tego punktu posiadany sprzęt i rozpocząć, w sposób opisany uprzednio,
- zwykle ze względu na znaczną długość odcinków fabrykcyjnych kabla optotelekomunikacyjnego nie jest możliwe zaciągnięcie całego odcinka z jednego punktu i w jednym kierunku. W praktyce ze środkowego punktu na trasie odcinka instalacyjnego układa się tylko połowę kabla z bębna w jednym kierunku, a następnie pozostała część kabla odwija się z bębna, układa w ósemkę i zaciąga się ten kabel w kierunku przeciwnym;
- po zaciągnięciu kabli, rury polietylenowe z kablami należy odpowiednio uszczelnić a w punktach, z których zaciągano kabel rury polietylenowe ponownie połączyć przy pomocy złązek
- przed rozpoczęciem montażu kabel należy zbadać reflektorem;

Przy zaciąganiu kabli optotelekomunikacyjnych do rur polietylenowych rurociągu kablowego należy ściśle przestrzegać przepisów BHP

Pomiary reflektometryczne linii światłowodowych, pomiary montażowe (kod CPV 45232332-8)

W trakcie budowy i montażu linii powinny być wykonywane niżej podane pomiary:

- Po ułożeniu kabla, a przed rozpoczęciem montażu złączy należy wykonać pomiary kontrolne potwierdzające parametry światłowodów. Pomiary należy wykonać przy pomocy reflektometru dla fali 1550 nm
- Po wykonaniu połączeń światłowodów należy wykonać pomiary reflektometryczne z obydwu stron odcinka zmontowanego dla fal 1310 nm i 1550 nm w celu stwierdzenia poprawności wykonywanych połączeń. Dopiero po pozytywnym wyniku tych pomiarów dla wszystkich włókien światłowodowych w kablu można przystąpić do ostatecznego zamknięcia mufy złączonej.
- Po całkowitym zmontowaniu odcinka regeneratorskiego, dla uzyskania wykresów reflektometrycznych, należy wykonać na wszystkich włóknach pomiary reflektometryczne dla fal 1310 nm i 1550 nm, z obydwu stron odcinka, pomiędzy przełącznikami światłowodowymi. Nie spełniające wymogów spójności, ujawnione w trakcie pomiarów, należy poprawić. Wykresy reflektometryczne uzyskane po naprawieniu wadliwych spoin należy zarejestrować na dyskietkach komputerowych i przekazać jako załączniki do dokumentacji powykonawczej. Stanowią one będą charakterystyki wzorcowe (odniesienia) wybudowanej linii.

Pomiary reflektometryczne na zmontowanej linii powinny umożliwiać określenie:

- całkowitej długości optycznej linii,
- całkowitej tłumienności linii,
- tłumienności jednostkowej całej linii i jej odcinków składowych,
- tłumienności połączeń.

Poprawne wyniki tych pomiarów uzyskuje się tylko wtedy, gdy wartość współczynnika załamania wprowadzana do reflektometru jest zgodna z wartością podaną przez producenta kabla.

Instalacja osprzętu i zabezpieczeń przetężeniowo - przepięciowych.

W celu ochrony kabli i urządzeń telekomunikacyjnych przed niebezpiecznymi napięciami powodowanymi przez wyładowania atmosferyczne oraz oddziaływanie linii elektroenergetycznych i elektrotrakcyjnych za pomocą odgromników stacyjnych i liniowych należy zainstalować do każdego urządzenia liniowego typu , szafa, słupek kablowy itp. systemów uziemiających szpilek miedzianych (zestaw odpowiedniej ilości szpilek wbijanych do ziemi metodą ręczną lub mechaniczną, zespolonych szyną (bednarką) i łączony przewodem LY 450/750V do obudowy-konstrukcji ochraniającego urządzenia), przy kontenerach ILS rezystancja uziemienia powinna nie przekraczać 5 Ω , zaś przy urządzeniach METEO poniżej 10 Ω

Skuteczność ochronna wybudowanych uziemień powinna odpowiadać wymaganiom określonym w PN-69/E-02031, BN-73/937-01 i PN-92/E-05009/54.

5.9 Oprawy krawędziowe DK

5.9.1. Naziemna oprawa krawędziowa DK dookólna z filtrem niebieskim.

Oprawa dookólna, szczelna. Korpus odlewany ze stopu aluminium, śruby ze stali nierdzewnej, uszczelki gumowe odporne na temperaturę i wodę. Oprawa posiadająca deklaracje zgodności charakterystyk fotometrycznych i innych parametrów z wymaganiami ICAO.

UWAGA OGÓLNA DO PRZECHOWYWANIA OPRAW:

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN.

5.10 Kable obwodów pierwotnych

Kable używane do oświetlenia nawigacyjnego powinny spełniać wymagania PN. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 5kV, jednożyłowych o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i ekranem z drutów miedzianych. Przekrój żył wynosi 6mm².

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

5.11 Kable obwodów wtórnych

Kable używane do oświetlenia nawigacyjnego powinny spełniać wymagania PN. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,75kV, dwużyłowych o żyłach miedzianych (giętka, cynowana miedziana linka) w izolacji polwinitowej. Przekrój żył wynosi 4mm².

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

5.12 Transformatory izolacyjne

Transformatory izolacyjne do obwodów szeregowych i transformatory napięciowe do obwodów równoległych w lotniskowych systemach oświetleniowych. Rdzenie transformatorów wykonane w formie pierścieni. Transformatory znajdują się w hermetycznej, wykonanej z elastomerów obudowie odpornej na promieniowanie ultrafioletowe UV, mocznik, sól, wodorotlenki, sól ropę naftową. Posiadają wyprowadzenia kablowe strony pierwotnej (5kV): dwa kable w osłonie gumowej 0,6m; 1x6mm². Wyprowadzenia kablowe strony wtórnej (600V) z transformatorów: jeden kabel w osłonie gumowej 1,2m; 2x4mm². Kable podłączeniowe zakończone są złączami. Złącza strony pierwotnej posiadają niezależne nakładki zamykające zapewniające szczelność połączenia w każdych warunkach działania. Transformatory wyposażone są w zacisk uziemiający.

5.13 Złącza strony pierwotnej

Złącza mają zastosowanie do połączeń kabli strony pierwotnej i wtórnej w lotniskowych systemach oświetleniowych.

Złączka strony pierwotnej prąd znamionowy 25A, napięcie znamionowe 5000V, przekrój znamionowy 6mm². Konstrukcja mechaniczna: wtyki i gniazda – styki wykonane z ocynowanej miedzi lub brązu, gniazda dostarczane ze sprężynami Cu-Be dla zapewnienia siły docisku, obudowa wtyczka i izolacja gniazda powinny być wykonane z termoplastycznego elastomeru z doskonałą odpornością na zmienne warunki atmosferyczne i ciecze. Izolacja z zadeklarowaną odpornością na typowe związki chemiczne stosowane na lotniskach do nawożenia i odladzania.

5.14 Złącza strony wtórnej

Złączka strony wtórnej przekrój znamionowy 2,5 i 4mm². Konstrukcja mechaniczna: wtyki i gniazda – styki wykonane z ocynowanej miedzi lub brązu, obudowa wtyczka i izolacja gniazda powinny być wykonane z termoplastycznego elastomeru z doskonałą odpornością na zmienne warunki atmosferyczne i ciecze. Izolacja z zadeklarowaną odpornością na typowe związki chemiczne stosowane na lotniskach do nawożenia i odladzania.

5.15 Zasilacze stałoprądowe

Urządzenie służące do zasilania obwodów elektrycznych systemu oświetlenia nawigacyjnego, umożliwiające zmianę intensywności świecenia opraw i kontrolę parametrów linii zasilających posiadające następujące parametry: prąd wyjściowy 6,6A z np. 5 regulowanymi stopniami intensywności świecenia w zakresie od 1,0A do 6,6A, zakres temperatur eksploatacji od -20 do +55°C, obudowa IP21, z opcją wyposażenia w ogranicznik przepięć, monitorowanie zwarć doziemnych. Funkcje wyświetlacza: prąd i napięcie wyjściowe, napięcia wejściowe i częstotliwość, wartość zwarcia doziemnego, moc aktualna i chwilowa, zużycie mocy i współczynnik mocy, licznik czasu pracy, historia awarii. Funkcje zabezpieczające: otwarty obwód – regulowany poziom, tryb kasowania i opóźnienia czasu reakcji; zabezpieczenia nadprądowe – 2 regulowane poziomy, tryb kasowania i opóźnienia czasu reakcji; napięcie wejściowe: ustawione wyłączenie z automatycznym powrotem, regulowane poziomy ostrzegawcze oraz opóźnienie czasu reakcji.

5.16 Kanalizacja pierwotna oświetlenia nawigacyjnego

Opracowanie obejmuje budowę nowej kanalizacji oświetlenia nawigacyjnego oraz przebudowę istniejącej kanalizacji wzdłuż DS Kable strony pierwotnej będą układane w istn. i proj. kanalizacji w rurach PCV 110. Zaprojektowano kanalizację wielootworową zapewniając rezerwę na późniejszą rozbudowę. Przewiduje się również zabudowę nowych studni kablowych na istniejącej kanalizacji oraz podniesienie istniejących studni kablowych. Wszystkie studnie projektuje się jako prefabrykowane o klasie wytrzymałości F900 dla studni instalowanych w poboczu DK i DS oraz D400 dla pozostałych studni. Szczegółowy plan kanalizacji oraz widoki studni przedstawiono na rys 1.

Projektowane kable 5kV obwodów pierwotnych układać w istniejącej i projektowanej kanalizacji kablowej zgodnie z dokumentacją projektową. Kable układać zgodnie z N-SEP-E004. Prace związane z budową linii kablowej można rozpocząć po wytyczeniu w terenie trasy i obiektów przez uprawnioną jednostkę robót geodezyjnych. Prace te podlegają geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej. W czasie prowadzenia robót ziemnych zachować ostrożność ze względu na możliwość napotkania urządzeń podziemnych. Dla dokładnej lokalizacji urządzeń podziemnych przy niepewnym ich położeniu należy wykonać przekopy kontrolne. Linie kablowe budować metoda wykopu otwartego. Przejście kabli pod istniejącymi drogami należy wykonać przeciskiem sterowanym na głębokości 1m. Zabrania się rozbierania nawierzchni drogi. Przepusty należy uszczelnić włóknem lub zabezpieczać olkitem z obu stron.

Przed zasypką kabla średniego napięcia wykonać pomiary rezystancji izolacji. Kabel przed zasypką zgłosić do odbioru przez inspektora nadzoru robót elektrycznych oraz przez służby energetyczne PL. Po zakończeniu prac przywrócić nawierzchnie do stanu pierwotnego. Szczególną uwagę zwrócić na dokładność zagęszczenia gruntu przed otworzeniem nawierzchni utwardzonych. Roboty ziemne przy czynnych kablach należy prowadzić według wytycznych PL, pod nadzorem osób uprawnionych z zachowaniem warunków BHP. Wszystkie przejścia kabli elektroenergetycznych z ziemi do studni należy uszczelnić wodoszczelnie. Kable układać zgodnie z N-SEP-E-004.

Projektuje się ciągi kablowe obwodów pierwotnych kablem lotniczym jednożyłowym 1x6mm² o izolacji 5kV zgodnie z dokumentacją projektową. Każda projektowana lampa zostanie zainstalowana na studni kablowej. Ilość transformatorów izolacyjnych oraz ich moc wynika z mocy projektowanych lamp. Transformatory izolujące montować bezpośrednio w studniach kablowych. Punkt uziemiający transformatora i ekran kabla strony pierwotnej połączyć z projektowanym płaskownikiem FeZn25x4. Kable do studni wprowadzać specjalnie do tego celu przygotowanymi otworami, po czym otwory wypełnić pianką uszczelniającą montażową. Nadmiar pianki wewnątrz studni uciąć. W celu włączenia strony pierwotnej transformatora izolacyjnego do obwodu szeregowego należy na kablu strony pierwotnej 1x6mm²/5kV wykonać cięcie i założyć złącze KD 500 zgodnie z instrukcją producenta. Na jednym końcu kabla należy założyć wtyk, natomiast na drugim gniazdo. W tym celu należy zostawić zapas kabla umożliwiający wykonanie złącza KD500 na zewnątrz studni. W każdym miejscu cięcia kabla założyć na obu końcówkach kabla strony pierwotnej oznacznik kablowy.

5.17 Kanalizacja wtórna oświetlenia nawigacyjnego

Kable oświetlenia nawigacyjnego obwodów wtórnych należy układać w rurach PEHD Ø63. Rury w których zaciągnięte będą kable obwodów wtórnych do lamp należy układać możliwie najbliżej dna obudowy świateł zagłębionych. Niedopuszczalne jest przekroczenie odległości 50cm pomiędzy górną powierzchnią lampy zagłębionej a dołem rury w najgłębszym miejscu (lampa położona najbliżej studni kanalizacji kablowej). Powyższy warunek jest niezbędny w celu zachowania poprawnej konserwacji i remontów oświetlenia nawigacyjnego. Kanalizację kablową oświetlenia nawigacyjnego projektuje się zachowując niezbędne spadki umożliwiający odwodnienia opraw.

Przy wykonywaniu kanalizacji kablowej należy szczególną uwagę zwrócić na dokładność usunięcia wszelkich ostrych krawędzi rur mogących uszkodzić kable.

5.18 Podświetlane znaki pionowe

Należy zainstalować 7 szt. podświetlanych znaków pionowych, zgodnie z projektem. W celu zasilenia nowo projektowanych znaków pionowych należy wykorzystać kable nowego obwodu SGN. Wymiary znaków zgodne z wymaganiami Aneksu 14 ICAO dla klasy lotniska.

W celu włączenia transformatora lub transformatorów do strony pierwotnej obwodu szeregowego należy wykonać cięcie na kablu strony pierwotnej i złożyć komplet złącz KD 500. Dla włączenia znaku należy ułożyć kabel lotniskowy strony wtórnej 2x4mm² 750V i założyć od strony znaku złącza KD 502 a od strony transformatora izolującego złącza KD 501. Ekran kabla i transformator izolujący należy uziemić. Montaż oprawy i złącz należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu Producenta. Należy wykonać w każdej studni oznakowanie końcówek kabla strony pierwotnej.

Połączenia gwintowane należy przesmarować smarem miedziowym CU-800, natomiast stykające się powierzchnie metalowe smarem silikonowym SILPASTA A.

5.19 Roboty przygotowawcze

Wykonanie instalacji elektrycznych powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej specyfikacji i ponadto uwzględniać wymagania określone w odnośnych normach, przepisach, uwzględniać zastosowanie nowoczesnych technologii instalacyjnych, być prowadzone przez doświadczonych monterów z odpowiednimi uprawnieniami, stosownymi do wykonywanej pracy. Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem: przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej, przepisów dotyczących bezpieczeństwa pracy przy urządzeniach elektrycznych.

5.20 Połączenia elektryczne przewodów

- Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, należy dokładnie oczyścić i wygładzić,
- Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską),
- Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją,

- Połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie. Szyny o szerokości od 120 mm należy łączyć przez spawanie,
- Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną,
- Połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi należy wykonać za pomocą spawania, Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi zabezpieczyć przed korozją, np.: przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą,
- Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały ponad płaszczyznę, co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczonych przez wytwórcę wraz aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość śruby ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę,

5.21 Prace spawalnicze

- Prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu,
- Prace spawalnicze należy wykonać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

5.22 Instalacja ochrony od porażeń

Zaprojektowanym system ochrony od porażeń po stronie niskiego napięcia jest samoczynne wyłączenie napięcia w układzie TN-S. Zgodnie z przyjętym systemem ochrony maksymalny czas wyłączenia napięcia w przypadku uszkodzenia izolacji, wynosi:

- 5 sekund dla obwodów rozdzielczych,
- 0,4 sekundy dla obwodów odbiorczych, zasilanych napięciem 230V,
- 0,2 sekundy dla obwodów odbiorczych, zasilanych napięciem 400V,
- Uziemienie ochronne w obwodach oświetlenia nawigacyjnego.

Zaprojektowano ochronę dodatkową od porażeń, zapewniającą samoczynne wyłączenie napięcia, które będzie realizowane przez:

- Urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi, bezpieczniki z wkładkami topikowymi),
- Wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o prądzie wyzwalającym 0.03A,
- Połączenia wyrównawcze,

Dla urządzeń oświetlenia nawigacyjnego, zasilanych z regulatorów natężenia prądu przez połączone w szereg transformatory izolujące, systemem ochrony od porażeń jest uziemienie. Dodatkową ochronę od porażeń należy zapewnić przez:

- Zastosowanie ustawienia odpowiednich progów wartości prądu wyłączeniowego i czasu wyłączenia w regulatorach stałoprądowych, gwarantujących wyłączenie napięcia w obwodzie zasilania w przypadku pojawienia się napięcia na obudowie urządzenia nie mniejszego niż 50V,
- uziemienie elementów systemu oświetlenia nawigacyjnego,
- zastosowanie w systemie oświetlenia nawigacyjnego materiałów i osprzętu w drugiej klasie izolacji.

Wprowadzone krótkie czasy wyłączenia spowodowały konieczność doboru ww. urządzeń na podstawie charakterystyk czasowo-prądowych tych urządzeń. Dla układu TN-S zastosowano przewód ochronny PE. Ochroną należy objąć: rozdzielnice, gniazda wtyczkowe jedno i trójfazowe, metalowe konstrukcje tablic rozdzielczych i sterowniczych, oprawy oświetleniowe.

Przewody ochronne należy prowadzić razem z przewodami roboczymi. Przewodów ochronnych nie wolno zabezpieczać ani przerywać wyłącznikami. Przewody ochronne instalacji należy przyłączyć w tablicach rozdzielczych do przewodu ochronnego w linii zasilającej i sprowadzić do szyny ochronnej (PE) w rozdzielniach głównych. Przewody ochronne powinny być koloru żółto-zielonego. Przewód ochronny PE z głównych rozdzielnic należy sprowadzić do głównej szyny uziemień. Skuteczność ochrony należy sprawdzić wykonując pomiary: rezystancji izolacji wZ i przewodów, sprawdzenie i pomiary działania wyłączników różnicowych oraz ciągłości przewodu PE, test głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

5.23 Instalacja uziemienia

Wzdłuż linii nowoprojektowanej kanalizacji kablowych należy ułożyć taśmę stalową ocynkowaną FeZn 25x4mm, do której należy przyłączyć:

- Transformatory izolacyjne
- ekrany kabli strony pierwotnej

Połączenia instalacji uziemienia należy wykonać jako spawane, miejsca spawów należy chronić przed korozją farbą bitumiczną.

Połączenia wyrównawcze, które nie mogą mieć galwanicznych połączeń z innymi instalacjami należy wykonać za pomocą ograniczników przepięć.

6. Kontrola jakości, badania oraz odbiór wyrobów, instalacji elektrycznych

6.1 Zasady ogólne

Zasady ogólne kontroli jakości Robót instalacji elektrycznych należy stosować wg St Wymagania ogólne.

6.2 Program zapewnienia jakości (PZJ)

Program zapewnienia jakości należy stosować wg St Wymagania ogólne.

6.3 Zasady kontroli jakości robót elektrycznych

Zasady kontroli jakości Robót należy stosować wg St Wymagania ogólne.

6.4 Akceptacja wyrobów

Należy przedstawić wyroby instalacji elektrycznych do akceptacji Projektantowi i Przedstawicielowi Zamawiającego:

- Dane techniczne każdego elementu systemu oraz rysunki wymiarowe elementów w planie i widoku.
- Schematy montażowe połączeń z rozróżnieniem połączeń wykonywanych u wytwórcy i na budowie. Schematy powinny pokazywać wszystkie zaciski elementów i wszystkie przewody połączeniowe powinny być sporządzone dla niniejszego projektu.
- Listę adresową elementów odzwierciedlającą elementy używane dla zaprogramowania systemu.
- Opis działania systemu dla niniejszego projektu zawierający metodę obsługi i działania dla każdego typu obwodu z przedstawieniem kolejności działań dla wszystkich inicjowanych normalnie i automatycznie wejść i wyjść.
- Instrukcję montażu urządzeń.
- Aktualne certyfikaty i świadectwa dopuszczenia, zezwalające na zastosowanie wszystkich elementów systemu w Polsce lub deklaracje zgodności.
- Dane potrzebne dla konserwacji systemu.
- Należy przedstawić zalecenia, co do rodzaju i liczby części zamiennych do składowania w budynku.
- Należy podać adresy i telefony autoryzowanych serwisów i dostawców sprzętu

Należy sporządzić protokół badań systemu na budowie. Wszystkie dokumenty należy sporządzić w języku polskim.

6.5 Zakres kontroli

Wykonawca instalacji elektrycznych musi przewidzieć, że poszczególne etapy wykonanych przez niego prac będą kontrolowane przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Z każdej kontroli sporządzony będzie protokół. Ewentualne niezgodności wykonanych robót będą usuwane w terminie wyznaczonym przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Kontroli podlegać będą następujące roboty i urządzenia (grupy urządzeń) i układy:

- Montaż studni kablowych,,
- układanie i wciąganie kabli,
- rozszycie kabli na zaciskach i łączówkach urządzeń,
- dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa

6.6 Pobieranie próbek

Zasady pobierania próbek materiałów należy stosować wg St-1 Wymagania ogólne. Punkt 6.4.

6.7 Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania, wymaganego w Specyfikacji Technicznej, można stosować wytyczne krajowe albo inne procedury

zaakceptowane przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Zakres badań Wykonawca uzgodni szczegółowo z Przedstawicielem Zamawiającego. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Przedstawiciela Zamawiającego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania.

Rezystancja izolacji mierzona między żyłami „a” i „b” oraz każdej z żył do „ziemi” nie może być niższa od 200 k Ω . Kable elektryczne strony pierwotnej o izolacji do 5kV, przewody elektryczne o izolacji 750V.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Przedstawiciela Zamawiającego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Przedstawiciela Zamawiającego.

6.8 Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Przedstawicielowi Zamawiającego kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Przedstawicielowi Zamawiającego i na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

6.9 Kontrola i badania prowadzone przez Przedstawiciela Zamawiającego w trakcie robót

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Przedstawiciel Zamawiającego uprawniony jest do dokonywania kontroli, próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Przedstawiciel Zamawiającego, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Przedstawiciel Zamawiającego może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Przedstawiciel Zamawiającego poleci Wykonawcy lub zleci niezależnym laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

W trakcie wykonywania robót instalacji elektrycznych należy wykonać kontrole robót w następującym zakresie:

- Zgodności z dokumentacją projektową, przepisami techniczno-budowlanymi, normami i wiedzą techniczną,
- Poprawnego montażu,
- Kompletności wyposażenia,
- Poprawności wyposażenia,
- Poprawności ułożenia i oznaczenia,
- Braku widocznych uszkodzeń,
- Należytego stanu izolacji,
- Właściwego wykonania połączeń wyrównawczych,
- Uzyskania właściwej rezystancji uziemienia,
- Skuteczności ochrony od porażeń.

6.10 Certyfikaty i deklaracje

Przedstawiciel Zamawiającego może dopuścić do użycia tylko te materiały, które zostały:

- Oznakowane znakiem CE,
- Oznakowane znakiem budowlanym,
- Dopuszczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, zgodnie z art. 10 ustawy o wyrobach budowlanych,
- Opatrzony deklaracją zgodności lub certyfikatem zgodności z:
 - Polską Normą lub
 - Aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Projektantowi i Przedstawicielowi Zamawiającego.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.11 Dokumenty prowadzonych robót

Dokumentacja budowy powinna być zgodna z art. 3 pkt 13 Ustawy – Prawo budowlane. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dokumentacji budowy, przechowywania jej i udostępniania jej do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów.

Dokumenty budowy w zakresie prowadzonych Robót należy stosować wg St-1 Wymagania ogólne.

Punkt 6.9.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

7.1 Przedmiar robót

Zakres prac niezbędnych do wykonania dla prawidłowej realizacji i funkcjonowania instalacji elektrycznych jest określony w przedmiarze robót. Przedmiar robót powinien być wykonany na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2004 r. w sprawie metod i podstaw sporządzenia kosztorysu inwestorskiego, stanowiącego podstawę do określenia wartości zamówienia na roboty budowlane oraz metody i podstawy obliczania planowanych kosztów prac projektowych i planowanych kosztów robót budowlanych.

Przedmiar robót powinien zawierać zestawienie przewidywanych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania wraz z ich szczegółowym opisem, miejscem wykonania lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych. Powinno ono także zawierać wskazanie podstaw do ustalania cen jednostkowych robót lub jednostkowych nakładów rzeczowych.

7.2 Ogólne zasady obmiaru robót i prowadzenia książki obmiarów

Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres robót wykonywanych zgodnie z dokumentacją projektową i szczegółową specyfikacją techniczną w jednostkach ustalonych w Przedmiarze Robót. Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rzeczywisty obmiar robót budowlanych. Obmiaru wykonywanych robót dokonuje w sposób ciągły kierownik budowy.

Za wyjątkiem sytuacji jasno określonych i wyraźnie opisanych w Specyfikacjach Technicznych lub Przedmiarze Robót, obmiarowi podlegają wyłącznie Roboty Stałe. Roboty należy obmierzać netto do wymiarów pokazanych na Rysunkach lub pisemnie zleconych przez Przedstawiciela Zamawiającego, chyba że wyraźnie inaczej opisano to lub nakazano w Kontrakcie.

Obmiaru Robót dokonuje Przedstawiciel Zamawiającego zgodnie z warunkami kontraktu. Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiarów. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Księgi Obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Księgi Obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Przedstawicielem Zamawiającego.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Przedstawiciela Zamawiającego na piśmie.

Obmiar Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub przez Przedstawiciela Zamawiającego, zgodnie z punktem 7.6. niniejszych ST.

7.3 Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami będą obmierzone poziomo, wzdłuż linii osiowej i podawane w [m]. Jeżeli szczegółowe specyfikacje techniczne nie będą wymagały inaczej, powierzchnie będą wyliczone w [m²], objętości będą wyliczone w [m³] jako długość pomnożona przez średni przekrój, sprzęt i urządzenia w [szt.]. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.

Obowiązuje dokładność do dwóch znaków po przecinku. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą określane w kilogramach lub tonach.

Jednostką obmiaru jest:

- szt. – rozdzielnic skrzynkowych, tablic rozdzielczych, zabezpieczeń przeciwprzepięciowych itp. na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,

- m – ułożenia przewodów typu LKCM, VSB-T, YKY, YDY, YKSY, YLY, itp., taśmy stalowej FeZn, prętów stalowych DFeZn na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- szt. – puszek instalacyjnych, opraw oświetleniowych, opraw projektorowych, gniazd wtyczkowych, łączników instalacyjnych, opraw, opraw przeszkodowych, osprzętu tablic, transformatorów, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- kpl. – tablic bezpiecznikowych, transformatorów izolujących serii KD, złącz serii KD,
- studni kablowych na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- kable teletechniczne

7.4 Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót muszą być zaakceptowane przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca powinien posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe muszą być przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.5 Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom Specyfikacji Technicznej. Wagi powinny posiadać ważne świadectwa legalizacji i być utrzymywane przez Wykonawcę w sposób zapewniający zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Przedstawiciela Zamawiającego.

7.6 Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany Wykonawcy robót.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w protokółach. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

8. Odbiór instalacji elektrycznych

8.1 Rodzaje odbiorów

Występują następujące rodzaje odbiorów: odbiór częściowy, odbiór etapowy, odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu, odbiór końcowy, odbiór po okresie rękojmi, odbiór ostateczny (pogwarancyjny).

Ponadto występują odbiory: międzyoperacyjny oraz rozruch technologiczny.

8.2 Warunki odbioru robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych

- Wykonawca robót budowlanych powinien zapoznać się z technologią wykonania prac budowlanych a także stwierdzić przygotowanie robót budowlanych do wykonania instalacji elektrycznych,
- Odbiór robót budowlanych niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych odbywa się przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych.
- Odbiór robót od Przedstawiciela Zamawiającego (zleceniodawcy) przeprowadza Wykonawca robót
- Zakres i termin odbioru robót budowlanych niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych, oraz stan budynku (lub jego części) przekazywanego do wykonania instalacji, powinien być zgodny z ustaleniami zawartymi w umowie o realizację inwestycji,
- Odbiór powinien być udokumentowany protokołem,
- Przy przekazywaniu robót Przedstawiciel Zamawiającego zobowiązany jest dostarczyć Wykonawcy plan instalacji i urządzeń podziemnych, znajdujących się na terenie robót i złożyć pisemne oświadczenie, że w danym obszarze nie ma żadnych instalacji i urządzeń podziemnych.

8.3 Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznych

8.3.1. Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających

Do podstawowych obowiązków Wykonawcy należy zgłoszenie Przedstawicielowi Zamawiającego odbioru robót ulegających zakryciu lub zanikających.

8.3.2. Odbiór międzyoperacyjny

- Odbioru międzyoperacyjnego dokonuje kierownik budowy (robót) lub wyznaczony przez niego pracownik techniczny, przy udziale zainteresowanych mistrzów i brygadzystów, którzy uczestniczyli w wykonaniu danego rodzaju robót. W odbiorze międzyoperacyjnym może również uczestniczyć przedstawiciel Generalnego Wykonawcy lub Przedstawiciel Zamawiającego i ewentualnie inne osoby, których udział w komisji odbiorczej jest celowy,
- Przy odbiorze międzyoperacyjnym należy sprawdzić zgodność odbieranych robót z projektem wykonawczym i z ewentualnymi zapisami uprawnionych osób zamieszczonymi w dzienniku budowy (robót). Przy odbiorach międzyoperacyjnych należy zwrócić szczególną uwagę na jakość wykonania zgodnie z warunkami technicznymi wykonania danego rodzaju robót,
- Z każdego wykonanego odbioru międzyoperacyjnego powinien być sporządzony protokół, podpisany przez wszystkich członków komisji, zawierający ocenę wykonanych robót i ewentualne zalecenia, które należy wykonać przed podjęciem dalszych prac. Wyniki odbioru międzyoperacyjnego powinny zostać wpisane do dziennika budowy (robót),

8.3.3. Rozruch technologiczny

O potrzebie i zakresie rozruchu technologicznego decyduje Przedstawiciel Zamawiającego, podejmując odpowiednie ustalenia w umowie.

8.3.4. Obowiązki wykonawcy w zakresie przygotowania instalacji do odbioru

Kierownik robót elektrycznych w obiekcie budowlanym zobowiązany jest do:

- Zgłaszania Przedstawicielowi Zamawiającego do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających w dalszym etapie zakryciu,
- Zapewnienia wykonania wymaganych przepisami lub ustalonych w umowie o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej prób i odbiorów częściowych instalacji oraz związanych z nimi urządzeń przez zgłoszenie instalacji do odbioru,
- Przygotowania dokumentacji powykonawczej instalacji elektrycznych, uzupełnionej o wszelkie późniejsze zmiany, jakie zostały wniesione w trakcie budowy (dokumentacja w wersji papierowej i elektronicznej w uzgodnionym formacie na płycie CD),
- Zgłoszenia do odbioru końcowego instalacji elektrycznej (zgłoszenie powinno zostać odpowiednio wpisane do dziennika budowy),
- Uczestniczenia w czynnościach odbioru,
- Przekazania Przedstawicielowi Zamawiającego oświadczenia o zgodności wykonania instalacji elektrycznej i słaboprądowej: z projektem, warunkami pozwolenia na budowę,
- Zapewnienia wykonanie badań i pomiarów zgodnie z wytycznymi ICO
- Dopilnowanie by wszystkie stosowane materiały nawigacyjne posiadały certyfikaty zgodności z wymaganiami ICAO.P

8.3.5. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie Robót instalacji elektrycznych oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzone przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Przedstawiciela Zamawiającego.

Odbiór końcowy Robót instalacji elektrycznych nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Przedstawiciela Zamawiającego zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.3.7.

Odbioru końcowego Robót instalacji elektrycznych dokona komisja wyznaczona przez Przedstawiciela Zamawiającego w obecności Przedstawiciela Zamawiającego i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty instalacji elektrycznych dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych

dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W toku odbioru końcowego Robót instalacji elektrycznych komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót instalacji elektrycznych w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

- Odbiór końcowy od Wykonawcy przeprowadza Przedstawiciel Zamawiającego (Inwestora). Może on w tym celu powołać komisję odbiorczą złożoną z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów.
- Dokonywany przez Przedstawiciela Zamawiającego odbiór końcowy robót wykonanych na obiekcie może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji,
- Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi, jeśli takie przewidziano, oraz przeprowadzeniem rozruchu technologicznego, jeżeli rozruch taki Przedstawiciel Zamawiającego zlecił Wykonawcy robót instalacji elektrycznych,
- Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny zostać właściwie udokumentowane,
- Przed przystąpieniem do odbioru końcowego kierownik budowy (główny wykonawca robót instalacji elektrycznych) jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót,
- Kierownik (główny wykonawca) robót instalacji elektrycznych przygotowuje instalację oraz niezbędne dokumenty do odbiorów,
- Przy odbiorze końcowym należy:
 - Sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, projektem wykonawczym, warunkami technicznymi wykonania, normami, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej,
 - Sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami sprawdzeń odbiorczych oraz ewentualnymi protokołami z rozruchu technologicznego, oceniając przy tym wykonanie zleceń oraz ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych,
 - W przypadku odbioru całości obiektu stwierdzić, czy spełnia on zasady prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki.
- Wymagania ogólne dotyczące pomontażowego odbioru urządzeń zasilających:
 - Zakres badań obejmuje sprawdzenie: izolacji torów głównych, izolacji torów pomocniczych, działania funkcjonalnego obwodów pomocniczych, działania mechanicznego łączników, blokad itp., instalacji ochronnej,
 - Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz. Jeżeli producent dostarczył protokół z tych badań, rozdzielnice o napięciu do 1kV – induktorem, sprawdzając tylko rezystancję izolacji,
 - Badania działania obwodów pomocniczych polegają na sprawdzeniu prawidłowości działania układów zabezpieczeń, sterowania, sygnalizacji, blokad, automatyki i samoczynnego załączania rezerwy. Badania należy przeprowadzić według programu, który powinien być częścią dokumentacji eksploatacyjnej,
 - Badania działania mechanicznego łączników, blokad, itp. Wykonuje się na napędach łączników oraz związanych z nimi blokadach mechanicznych. Należy wykonać 5 normalnych cykli roboczych (zamknięcie – otwarcie) każdego łącznika,
 - W rozdzielnicach dwuczłonowych należy wykonać 5 cykli przestawień każdego członu ruchomego – od stanu pracy do stanu spoczynku (próby) i od stanu spoczynku (próby) do stanu pracy,
 - Łączniki sterujące wyposażeniem członu należy zamykać i otwierać w stanie pracy i w stanie próby. W trakcie próby trzeba także sprawdzić prawidłowe działanie blokad tego członu,
 - Badania należy przeprowadzić wg instrukcji rozdzielnicy. Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole.
- Z odbioru końcowego powinien być sporządzony protokół podpisany przez upoważnionych Przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy robót instalacji elektrycznych oraz przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru. W protokole należy zamieścić stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku, gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji (przyjęcia we władanie), protokół

powinien zawierać odnośne oświadczenie lub w przeciwnym przypadku, odmowę wraz z jej uzasadnieniem; w obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót). Przedstawiciel Wykonawcy przeszkoli personel w ogólnym zakresie budowy urządzeń, ich pracy, ustawienia wszystkich parametrów sterowania, bezpieczeństwa i kontroli oraz przeszkoli personel obsługujący w zakresie reakcji na zaistniałe sytuacje awaryjne, sygnalizacyjne i procedury postępowania. Przekaze także wszelkie potrzebne informacje niezbędne dla zapewnienia prawidłowej pracy i obsługi codziennej systemów i instalacji wraz z dokumentami, instrukcjami obsługi systemu w języku polskim oraz dostarczoną aktualną dokumentacją powykonawczą instalacji w wersji papierowej i elektronicznej w uzgodnionym formacie na płycie CD.

8.3.6. Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego Robót instalacji elektrycznych jest protokół odbioru końcowego Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami (powykonawczą) oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu w wersji papierowej i elektronicznej w uzgodnionym formacie na płycie CD,
- Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne).
- Recepty i ustalenia technologiczne.
- Dzienniki Budowy i Księgę Obmiarów (oryginały).
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST.
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST.
- Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST.
- Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii energetycznej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
- Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu.
- Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- Instrukcje obsługi i konserwacji urządzeń.

W przypadku, gdy wg komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego Robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.3.8. Odbiór po okresie rękojmi

Pod koniec okresu rękojmi Przedstawiciel Zamawiającego lub właściciel obiektu organizuje odbiór „po okresie rękojmi”.

8.3.9. Odbiór ostateczny – pogwarancyjny

Odbiór ostateczny – pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym lub/oraz przy odbiorze po okresie rękojmi oraz ewentualnych wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

8.3.10. Dokumentacja powykonawcza, instrukcje obsługi i konserwacji urządzeń

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich zmian w dokumentacji projektowej, umożliwiającej przygotowanie dokumentacji powykonawczej instalacji elektrycznych oraz szczegółowych specyfikacji technicznych a w szczególności:

- Protokoły badań odbiorczych urządzeń zasilających,
- Protokoły pomiarów,
- Dziennik budowy z adnotacjami dotyczącymi kontroli robót międzyoperacyjnych,
- Certyfikaty lub deklaracje zgodności wydane dla wyrobów stosowanych w instalacjach elektrycznych.

Wykonawca instalacji elektrycznych dostarczy od producentów instrukcje obsługi i konserwacji zainstalowanych urządzeń i systemów w języku polskim.

8.4 Badania odbiorcze instalacji elektrycznych

- Każda instalacja elektryczna w budynku powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia czy spełnia wymagania dotyczące ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami,
- Badania odbiorcze powinna przeprowadzić komisja składająca się, z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznym,
- Podstawowy zakres pomiarów o prób obejmuje:
 - Sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
 - Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych,
 - Sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów,
 - Pomiar rezystancji izolacji kabli,
 - Pomiar rezystancji uziemienia oraz rezystywności gruntu,
 - Pomiar prądów upływowych,
 - Sprawdzenie biegunowości,
 - Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
 - Sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
 - Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej,
 - Przeprowadzenie prób działania systemów,
 - Sprawdzenie ochrony przed spadkiem lub zanikiem napięcia.
 - Poprawność połączeń elementów poszczególnych systemów,
 - Sposobu usunięcia powłoki zewnętrznej,
 - Prawidłowości montażu złączy na końcach kabla,
 - Braku uszkodzeń mechanicznych,
 - Pomiary ciągłości ekranu,
 - Pomiary ciągłości żyły,
 - Braku zwarcia pomiędzy żyłą i ekranem,
 - Pomiar rezystancji izolacji kabli,
 - Pomiary impedancji i tłumienia kabli,
 - Przeprowadzenie prób działania, uruchomienie i sprawdzenie kompletnych systemów po przeszkoleniu przedstawicieli przyszłego użytkownika.
- Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą przeprowadzać wyłącznie osoby posiadające ważne świadectwa kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej takiego świadectwa, pod warunkiem, że była ona przeszkolona w zakresie BHP dla prac przy urządzeniach elektrycznych. Zakres badań odbiorczych obejmuje:
 - Oględziny instalacji elektrycznych i wchodzących w skład systemu,
 - Badania (pomiary i próby) instalacji elektrycznych
 - Próby rozruchowe i testy poprawnego funkcjonowania wszystkich elementów instalacji. Powyższe próby należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną producenta systemu a protokoły załączyć do dokumentacji systemu. Należy zwrócić szczególną uwagę oraz dokładnie sprawdzić czy wprowadzone do systemu opisy pomieszczeń odpowiadają rzeczywistym w przypadku generowania alarmów.
- Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów,
- Protokoły badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru,
- Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym że z badań i prób powinny zostać wykonane oddzielne protokoły,
- Po zakończeniu badań odbiorczych komisja sporządza protokół końcowy. Protokół należy przedłożyć do odbioru końcowego budynku (instalacji elektrycznych w budynku). Protokół ten powinien zawierać następujące dane:
 - Numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
 - Nazwę i adres obiektu,
 - Imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe,
 - Oceny wyników badań odbiorczych,
 - Decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nie przekazaniu) obiektu do eksploatacji,
 - Ewentualne uwagi i zalecenia komisji,

- Podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole,

9. Warunki przekazania instalacji elektrycznych do eksploatacji

- Instalacje elektryczne mogą być przyjęte do eksploatacji po stwierdzeniu:
 - Kompletności dokumentacji technicznej powykonawczej,
 - Gotowości instalacji i urządzeń elektrycznych do eksploatacji zgodnie z wymaganiami ustalonymi w założeniach do wykonania projektu budowlanego i w projekcie wykonawczym,
 - Przygotowania instalacji urządzeń elektrycznych do pracy zgodnie z określonymi warunkami technicznymi w odniesieniu do budynków i urządzeń,
 - Przygotowania instalacji i urządzeń elektrycznych do pracy zgodnie z wymaganiami BHP, pożarowymi i ochrony środowiska,
 - Uzyskania pozytywnych wyników prób i pomiarów parametrów technicznych instalacji i urządzeń elektrycznych
 - Poprawnej pracy poszczególnych odcinków instalacji elektrycznej i urządzeń elektrycznych
 - Spełnienia warunków sanitarnych i bytowych,
- Ostatecznym dokumentem potwierdzającym przyjęcie instalacji elektrycznych w budynku jest protokół przyjęcia, po ustaleniu, że nie zawiera ona żadnych braków i usterek. Protokół przyjęcia powinien zostać podpisany przez Przedstawiciela Zamawiającego lub zarządcę przyjmującego instalacje elektryczne,
- Przekazanie obiektu do eksploatacji nie zwalnia Wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym oraz istotnych usterek zgłoszonych przez użytkownika w okresie trwania rękojmi tj: w okresie gwarancyjnym,
- Termin usunięcia wad i usterek w ramach rękojmi wyznacza Przedstawiciel Zamawiającego w porozumieniu z Wykonawcą.
- W przypadku niedotrzymania przez Wykonawcę robót zobowiązań wynikających z rękojmi, Przedstawiciel Zamawiającego ma prawo do stosowania kar umownych.

10. Dokumenty odniesienie

Wszystkie materiały, takie jak, lampy, złącza, złączki, mufy, kable, studnie kablowe oraz ich pokrywy są materiałami prefabrykowanymi które należy stosować zgodnie z projektem, specyfikacją techniczną oraz kartami katalogowymi producenta. Za ich jakość odpowiada producent. Za ich zabudowę zgodnie z kartami katalogowymi i wytycznymi odpowiada wykonawca. W złączniku karty katalogowe producentów.

10.1 Inne dokumenty odniesienia

- Karty katalogowe producentów
- Ustawa – Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (dz. U. 2003 nr 207, poz. 2016; Dz. U. 2004 nr 6, poz. 41; nr 92, poz. 881; nr 93, poz. 888; nr 96, poz. 959; Dz. U. 2005 nr 113 poz. 954; nr 163, poz. 1364; Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.),
- Ustawa – Prawo zamówień publicznych z dn. 29 stycznia 2004 r. (Dz. U. Nr 19, poz. 177, Nr 96, poz. 959, Nr 116, poz. 1207, Nr 145, poz. 1537),
- Ustawa - O wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz. U. 2004 nr 92, poz. 881),
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. O planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2003 nr 80, poz. 717; Dz. U. 2004 nr 6, poz. 41),
- Ustawa – Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17.05.1989 (Dz. U. z 1989 r. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami), wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy,
- Ustawa Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Dz. U. 2003 nr 153, poz. 1504; nr 203, poz. 1966; Dz. U. 2004 nr 29, poz. 257; nr 34, poz. 293; nr 91, poz. 875; nr 96, poz. 959),
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. O dozorcze technicznym (Dz. U. 2000 nr 122, poz. 1321; Dz. U. 2002 nr 74, poz. 676,
- Ustawa z dnia 12 grudnia 2003 r. O ogólnym bezpieczeństwie produktów (Dz. U. 2003 nr 229, poz. 2275),
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. O systemie oceny zgodności (Dz. U. 2002 nr 166, poz. 1360; Dz. U. 2003 nr 80, poz. 718; nr 130, poz. 1188; nr 170, poz. 1652; nr 229, poz. 2275; Dz. U. 2004 nr 70, poz. 631; nr 92, poz. 881, nr 93, poz. 896 i 899; nr 96, poz. 959),
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. O normalizacji (Dz. U. 2002 nr 169, poz. 1386),

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001 nr 62, poz. 627; nr 115, poz. 1229; Dz. U. 2002 nr 74, poz. 676; nr 113, poz. 984, nr 153, poz. 1271; nr 233, poz. 1957; Dz. U. 2003 nr 46, poz. 392; nr 80, poz. 717 i 721; nr 162, poz. 1568; nr 175, poz. 1693; nr 190, poz. 1865; nr 217, poz. 2124; Dz. U. 2004 nr 19, poz. 177; nr 49, poz. 464; nr 70, poz. 631; nr 91, poz. 875; Dz. U. nr 113, poz. 954),
- Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. – o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw (Dz. U. z 2001 r. Nr 100, poz. 1085 z późniejszymi zmianami) wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy,
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 880), wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy,
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. O ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 2002 nr 147, poz. 1229; Dz. U. 2003 nr 52, poz. 452),
- Ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. O zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz. U. 2005 r. nr 180, poz. 1495),
- Ustawa z dn. 3 lipca 2002 r. Prawo lotnicze (Dz. U. 2002 r. nr 130, poz. 1112),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 31.08.1998 r. W sprawie przepisów techniczno-budowlanych dla lotnisk cywilnych (Dz. U.1998 r. Nr 130, poz. 859),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 15.07.2003 r. W sprawie Krajowego Programu Ochrony Lotnictwa Cywilnego realizującego zasady ochrony lotnictwa (Dz. U. 2003 r. Nr 160, poz. 1549),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 21.11.2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi, przesyłowe, dalekosiężne, służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie, (Dz. U. 05.243.2063),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2003 r. nr 120, poz. 1133),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. 2002 nr 75, poz. 690; Dz. U. 2003 nr 33, poz. 270; Dz. U. 2004 nr 109, poz. 1156; 2009.01.01 zm. Dz.U.08.201.1238; 2009.07.09 zm.Dz.U.09.56.461),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 1998 r. nr 126, poz. 839),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 02.04.2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. z 2001 r. Nr 38 poz. 455),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie Dz. U. 2005 nr 219, poz. 1863 i 1864;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie książki obiektu budowlanego (Dz. U. 2003 r. nr 120, poz. 1134),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 5.08.1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. z 1998 r. Nr 107, poz. 679 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 31.07.1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz. U. z 1998 r. Nr 113, poz. 728),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2.12.2002 r. w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. z 2002 r. Nr 209, poz. 1780),

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów projektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego (Dz. U. 2001 r. nr 138, poz. 1554),
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120, poz. 1126),
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 września 2000 r. W sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznej, obrotu energią elektryczną, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców (Dz. U. 2000 nr 85, poz. 957),
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 10 kwietnia 2003 r. W sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa (Dz. U. 2003 nr 91, poz. 858),
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 kwietnia 2003 r w sprawie dokonywania oceny zgodności aparatury z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej oraz sposobu jej oznakowania (Dz. U. 2003 nr 90, poz.848),
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401),
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. z dnia 18 grudnia 2002 r.),
 - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. z dnia 14 listopada 2003 r.),
 - Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650),
 - Obwieszczenie Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 29.07.2003 r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych (M.P. z 2003 r. Nr 46, poz. 693),
 - Obwieszczenie Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 19.12.2003 r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych (M.P. z 2004 r. Nr 7, poz. 117),
 - Obwieszczenie Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 6.04.2004 r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych (M.P. z 2004 r. Nr 17, poz. 297),
- Przykładowe normy do zastosowania:
- PN-IEC 60364 Instalacje elektroenergetyczne w obiektach budowlanych. Norma wieloarkuszowa w całości,
 - N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
 - PN-71/E-02034 Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych i portowych oraz dworców i środków transportu publicznego,
 - PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne,
 - PN-IEC 61024-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne,
 - PN-IEC 61024-1-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych,
 - PN-IEC 61024-1-2 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Część 1-2: Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych,
 - PN-IEC 61312-1: Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne,
 - PN-IEC 61239:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa,
 - PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP),
 - PN-N-01256-5:1998 Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych,
 - PN-E-05204-1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji urządzeń. Wymagania,

- PN-92/E-05203 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Materiały i wyroby stosowane w obiektach oraz strefach zagrożonych wybuchem. Metody badania oporu elektrycznego i oporu upływu,
- PN-92/E-05203 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Metody oceny zagrożeń wywołanych elektryzacją materiałów dielektrycznych stałych. Metody oceny zagrożenia pożarowego i/lub wybuchowego,
- PN-EN 50110-1 Eksploatacja urządzeń elektrycznych,
- PN-EN 50174-1 Instalacja okablowania, część 1: specyfikacja i zapewnienie jakości.
- PN-EN 50174-2 Technika informatyczna, instalacja okablowania, część 2: planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.
- PN-EN 50310:2002 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- PN-87/E- 93100.01÷05 Sprzęt elektroinstalacyjny.
- PN- EN- 60598-1:2001
- PN- EN- 60598-2-2:2001
- PN- EN- 60598-2-5÷8:2001 Wymagania szczególne
- PN-EN 50310: 2002 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- I inne obowiązujące przepisy prawne, przepisy techniczno-budowlane, zasady wiedzy technicznej.

11. Wymagania ogólne dotyczące BHP przy wykonywaniu robót elektrycznych

- Przy wykonywaniu robót każdy wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania obowiązujących przepisów w zakresie BHP,
- Podstawowym aktem prawnym obowiązującym w zakresie BHP jest ustawa Kodeks Pracy z dnia 26 czerwca 1974 r z późniejszymi zmianami.
- W Dz. U. 2002 nr 199, poz. 1673 i nr 200, poz. 1679 opublikowano dwie ustawy, które wprowadzają zmiany do Kodeksu Pracy z dniem 1 stycznia 2003 r.
- Ogólne przepisy bezpieczeństwa i ochrony pracy ujęte zostały w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. (tekst jednolity Dz. U. Nr 169, poz. 1650 z 2003 r.).
- Sprawy bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych szczegółowo reguluje Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. (Dz. U. 1999 nr 80, poz. 980).
- Innymi przepisami dotyczącymi budownictwa, zmienionymi i dostosowanymi do wymogów obowiązujących w Unii Europejskiej, uwzględniających postanowienia dyrektyw EWG jest Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i ochrony pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401),
- Przy wykonywaniu prac przy liniach napowietrznych wymagana jest szczególna sprawność psychofizyczna zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i polityki Socjalnej z dn.28.05.1996 r. (Dz. U. Nr 62 poz. 287),
- Przy pracach wykonywanych przy urządzeniach pod napięciem powinny pracować, co najmniej dwie osoby na podstawie Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia z dnia 28.05.1996 r. (Dz. U. Nr 62, poz. 288),
- Wykonawca robót powinien przestrzegać wymagań Generalnego Wykonawcy w zakresie BHP,
- Wykonawca robót instalacji elektrycznych powinien mieć uprawnienia budowlane oraz świadectwo kwalifikacyjne D i E w zakresie dozoru i eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. W sprawie szczegółowych zasad stwierdzenia posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. 2003 nr 89, poz. 828; nr 129, poz. 1184),
- Kwalifikacje personelu wykonawcy robót instalacji elektrycznych powinny zostać stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane ważnym zaświadczeniem kwalifikacyjnym D i E.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1

CZĘŚĆ 2. ELEKTRYCZA

INWESTOR:



Warmia i Mazury Sp. z o.o.
Szymany 150
12-100 SZCZYTNO

WYKONAWCA:



Biuro Studiów i Projektów Lotniskowych
POLCONSULT Sp. z o.o.
Aleje Jerozolimskie 53
00-697 Warszawa

Warszawa, maj 2017 r.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

CZEŚĆ 2. ELEKTRYCZNA

Przedmiot projektu **ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1**

Numery ewidencyjne działek Województwo Warmińsko-Mazurskie, Powiat Szczycieński,
Gmina Szczytno, Obręb Szymany
dz. nr 463/37, 464/7

Nazwa i adres obiektu PORT LOTNICZY OLSZTYN - MAZURY
Szymany 150, 12-100 SZCZYTNO

Nazwa i adres Zamawiającego Warmia i Mazury Sp. z o.o.
Szymany 150, 12-100 SZCZYTNO

Kategoria obiektu VIII, XXIII, XXV, XXVI

Stanowisko	Specjalność	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data
Projektant	elektryczna	mgr inż. Piotr Szulborski	MAZ/0332/POOE/13		05.2017 r.

Warszawa, maj 2017 r.

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	Jedn. Miary	Ilość
1	2	3	4	5
1		Oświetlenie nawigacyjne		
1 d.1	KNR 5-10 0315-12 analogia	Montaż opraw naziemnych krawędziowych DK dookólnych z filtrem niebieskim wraz z wykonaniem otwotowania	szt.	7
2 d.1	KNR 5-10 0113-01	Układanie kabli 1x6mm ² (5kV)	m	650
3 d.1	KNR 5-10 0114-01	Układanie kabli 2x4mm ² (750V)	m	170
4 d.1	KNR 5-10 0409-01 analogia	Montaż złączy strony pierwotnej (gniazdo-wtyczka)	kpl.	16
5 d.1	KNR 5-10 0409-05 analogia	Montaż złączy nn (gniazdo-wtyczka) na przewód 2x4mm ²	kpl.	7
6 d.1	KNR 5-06 0406-03 analogia	Montaż transformatorów izolujących dostosowanych do mocy oprawy	szt.	7
7 d.1	Kalkulacja indywidualna	Dostawa oznaczników kablowych (kable 5kV i 1kV)	kpl.	1
8 d.1	Kalkulacja indywidualna	Kalibracja oraz parametryzacja obwodu TEL, wraz z zmianami w pulpicie sterowania	kpl.	1
9 d.1	Kalkulacja indywidualna	montaż podstaw zaglebionych 8 calowych wraz z pokrywą	kpl.	11
2		Kanalizacja kablowa		
10 d.2	ZN-97/TP S.A. 040 0301-06	Budowa studni kablowych prefabrykowanych SK-1 wraz z pokrywą	kpl.	3
11 d.2	ZN-97/TP S.A. 040 0301-06	Budowa studni kablowych prefabrykowanych SK-2 wraz z pokrywą	szt.	5
12 d.2	ZN-97/TP S.A. 040 0301-06	Studnia kablowa typu SKR-2 (klasy D-400) z kompletnym wyposażeniem (rama i pokrywa ciężka klasy D400)	kpl.	4
13 d.2	KNR 2-01 0702-0201	Kopanie koparkami podsiębiernymi rowów dla kabli o głębokości do 0.6 m i szer. dna do 0.4 m w gruncie kat. III-IV	m	740
14 d.2	KNNR 5 0706-01 analogia	Nasypanie 10cm warstwy piasku na dnie rowu kablowego o szerokości do 0.4 m	m	740
15 d.2	KNNR 5 0705-01	Ułożenie rury dwudzielnej PS 50	m	165
16 d.2	KNNR 5 0705-01	Ułożenie rury dwudzielnej PS 100	m	185
17 d.2	KNNR 5 0705-01	Ułożenie rury dwudzielnej PS 160	m	185
18 d.2	KNNR 5 0705-01	Budowa kanalizacji kablowej z rur HDPE fi 110	m	126
19 d.2	KNR 2-01 0705-0202	Mechaniczne zasypywanie rowów dla kabli o głębokości do 0.6 m i szer. dna do 0.4 m w gruncie kat. III-IV	m	740
20 d.2	KNR 5-08 0608-07	Ułożenie taśmy stalowej ocynkowanej 25x4mm wzdłuż istn. i proj. kanalizacji kablowej	m	300
21 d.2	KNR 5-08 0214-02 analogia	Montaż linki miedzianej wewnątrz studni	kpl.	8
22 d.2	KNR 5-08 0602-06 analogia	Montaż listwy uziemiającej wewnątrz studni	kpl.	8

23 d.2	KNNR 5 0705-01 analogia	Budowa kanalizacji kablowej 1xfi 63 w nawierzchni PPS	m	165
3		Oświetlenie PPS		
24 d.3	KNNR 5 1001-05 analogia	Montaż masztu PPS3	kpl.	1
25 d.3	KNNR 5 0405-05 analogia	Rozdzielnica wolnostojąca przymasztowa do masztu PPS1	kpl.	1
26 d.3	KNNR 5 0209-05	Dostawa i ułożenie przewodu 3x4 mm ² , z podłączeniem, obróbką i montażem końcówek kablowych	m	100
27 d.3	KNNR 5 0209-06	Dostawa i ułożenie przewodu 5x16 mm ² , z podłączeniem, obróbką i montażem końcówek kablowych	m	200
4		Demontaże		
28 d.4	Kalkulacja indywidualna	Demontaż kanalizacji kablowej 2otw. Wraz ze studniami	kpl.	1
39 d.4	Kalkulacja indywidualna	Demontaż opraw naziemnych wraz z fundamentem	kpl.	1

PRZEDMIAR ROBÓT

ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1

CZĘŚĆ 2. ELEKTRYCZA

INWESTOR:



Warmia i Mazury Sp. z o.o.
Szymany 150
12-100 SZCZYTNO

WYKONAWCA:



Biuro Studiów i Projektów Lotniskowych
POLCONSULT Sp. z o.o.
Aleje Jerozolimskie 53
00-697 Warszawa

Warszawa, maj 2017 r.

PRZEDMIAR ROBÓT

CZĘŚĆ 2. ELEKTRYCZNA

Przedmiot projektu **ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1**

Numery ewidencyjne działek Województwo Warmińsko-Mazurskie, Powiat Szczycieński,
Gmina Szczytno, Obręb Szymany
dz. nr 463/37, 464/7

Nazwa i adres obiektu PORT LOTNICZY OLSZTYN - MAZURY
Szymany 150, 12-100 SZCZYTNO

Nazwa i adres Zamawiającego Warmia i Mazury Sp. z o.o.
Szymany 150, 12-100 SZCZYTNO

Kategoria obiektu VIII, XXIII, XXV, XXVI

Stanowisko	Specjalność	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data
Projektant	elektryczna	mgr inż. Piotr Szulborski	MAZ/0332/POOE/13		05.2017 r.

Warszawa, maj 2017 r.

PROJEKT WYKONAWCZY

ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1

CZĘŚĆ 2. ELEKTRYCZA

INWESTOR:



Warmia i Mazury Sp. z o.o.
Szymany 150
12-100 SZCZYTNO

WYKONAWCA:



Biuro Studiów i Projektów Lotniskowych
POLCONSULT Sp. z o.o.
Aleje Jerozolimskie 53
00-697 Warszawa

Warszawa, maj 2017 r.

PROJEKT WYKONAWCZY

CZEŚĆ 2. ELEKTRYCZNA

Przedmiot projektu **ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1**

Numery ewidencyjne działek Województwo Warmińsko-Mazurskie, Powiat Szczycieński,
Gmina Szczytno, Obręb Szymany
dz. nr 463/37, 464/7

Nazwa i adres obiektu PORT LOTNICZY OLSZTYN - MAZURY
Szymany 150, 12-100 SZCZYTNO

Nazwa i adres Zamawiającego Warmia i Mazury Sp. z o.o.
Szymany 150, 12-100 SZCZYTNO

Kategoria obiektu VIII, XXIII, XXV, XXVI

Stanowisko	Specjalność	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data
Projektant	elektryczna	mgr inż. Piotr Szulborski	MAZ/0332/POOE/13		05.2017 r.
Sprawdzający	elektryczna	inż. Zygmunt Michalak	St-1508/74		05.2017 r.

Warszawa, maj 2017 r.

A. OPIS

Spis treści

1. STRONY TYTUŁOWE	
2. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW	4
3. OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCYCH	4
4. WYKAZ OPRACOWAŃ PROJEKTOWYCH STANOWIĄCYCH UMOWNY PRZEDMIOT ODBIORU	5
5. CZĘŚĆ OGÓLNA	6
5.1. Przedmiot i podstawa formalno-prawna	6
5.2. Zakres opracowania	6
5.3. Materiały wyjściowe	6
6. PROJEKT WYKONWCZY	8
6.1. OPIS ISTNIEJĄCEGO ZAGOSPODAROWANIA LOTNISKA – GRANICE OPRACOWANIA	8
6.2. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE ORAZ ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE	9
6.2.1. Podstawowe wskaźniki energetyczne	9
6.3. OŚWIETLENIA DODATKOWYCH STANOWISK POSTOJOWYCH PŁYTY POSTOJOWEJ PPS-1	9
6.3.1. Kanalizacja kablowa elektroenergetyczna	10
6.3.2. Zabezpieczenie istniejącej infrastruktury technicznej	10
6.3.3. Kanalizacja kablowa oświetlenia nawigacyjnego	10
6.4. OŚWIETLENIE NAWIGACYJNE	11
6.4.1. Światła drogi kołowania	11
6.4.2. Znaki pionowe	11
6.4.3. Zasilanie świetlnych pomocy nawigacyjnych	11
6.4.4. Oznakowanie kabli i lamp	12
6.4.5. Ochrona od porażenia i ochrona przepięciowa	12
6.5. ZAGADNIENIA BHP	12

B. RYSUNKI

- | | |
|---|--------------|
| 1. Plan sieci elektroenergetycznych i oświetlenia nawigacyjnego | skala 1:500, |
| 2. Schemat połączeń oświetlenia nawigacyjnego | skala ---- |

2. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Ja, niżej podpisany autor projektu wykonawczego oświadczam zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dn. 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z dnia 29 listopada 2013 poz. 1409), że sporządzony PROJEKT WYKONAWCZY pn. **ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1, CZĘŚĆ 2. ELEKTRYCZNA** do „OPRACOWANIA KOMPLEKSOWEJ, WIELOBRANŻOWEJ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ NA ROZBUDOWĘ I PRZEBUDOWĘ INFRASTRUKTURY LOTNISKOWEJ OLSZTYN - MAZURY” – został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej oraz wzajemnie skoordynowany technicznie, zapewniając uwzględnienie zawartych w przepisach zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w procesie budowy, z uwzględnieniem specyfiki projektowanego obiektu budowlanego:

Stanowisko	Specjalność	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data
Projektant	elektryczna	mgr inż. Piotr Szulborski	MAZ/0332/POOE/13		05.2017 r.

3. OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCYCH

Ja, niżej podpisany sprawdzający projekt wykonawczy, oświadczam zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z dnia 29 listopada 2013 r. poz. 1409), że sprawdzony PROJEKT WYKONAWCZY pn. **ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1, CZĘŚĆ 2. ELEKTRYCZNA** do „OPRACOWANIA KOMPLEKSOWEJ, WIELOBRANŻOWEJ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ NA ROZBUDOWĘ I PRZEBUDOWĘ INFRASTRUKTURY LOTNISKOWEJ OLSZTYN - MAZURY”, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej:

Stanowisko	Specjalność	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data
Sprawdzający	elektryczna	inż. Zygmunt Michalak	St-1508/74		05.2017 r.

4. WYKAZ OPRACOWAŃ PROJEKTOWYCH STANOWIĄCYCH UMOWNY PRZEDMIOT ODBIORU

PROJEKT WYKONAWCZY

ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1

CZĘŚĆ 1. LOTNISKOWO-DROGOWA

CZĘŚĆ 2. ELEKTRYCZNA

CZĘŚĆ 3. SANITARNA

CZĘŚĆ 4. KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA

Powyższe opracowania projektowe stanowią komplet dokumentacji projektowej zgodnie z zawartą Umową nr WiM.BZ.0811.11.2017 z dnia 13 lutego 2017 r. (PL-1098A/160) zawartą pomiędzy Warmia i Mazury Sp. z o.o. – Zleceniodawcą i BSiPL POLCONSULT Sp. z o.o. – Wykonawcą na wykonanie dokumentacji projektowej (projekty wykonawcze) dla zadania: ETAP 1 rozbudowy istniejącej płyty PPS-1 (zgodnie z projektem budowlanym dla zadania „Opracowanie kompleksowej, wielobranżowej dokumentacji projektowej na rozbudowę i przebudowę infrastruktury lotniskowej Olsztyn – Mazury).

OŚWIADCZENIE

Niniejsza dokumentacja projektowa jest wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletna z punktu widzenia celu któremu ma służyć

Gł. projektant

mgr inż. Ryszard Zaremba

5. CZĘŚĆ OGÓLNA

5.1. Przedmiot i podstawa formalno-prawna

Podstawą opracowania jest Umowa nr WiM.BZ.0811.11.2017 z dnia 13 lutego 2017 r. (PL-1098A/160) zawarta pomiędzy Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczytno – Zleceniodawcą i Biurem Studiów i Projektów Lotniskowych POLCONSULT Sp. z o.o. A. Jerolimskie 53, 00-697 Warszawa – Wykonawcą na „OPRACOWANIE KOMPLEKSOWEJ, WIELOBRANŻOWEJ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ NA ROZBUDOWĘ I PRZEBUDOWĘ INFRASTRUKTURY LOTNISKOWEJ OLSZTYN-MAZURY”.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Projekt wykonawczy oświetlenia nawigacyjnego, sieci elektroenergetycznych.

5.2. Zakres opracowania

Projekt wykonawczy „CZĘŚĆ 2. ELEKTRYCZNA” został sporządzony dla obszaru znajdującego się w granicach ogrodzenia lotniska Szymany i obejmuje swoim zakresem niezbędną infrastrukturę elektryczną i teletechniczną dla rozbudowywanego układu drogowego na lotnisku Olsztyn – Mazury o:

- rozbudowę PPS 1,

w zakresie:

- oświetlenie nawigacyjne
- oświetlenia projektowego płyt postojowych samolotów,
- niezbędnej infrastruktury elektroenergetycznej:

5.3. Materiały wyjściowe

- Mapa do celów projektowych w skali 1: 1000 opracowana przez firmę geodezyjną „Geo Partner” Radosław Ickiewicz, 10-069 Olsztyn, ul. I Dywizji Wojska Polskiego, wpisana do zasobów przez Starostwo Powiatowe w Szczytnie w dniu 08.07.2016 r., sygnatura P.2817.2016.1333.
- Mapa do celów projektowych w skali 1: 1000 opracowana przez firmę geodezyjną „Geo Partner” Radosław Ickiewicz, 10-069 Olsztyn, ul. I Dywizji Wojska Polskiego, wpisana do zasobów przez Starostwo Powiatowe w Szczytnie w dniu 25.07.2016 r., sygnatura P.2817.2016.1440.
- Projekt koncepcyjny „OPRACOWANIE KOMPLEKSOWEJ, WIELOBRANŻOWEJ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ NA ROZBUDOWĘ I PRZEBUDOWĘ INFRASTRUKTURY LOTNISKOWEJ OLSZTYN-MAZURY” BsiPL POLCONSULT, maj 2016 r.
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach RDOŚ w Olsztynie o numerze WOOS 4230.2.2012.JC.24.
- Dokumentacja rejestracyjna lotniska Szymany z dnia 09.11.2015 r.
- Instrukcja operacyjna lotniska – wydanie II z dnia 30.03.2016 r.
- Opinia geotechniczna dla rozpoznania warunków gruntowo – wodnych na terenie lotniska Olsztyn – Mazury w Szymanach. GeoxX – Pracownia geologiczna, ul. Towarowa 20B, 10-417 OLSZTYN – czerwiec 2016 r.
- Podstawowe przepisy dotyczące projektowania:
- Ustawa z dnia 3 lipca 2002 – Prawo Lotnicze (tekst jednolity Dz. U. z dnia 28.11.2013 poz. 1393).

- Załącznik Nr 14 do Konwencji o Międzynarodowym Lotnictwie Cywilnym – LOTNISKI TOM 1 – Projektowanie i eksploatacja lotnisk – ICAO lipiec 2009, wraz z podręcznikiem DOC 9157.
- Specyfikacje certyfikacyjne (CS) oraz Materiały Zawierające Wytyczne (GM) do Projektowania Lotnisk CS-ADR-DSN wydanie drugie z dnia 29.01.2015, wydane przez Europejską Agencję Bezpieczeństwa Lotniczego.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z dnia 29.11.2013 poz. 1409).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 21 czerwca 2013 r. w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych w stosunku do lotnisk użytku wyłącznego oraz sposobu i trybu przeprowadzania kontroli sprawdzającej, Dz. U. 2013 nr 0 poz. 741,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 18 czerwca 2013 r. w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych w stosunku do lotnisk użytku publicznego, dla których została wydana decyzja o ograniczonej certyfikacji, Dz.U. 2013nr 0 poz. 799,
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 31 sierpnia 1998r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dla lotnisk cywilnych, Dz. U. 1998 nr 130 poz. 859, z późn. zm.,
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, Dz. U. 2010 nr 213 poz. 1397,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 marca 2013 r. w sprawie certyfikacji działalności w lotnictwie cywilnym (Dz. U. z 2013, poz. 421),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2003 r. w sprawie kontroli przestrzegania przepisów oraz decyzji z zakresu lotnictwa cywilnego (Dz. U. z 2003, Nr.168 poz. 1640 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 15 lipca 2013 roku w sprawie klasyfikacji lotnisk i rejestru lotnisk (Dz. U. z 2013 r. poz. 810),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 1 lipca 2013 roku w sprawie ewidencji lądowisk (Dz. U. z 2013 r. poz. 795),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 4 kwietnia 2013 roku w sprawie przygotowania lotnisk do sytuacji zagrożenia i lotniskowych służb ratowniczo-gaśniczych (Dz. U. z 2013, poz. 487),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 31 sierpnia 1998r. w sprawie przepisów techniczno – budowlanych dla lotnisk cywilnych (Dz. U. Nr 130, poz. 859 z późn. zm.),
- Oświadczenie Rządowe z dnia 20 sierpnia 2003 r. w sprawie mocy obowiązującej załączników do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, podpisanej w Chicago dnia 7 grudnia 1944 r., Dz. U. 2003 nr 146 poz. 1413,
- Konwencja o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, podpisana w Chicago dnia 7 grudnia 1944 r. (Dz. U. z 1959 Nr 35, poz. 212 r. z późn. zm.),
- Ogłoszenie tekstu Załącznika 14 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, sporządzonej w Chicago dnia 7 grudnia 1944 r. Lotniska - Tom I Projektowanie i eksploatacja lotnisk - Dz. Urz. Nr 4, Obw. Nr 4, poz. 4, z 2011,
- ICAO Załącznik 14 do Konwencji o Międzynarodowym Lotnictwie Cywilnym – „Lotniska”,

- ICAO załącznik 3 do Konwencji o Międzynarodowym Lotnictwie Cywilnym – „Służba meteorologiczna dla międzynarodowej żeglugi powietrznej”,
- ICAO załącznik 4 do Konwencji o Międzynarodowym Lotnictwie Cywilnym – „Mapy lotnicze”,
- ICAO załącznik 10 do Konwencji o Międzynarodowym Lotnictwie Cywilnym – „Łączność lotnicza”,
- ICAO załącznik 15 do Konwencji o Międzynarodowym Lotnictwie Cywilnym – „Służby informacji lotniczej”,
- ICAO załącznik 16 do Konwencji o Międzynarodowym Lotnictwie Cywilnym – „Ochrona środowiska”,
- ICAO Załącznik 17 do Konwencji o Międzynarodowym Lotnictwie Cywilnym – „Ochrona międzynarodowego lotnictwa cywilnego przed aktami bezprawnymi terroru”,
- ICAO Podręcznik Projektowania Lotnisk, Część 1, Drogi Startowe, Wydanie 3, 2006,
- ICAO Podręcznik Projektowania Lotnisk, Część 2, Drogi Kołowania, Płyty Postoju Samolotów, Wydanie 4, 2005,
- ICAO Podręcznik Projektowania Lotnisk, Część 3, Nawierzchnie Lotniskowe, Wydanie 2, 1983,
- ICAO Podręcznik Projektowania Lotnisk, Część 4, Pomoce wzrokowe, Wydanie 4, 2004,
- ICAO Podręcznik Projektowania Lotnisk, Część 5, Systemy Elektryczne, Wydanie 1, 1983,
- ICAO Podręcznik Projektowania Lotnisk, Część 6, Łamliwość, Wydanie 1, 2006,
- Inne związane opinie oraz obowiązujące przepisy rozporządzenia i normatywy.

6. PROJEKT WYKONWCZY

6.1. OPIS ISTNIEJĄCEGO ZAGOSPODAROWANIA LOTNISKA – GRANICE OPRACOWANIA

Obszar opracowania znajduje się w granicach lotniska Szymany i rozciąga się na wschód od drogi startowej w kierunku wschodniej granicy lotniska. Północną granicę terenu przeznaczanego na nowe inwestycje tworzy krawędź wschodnia istniejącej PPS-1 i drogi kołowania DK B.

Umowną zachodnią granicę stanowi linia przebiegu istniejącego kolektora deszczowego odprowadzającego wody opadowe z DS do poletka rozsączającego zlokalizowanego przy wschodniej granicy lotniska.

Na terenie po zachodniej stronie drogi startowej projektuje się zatokę przed projektowaną stacją transformatorową.

Przez centralną część terenu inwestycji przebiegają:

- w hm 1+466,40 DS kolektor sanitarny odprowadzający ścieki sanitarne z zabudowy lotniskowej zlokalizowanej po zachodniej stronie lotniska do Centrum Instalacji (przepompownia ścieków) zlokalizowanego w rejonie zabudowy nowego Terminala – po wschodniej stronie lotniska,
- w hm 1+468,24 DS wodociąg łączący ujęcie wody zlokalizowane w zachodniej strefie zabudowy lotniskowej z Centrum Instalacji – zbiornikiem wyrównawczym i hydrofornią zlokalizowaną po wschodniej stronie lotniska (do CI doprowadzona jest woda ze wsi Szymany),

- w hm 1+883,25 DS linia energetyczna (kablowa) w relacji - stacja transformatorowa wieża ST-W stacja transformatorowa terminal ST -T.

Wzdłuż projektowanej i istniejącej drogi technicznej przebiega kanalizacja elektryczna i teletechniczna (istniejąca i projektowana).

Granice opracowania stanowią:

- zachodnia krawędź istniejącej drogi startowej,
- północna krawędź PPS-1,
- wschodnia granica lotniska,
- od południa linia łącząca rejon projektowanego hangaru z DS (równoległa do projektowanej DK E.

6.2. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE ORAZ ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

6.2.1. Podstawowe wskaźniki energetyczne

Ip.	Wielkość	Jednostka	Wartość
Projektowane urządzenia elektroenergetyczne nn zasilone z ST-T			
1	Napięcie zasilania	kV	0,40/0,23V
2	Ochrona od porażień		S.W.N
3	Moc czynna	kW	500
Projektowane urządzenia oświetlenia nawigacyjnego			
	Prąd zasilania	A	6,6
	Ochrona od porażień		Uziemienie
	Moc czynna urządzeń nawigacyjnych	kW	0.3

6.3. OŚWIETLENIA DODATKOWYCH STANOWISK POSTOJOWYCH PŁYTY POSTOJOWEJ PPS-1

Projektuje oświetlenie projektowanego stanowiska postojowego na PPS-1. Projektuje się zgodnie z dokumentacją drogową 1 nowe stanowisko postojowe dla samolotów kodu „C”, Zgodnie z ANEKSEM 14 do Konwencji Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego tom I Projektowanie Lotnisk i Operacje Na Lotniskach zaleca się aby stanowiska postojowe samolotów było oświetlone za pomocą projektorów szeroko strumieniowych z co najmniej dwóch kierunków. Zaleca się aby poziom natężenia oświetlenia dla stanowiska postojowego był równy co najmniej 20 lx w płaszczyźnie poziomej przy wskaźniku równomierności nie przekraczającym 4/1 i 20lx w płaszczyźnie pionowej na wysokości 2m. Dla innych stref płyty oświetlenie w płaszczyźnie poziomej powinno stanowić 50% średniego poziomu natężenia na stanowiskach postojowych przy wskaźniku równomierności nie przekraczającym 4/1.

W celu zapewnienia prawidłowego natężenia oświetleniowego na nowoprojektowanym stanowisku oraz na potrzeby dalszej rozbudowy PPS w kierunku zachodnim projektuje się nowy maszt oświetleniowy, tożsamy z istniejącymi masztami zastosowanymi na PPS-1, oraz dodatkowo projektuje się zabudowę nowych projektorów na istniejącym maszcie M1. Projektowany słup należy ustawić drzwiczkami do płyty. Rozmieszczenie masztów pokazano na rys 1.

Zasilenie masztów oświetleniowych realizuje się poprzez ustawienie u ich podstawy rozdzielnic zewnętrznych w obudowie odpornej na UV, zasilonych z rozdzielnic RGnn w stacji transformatorowej ST-S. Z rozdzielnic przymasztowych z oddzielnych szyn zasilone będą: oświetlenie projektorowe, oświetlenie przeszkodowe, gniazdo do zasilenia urządzeń. Każdą rozdzielnicę należy uziemić. Uziom wykonać jako szpilkowy złożony z czterech prętów stalowych pomiedziowanych o długości 5 m i średnicy \varnothing 20 mm, pograżonych w ziemi na 5,7 m.

Zasilanie realizuje się poprzez istniejącą kanalizację kablową odpowiednio dostosowaną do zasilenia nowego masztu zgodnie z rys. 1. Projektowany maszt oświetleniowy ustawia się na fundamencie (zgodnie z projektem konstrukcji), przez które należy prowadzić kable zasilające do masztu. Na końcu każdego masztu należy zainstalować oprawę przeszkodową. Sterowanie oprawami przeszkodowymi zrealizować za przedłużenie istniejącego obwodu sterowniczego sterującego.

6.3.1. Kanalizacja kablowa elektroenergetyczna

Pomiędzy stacją transformatorową terminalową (ST-Terminal) projektowanym masztem projektuje się czterootworową kanalizację kablową wraz ze studniami typu SKR. Plan kanalizacji kablowej elektroenergetycznej nn pokazany jest na rys 1. Posadowienie studni wykonać w taki sposób aby rzędna góry studni była zgodna z rzędną terenu. Kanalizację wykonać z rur Φ 110 oraz studnie wykonać z pokrywami odpowiedniej wytrzymałości. Rury układać na głębokości 0,9 do 1m (góra rury). Rury układać jednowarstwowo po 4. Projektowane rury wprowadzić do studni kablowych oraz dokładnie uszczelnić. Na skrzyżowaniach z kablami energetycznymi oraz innymi urządzeniami inżynierskimi podziemnymi kanalizację układać nad tymi sieciami na głębokości 50cm. Po zakończeniu prac przywrócić nawierzchnię do stanu pierwotnego.

Szczególną uwagę zwrócić na dokładność zagęszczenia gruntu przed odtworzeniem nawierzchni jezdni. Przebiegi trasowe poszczególnych odcinków kanalizacji wykonać zgodnie z planem zagospodarowania terenu i lokalizacją elementów technologicznego wyposażenia obiektu.

6.3.2. Zabezpieczenie istniejącej infrastruktury technicznej

W związku z rozbudową płaszczyzny postojowej, istniejące kable elektroenergetyczne przebiegające pod proj. należy zabezpieczyć. W tym celu projektuje się kable odkopać ręcznie, zwracając szczególną uwagę aby ich nie uszkodzić a następnie założyć na nie rury zabezpieczające dwudzielne typu PS.

Zestawienie długości:

- Zabezpieczenie kabli nn – Rura PS 110 – 145mb
- Zabezpieczenie kabli SN – rura PS 160 – 365mb

6.3.3. Kanalizacja kablowa oświetlenia nawigacyjnego

Do zasilenia nowoprojektowanych opraw oświetlenia planuje się w możliwie największym stopniu wykorzystać istniejącą kanalizację kablową wzdłuż drogi startowej. Na pozostałym obszarze projektuje się nową kanalizację oświetlenia nawigacyjnego ze studniami. Plan kanalizacji kablowej oświetlenia nawigacyjnego nowoprojektowanej oraz istniejącej został pokazany na rys. 1. Podstawowym założeniem jest aby rzędna góry studni oraz projektowanych fundamentów była równa rzędnej terenu.

Nowoprojektowaną kanalizację wykonać z rur Φ 110 oraz studni prefabrykowanych typu K-1 (100x100x100), z pokrywami odpowiedniej wytrzymałości do miejsca

zastosowania. Rury układać na głębokości 0,9m do 1m (górną rurę). Po ułożeniu rur zaklinować je w studniach kablowych aby uniemożliwić ich przemieszczanie oraz dokładnie uszczelnić. Na skrzyżowaniach z kablami energetycznymi, oraz innymi urządzeniami inżynierskimi podziemnymi kanalizację układać nad tymi sieciami na głębokości 50cm. Po zakończeniu prac przywrócić nawierzchnię do stanu pierwotnego. Szczególną uwagę zwrócić na dokładność zagęszczenia gruntu przed odtworzeniem nawierzchni jezdni. Przebiegi trasowe poszczególnych odcinków kanalizacji wynikają z planu zagospodarowania terenu i lokalizacji elementów technologicznego wyposażenia obiektu.

Projektuje się wykonanie wtórnej kanalizacji kablowej pomiędzy oprawami oświetlenia nawigacyjnego, a studniami kanalizacji pierwotnej. Kable oświetlenia nawigacyjnego obwodów wtórnych należy układać w rurach RHDPE $\Phi 50\text{mm}$ dla dróg kołowania. Kanalizację kablową oświetlenia nawigacyjnego projektuje się zachowując niezbędne spadki umożliwiające odwodnienia opraw. Dodatkowo po wykonaniu kanalizacji wtórnej projektuje się zamontować podstawy zagłębione w miejscach przyszłego montażu lamp. Następnie należy zainstalować dekle ślepe.

Przy wykonywaniu kanalizacji kablowej należy zwrócić szczególną uwagę na dokładność usunięcia wszelkich ostrych krawędzi rur mogących uszkodzić kable. Lokalizacja kanalizacji kablowej pokazana jest na rys 1. Po wykonaniu kanalizacji kablowej nawierzchnie doprowadzić do stanu pierwotnego.

6.4. OŚWIETLENIE NAWIGACYJNE

6.4.1. Światła drogi kołowania

Oprawy krawędzi DK

Projektuje się oświetlenie krawędzi PPS. Oprawy krawędzi DK projektuje się jako naziemne o mocy 30W, dookólne z filtrem niebieskim. Rozmieszczenie opraw zgodnie z rys. 1. Projektuje się zasilic oprawy krawędzi DK z jednego obwodu szeregowego zgodnie z Aneksem 14 oraz DOC 9157 ICAO oraz zgodnie z rys, 1. Transformatory należy montować na półkach transformatorowych zainstalowanych w każdej studni. W nowoprojektowanych studniach należy dostarczyć nowe półki transformatorowe). Następnie kablem typu H07RnF 2x4mm².

Każdorazowo po zmianie obciążenia danego obwodu należy wykonać kalibrację oraz parametryzację zasilaczy CCR zasilających dany obwód oświetlenia nawigacyjnego.

6.4.2. Znaki pionowe

Projektuje się montaż podświetlanych znaków pionowych. Rozmieszczenie znaków zgodnie z rys 1. Zgodnie z zaleceniami Aneksu tablice znaków przyjęto jak dla lotniska kodu 4D tj. znaki nakazu oraz zjazdu z Drogi Startowej o wymiarach napisu 400 mm, a dla pozostałych znaków informacyjnych 300mm. Wykaz tablic pionowych zgodnie z częścią drogową. Znaki projektuje się zasilic z istniejącego obwodu zasilania masztów oświetleniowych który należy odpowiednio dostosować.

6.4.3. Zasilanie świetlnych pomocy nawigacyjnych

Zasilenie świetlnych pomocy nawigacyjnych projektuje się w całości z istniejącej stacji transformatorowej ST-3. Stwierdzono iż istniejący zasilacz TEL posiada wymaganą rezerwę mocy do zainstalowania proj. Lamp krawędziowych

Każdorazowo po zmianie obciążenia obwodu należy wykonać kalibracje oraz parametryzację zasilacza CCR

6.4.4. Oznakowanie kabli i lamp

Oznakowanie kabli i lamp za pomocą oznaczników kablowych Duplix np. f-my Legrand. Na oznaczniku wciskowym powinna się znajdować – nazwa obwodu, nr obwodu i nr lampy. Oznakować należy kable 5 kV i 1 kV nie będące na wyposażeniu transformatora, lecz do niego dochodzących.

6.4.5. Ochrona od porażen i ochrona przepięciowa

Układ zasilania sieci elektroenergetycznej lotniska projektuje się w układzie TN-S z wydzielonym przewodem neutralnym N i ochronnym PE. Jako ochronę od porażen zastosowano samoczynne wyłączenie napięcia realizowane za pomocą wyłączników różnicowoprądowych. Obudowy urządzeń należy bezwzględnie podłączyć do przewodu PE.. Jako ochronę przepięciową zastosowano skoordynowane ze sobą ograniczniki przepięć. Wyjście ogranicznika połączyć jak najkrótszą drogą przewodem z zaciskiem PE. Wszystkie projektowane linie kablowe należy na końcach uziemić.

W skład systemu uziemień wchodzi także płaskownik FeZn25x4mm układany między studzienkami kablowymi przy PPS. Na szczycie masztów oświetleniowych zostanie przymocowany zwód pionowy stalowy o wysokości 1m tak aby jego górna część wystawała ponad projektory i oprawę przeszkodową.

W obwodach oświetlenia nawigacyjnego jako środek ochrony od porażen zastosowano urządzenia o odpowiedniej klasie izolacji oraz uziemiecie (system IT).

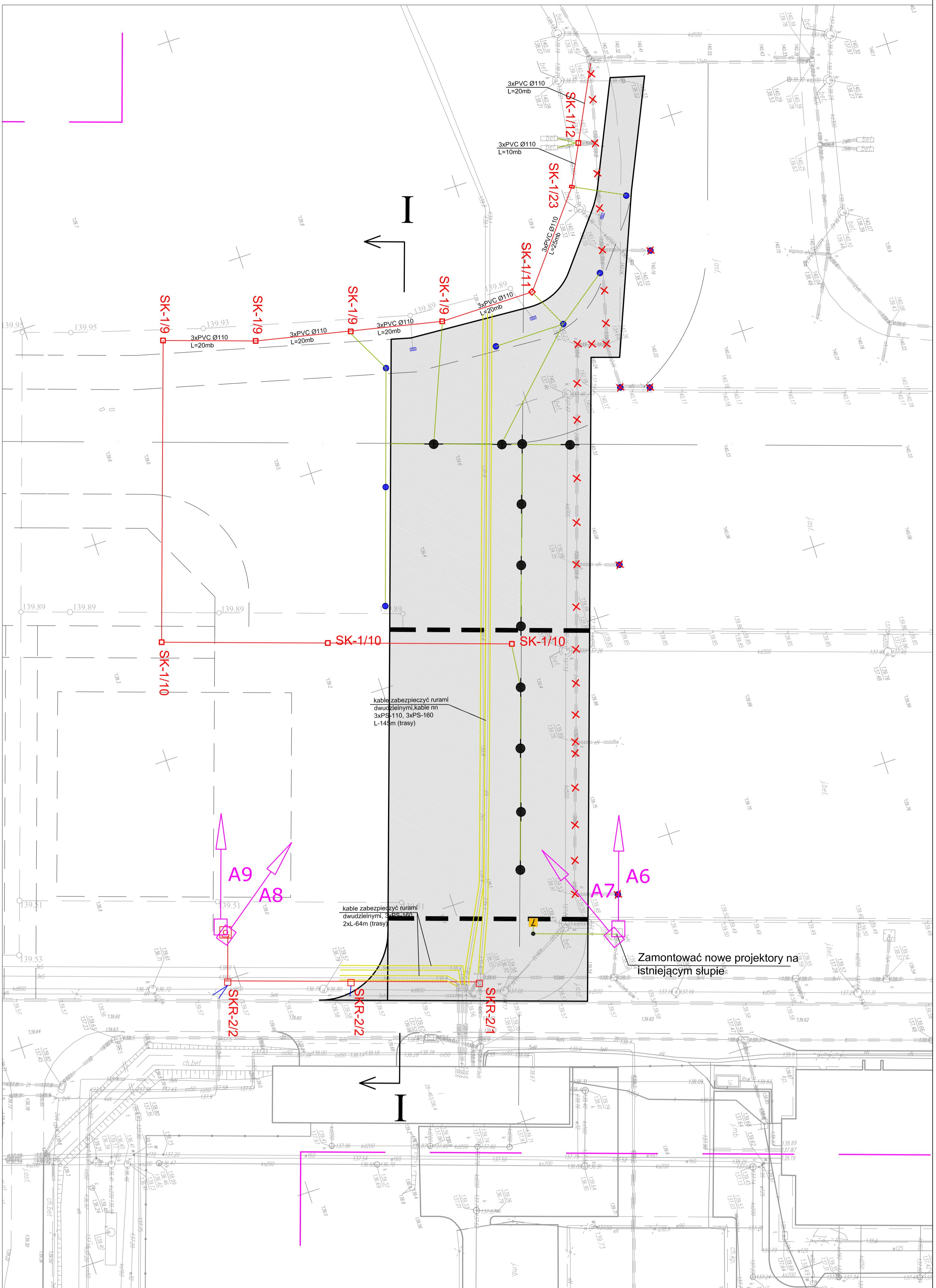
W tym celu każdą projektowaną studnię kanalizacji kablowej, w której znajdują się urządzenia elektryczne (transformatory izolacyjne) połączenia ekranu kabla 5 kV należy wyposażyć w uziom z drutu stalowego lub bednarki ułożonej w wykopie kanalizacji kablowej. Projektowany uziom łączyć wewnątrz studni z listwą uziemiającą 6-cio zaciskową, do których to zacisków należy podłączać punkty uziemiające ww. urządzeń elektrycznych.

Transformatory izolujące, oraz wiązki kabli należy układać na półkach.

6.5. ZAGADNIENIA BHP

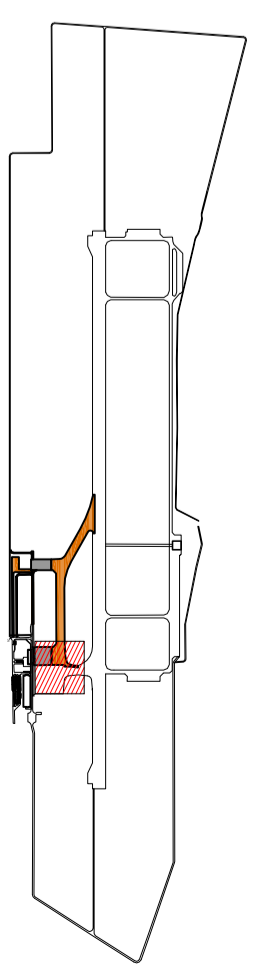
Przy prowadzeniu prac szczególnie dostosować się do przepisów, które obowiązują na terenie lotniska, zachować warunki BHP. Prowadzenie prac może być wykonane pod nadzorem osób posiadające uprawnienia budowlane w zakresie robót elektrycznych.

Wszyscy pracownicy pracujący na budowie mają być przeszkoleni przez kierownika budowy. Szkolenie ma być zapisane w zeszycie szkolenia BHP i podpisane przez osobę szkoloną.

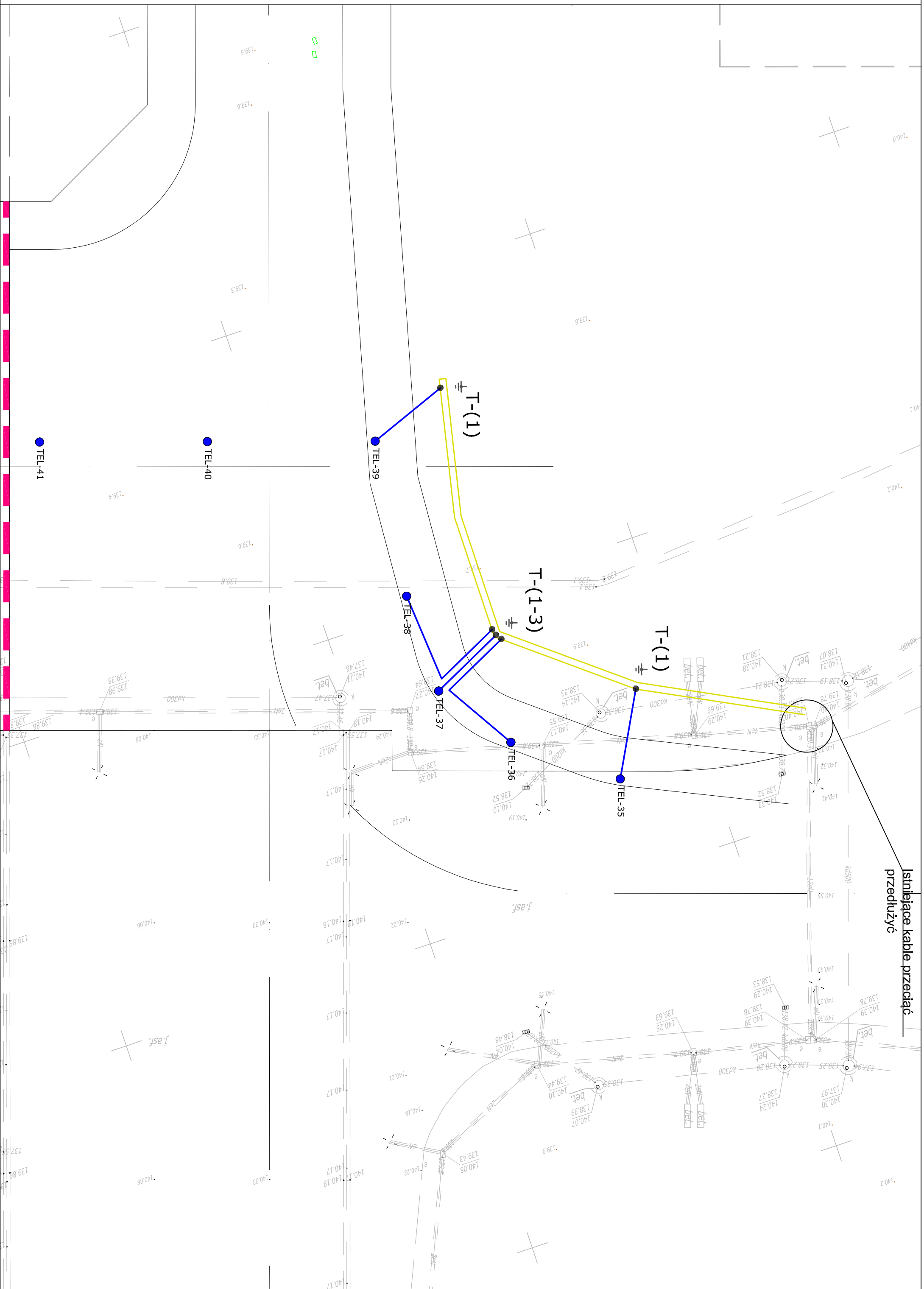


Zamontować nowe projektory na istniejącym słupie

- LEGENDA:**
- OŚWIETLENIA NAVIGACYJNE:
 - OPRAWA NAZIEMNA KRAWĘDZI DROGI STARTOWEJ
 - PODSTAWA ZAĞŁĘBIONA 8" Z DEKLEM ŚLEPYM
 - KANALIZACJA OŚW. NAVIGACYJNEGO WRAZ ZE STUDIAMI
 - KABLE STRONY PIERWOTNEJ(3KV)
 - KABLE STRONY WTORNEJ (750V) 2x2,5mm² w rurze HDPE650
 - INFRASTRUKTURA ELEKTROENERGETYCZNA
 - KANALIZACJA 2 OTW. ENERGETYCZNA WRAZ ZE STUDIAMI
 - MASZT OŚWIETLENIOWY WRAZ Z PROJEKTORAMI



Zamawiający	"WARMIA I MAZURY" Sp. z o.o. ul. Szymany 150, 12 - 100 Szczycino			
Wykonawca projektu	BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o. 00 - 697 Warszawa, ul. Al. Jerozolimskie 53			
Nazwa i adres obiektu	REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczycino			
Przeznaczenie projektu	ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1			
Faza projektu	PROJEKT WYKONAWCZY			
CZĘŚĆ 2. ELEKTRYCZNA				
PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU				
Tytuł projektu		PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU		
Stanowisko	Inne nazwisko	Nr upraw.	Data	Nr arch. w EGIS
Elektryczni Projektant	mgr inż. Piotr Szulborski	MAZ/033/PROJ/13	05.2017	PL-10984/160
Opisani				Skala
Elektryczni Sprawdzający	inż. Zygmunt Michalak	SI-1508/74	05.2017	Nr rysunku
				1



Istniejące kable przedłużać przedłużyc

LEGENDA:

OŚWIETLENIA NAWIGACYJNE:

● **OPRAWA NAZIEMNA KRAWĘDZI DROGI KOOWANIA**

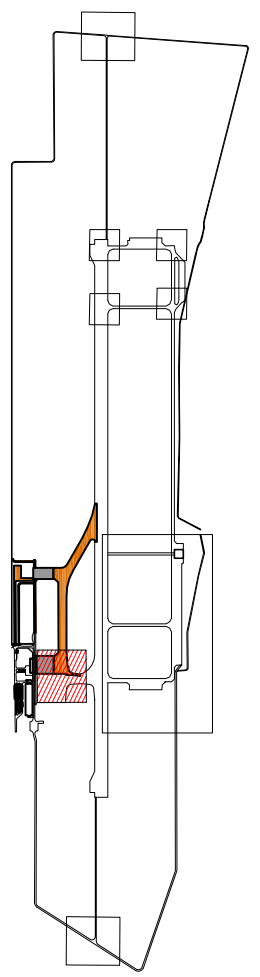
○ **OBWODY OŚWIETLENIA NAWIGACYJNEGO**

— **PROJ. OBWODY OŚWIETLENIA NAWIGACYJNEGO (1x6mm², 5kV)**

— **KABLE STRONY WTRÓRNEJ OŚWIETLENIA NAWIGACYJNEGO**

● **TRANSFORMATOR IZOLACYJNY**

⊥ **UZIEMIENIE**



"WARMIA I MAZURY" Sp. z o.o.
ul. Szymany 150, 12 - 100 Szczytno



BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o.



00 - 697 Warszawa, ul. Al. Jerzodzińskie 53
REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY
Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczytno

ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1

PROJEKT WYKONAWCZY
CZĘŚĆ 2. ELEKTRYCZNA

Faza projektu		PROJEKT WYKONAWCZY			
Typul rysunku		CZĘŚĆ 2. ELEKTRYCZNA			
SCHEMAT POŁĄCZEŃ OŚWIETLENIA NAWIGACYJNEGO					
Specjalność	Stanowisko	Inne i nazwisko	Nr upraw.	Data	Podpis
Elektryczna	Projektant	mgr Inż. Piotr Szulborski	MA/0332/POU/13	05.2017	PL-1098A/160
Elektryczna	Opracował	-----	-----	-----	-----
Elektryczna	Sprawdzający	Inż. Zygmunt Michalak	SS-1508/74	05.2017	Nr rysunku
					2

PROJEKT WYKONAWCZY

ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1

CZĘŚĆ 3. SANITARNA

INWESTOR:



Warmia i Mazury Sp. z o.o.
Szymany 150
12-100 SZCZYTNO

WYKONAWCA:



Biuro Studiów i Projektów Lotniskowych
POLCONSULT Sp. z o.o.
Aleje Jerozolimskie 53
00-697 Warszawa

Warszawa, maj 2017 r.

PROJEKT WYKONAWCZY

CZĘŚĆ 3. SANITARNA

Przedmiot projektu **ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1**

Numery ewidencyjne działek Województwo Warmińsko-Mazurskie, Powiat Szczycieński,
Gmina Szczytno, Obręb Szymany
dz. nr 463/37, 464/7

Nazwa i adres obiektu **PORT LOTNICZY OLSZTYN - MAZURY**
Szymany 150, 12-100 SZCZYTNO

Nazwa i adres Zamawiającego **Warmia i Mazury Sp. z o.o.**
Szymany 150, 12-100 SZCZYTNO

Kategoria obiektu **VIII, XXIII, XXV, XXVI**

Stanowisko	Specjalność	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data
Projektant	sanitarna	mgr inż. Tomasz Dudzin	MAZ/0207/PWOS/06		05.2017 r.
Sprawdzający	sanitarna	mgr inż. Zbigniew Skopiński	St- 593/77		05.2017 r.

Warszawa, maj 2017 r.

Spis treści

A. CZĘŚĆ OPISOWA

1. STRONY TYTUŁOWE	
2. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	4
3. OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO.....	4
4. WYKAZ OPRACOWAŃ PROJEKTOWYCH STANOWIĄCYCH UMOWNY PRZEDMIOT ODBIORU.....	5
5. CZĘŚĆ OGÓLNA	6
5.1. Przedmiot i podstawa formalno-prawna	6
6. OPIS TECHNICZNY – DANE OGÓLNE.....	6
6.2. Dane wyjściowe.....	6
6.3. Przedmiot i zakres opracowania	6
7. OPIS TECHNICZNY SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ.....	7
7.1. Warunki podłączenia sieci do odbiornika ścieków	7
7.2. Warunki gruntowo – wodne	7
7.3. Sieć kanalizacji deszczowej – droga kołowania i PPS	8
7.5. Likwidacje i przekładki	9
7.6. Likwidacje kolizji z istniejącym wodociągiem	9
8. MATERIAŁY	9
8.1. Kanały.....	9
8.2. Separatory związków ropopochodnych	9
8.3. Studzienki rewizyjne.....	9
8.4. Zbiorniki rozszczepiające.....	10
8.6. Odwodnienie liniowe i wpusty deszczowe	10
9. OBLICZENIA	11
11. ROBOTY ZIEMNE I PRÓBY SZCZELNOŚCI	11
12. UWAGI KOŃCOWE.....	13

B. RYSUNKI

Lp.	Tytuł rysunku	Skala	Nr rys.
1.	Plan sytuacyjny - kanalizacja deszczowa	1:1000	K1
2.	Profil sieci kanalizacji deszczowej . Część 1	1:100/500	K2
3.	Profil sieci kanalizacji deszczowej . Część 2	1:100/500	K3
4.	Profil sieci kanalizacji deszczowej . Część 3	1:100/500	K4
5.	Zestawienie studni	-	K5

2. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Ja, niżej podpisany autor projektu wykonawczego oświadczam zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dn. 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z dnia 29 listopada 2013 poz. 1409), że sporządzony PROJEKT WYKONAWCZY pn. **ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1, CZĘŚĆ 3. SANITARNA** do „OPRACOWANIA KOMPLEKSOWEJ, WIELOBRANŻOWEJ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ NA ROZBUDOWĘ I PRZEBUDOWĘ INFRASTRUKTURY LOTNISKOWEJ OLSZTYN - MAZURY” – został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej oraz wzajemnie skoordynowany technicznie, zapewniając uwzględnienie zawartych w przepisach zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w procesie budowy, z uwzględnieniem specyfiki projektowanego obiektu budowlanego:

Stanowisko	Specjalność	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data
Projektant	sanitarna	mgr inż. Tomasz Dudzin	MAZ/0207/PWOS/06		05.2017 r.

3. OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO

Ja, niżej podpisany sprawdzający projekt wykonawczy, oświadczam zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z dnia 29 listopada 2013 r. poz. 1409), że sprawdzony PROJEKT WYKONAWCZY pn. **ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1, CZĘŚĆ 3. SANITARNA** do „OPRACOWANIA KOMPLEKSOWEJ, WIELOBRANŻOWEJ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ NA ROZBUDOWĘ I PRZEBUDOWĘ INFRASTRUKTURY LOTNISKOWEJ OLSZTYN - MAZURY”, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej:

Stanowisko	Specjalność	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data
Sprawdzający	sanitarna	mgr inż. Zbigniew Skopiński	St- 593/77		05.2017 r.

4. WYKAZ OPRACOWAŃ PROJEKTOWYCH STANOWIĄCYCH UMOWNY PRZEDMIOT ODBIORU

PROJEKT WYKONAWCZY

ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1

CZĘŚĆ 1. LOTNISKOWO-DROGOWA

CZĘŚĆ 2. ELEKTRYCZNA

CZĘŚĆ 3. SANITARNA

CZĘŚĆ 4. KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA

Powyższe opracowania projektowe stanowią komplet dokumentacji projektowej zgodnie z zawartą Umową nr WiM.BZ.0811.11.2017 z dnia 13 lutego 2017 r. (PL-1098A/160) zawartą pomiędzy Warmia i Mazury Sp. z o.o. – Zleceniodawcą i BSiPL POLCONSULT Sp. z o.o. – Wykonawcą na wykonanie dokumentacji projektowej (projekty wykonawcze) dla zadania: ETAP 1 rozbudowy istniejącej płyty PPS-1 (zgodnie z projektem budowlanym dla zadania „Opracowanie kompleksowej, wielobranżowej dokumentacji projektowej na rozbudowę i przebudowę infrastruktury lotniskowej Olsztyn – Mazury).

OŚWIADCZENIE

Niniejsza dokumentacja projektowa jest wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletna z punktu widzenia celu któremu ma służyć

Gł. projektant

mgr inż. Ryszard Zaremba

A. CZĘŚĆ OPISOWA

5. CZĘŚĆ OGÓLNA

5.1. Przedmiot i podstawa formalno-prawna

Podstawą opracowania jest Umowa nr nr WiM.BZ.0811.11.2017 z dnia 13 lutego 2017 r. (PL-1098A/160) zawarta pomiędzy Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczytno – Zleceniodawcą i Biurem Studiów i Projektów Lotniskowych POLCONSULT Sp. z o.o. Al. Jerozolimskie 53, 00-697 Warszawa – Wykonawcą na „OPRACOWANIE KOMPLEKSOWEJ, WIELOBRANŻOWEJ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ NA ROZBUDOWĘ I PRZEBUDOWĘ INFRASTRUKTURY LOTNISKOWEJ OLSZTYN-MAZURY”.

6. OPIS TECHNICZNY – DANE OGÓLNE

6.2. Dane wyjściowe

- Zlecenie i założenia przekazane przez Inwestora
- Projekt „Budowa zewnętrznych sieci sanitarnych na terenie Portu Lotniczego Olsztyn - Mazury” . Autor : TRANSPROJEKT GDAŃSKI Sp. z o.o., ul. Partyzantów 72A, 80-254 Gdańsk
- Projekt pola wlotów Lotniska w Szymanach wraz z projektem drogi dojazdowej od drogi nr 57 do planowanego terminala pasażerskiego – część sanitarna. Autor: Grupa INWEST-NET Sp. z o.o. ul. Pęcicka 9, 01-688 Warszawa oraz Biuro Studiów i Projektów Lotniskowych POLCONSULT Sp. z o.o. Al. Jerozolimskie 53, 00-697 Warszawa
- Opracowanie kompleksowej wielobranżowej dokumentacji projektowej na rozbudowę i przebudowę infrastruktury lotniskowej Olsztyn Mazury; TOM 2. PROJEKT WYKONAWCZY , 2.3. Część sanitarna, przyłącza sanitarne hangaru , sieci kanalizacji sanitarnej , sieci kanalizacji deszczowej , poletka rozsączające. . Autor: Biuro Studiów i Projektów Lotniskowych POLCONSULT Sp. z o.o. Al. Jerozolimskie 53, 00-697 Warszawa
- Opis przedmiotu zamówienia
- Mapy do celów projektowych
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Normy i przepisy projektowania
- Dokumentacja badań podłoża gruntowego wykonana przez firmę „GeoxX”.

6.3. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy sieci kanalizacji deszczowej odprowadzającej ścieki z rozbudowywanej PPS zlokalizowanej przy istniejącym terminalu pasażerskim. Projekt stanowi część kompleksowego opracowania dotyczącego rozbudowy i przebudowy infrastruktury lotniskowej Olsztyn Mazury i dotyczy Etapu 1 realizacji całego przedsięwzięcia, który polega na rozbudowie istniejącej płyty PPS-1. Przy wymiarowaniu projektowanej sieci kanalizacji deszczowej uwzględniono potrzeby w zakresie odprowadzenia wody deszczowej , związane z przyszłą rozbudową płyt PPS w kierunku południowym oraz dodatkowej infrastruktury lotniskowej w postaci dróg , zabudowań trafo i śmietników.

Wymagania dla urządzeń

Wszystkie materiały i urządzenia montowane w obiekcie muszą być dobrej jakości oraz muszą posiadać atesty i certyfikaty stosownych władz polskich, dopuszczające ich stosowanie jako materiały budowlane w Polsce, o ile przepisy nie stanowią inaczej.

UWAGA:

- 1. Wszystkie instalacje objęte tym projektem winny być wykonane zgodnie z obowiązującymi polskimi przepisami i normami.**
2. Niniejszy opis należy rozpatrywać łącznie z załączonymi rysunkami i obliczeniami oraz projektami innych branż.
3. Projekt jest chroniony prawem autorskim.
4. Projekt architektoniczny oraz PZT jest projektem nadrzędnym. Wszystkie rozbieżności z projektami branżowymi należy skonsultować z Projektantem generalnym i Inwestorem
5. Zastosowanie rozwiązań zastępczych, niosące za sobą zmiany w innych branżach (w tym również projektowe) obciąża wykonawcę stosującego te rozwiązania.
6. Po powstaniu rysunków z następnym indeksem, rysunki z wcześniejszymi indeksami tracą ważność.
7. Każdorazowo, gdy w niniejszym Projekcie Wykonawczym podano nazwę produktu lub nazwę jego producenta, należy przez to rozumieć również inny produkt o parametrach mu odpowiadających.

7.OPIS TECHNICZNY SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ

7.1. Warunki podłączenia sieci do odbiornika ścieków

Odbiornikiem ścieków deszczowych dla sieci przewodów odwadniających PPS oraz pozostałe planowane w przyszłości powierzchnie utwardzone stanowiące w całości zlewnię 1 będzie zbiornik rozsączający. Ścieki zostaną skierowane do poletka rozsączającego w oparciu o analizę technicznych możliwości prowadzenia rurociągów ze względu na ukształtowanie terenu, kształt zlewni oraz poziom wody gruntowej.

Podstawą prawną dla ustalenia sposobu odprowadzenia ścieków deszczowych jest „Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach dla rozbudowy Portu Lotniczego w Szymanach” (WOOŚ.4230.2.2012.JC.24) wydana przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Olsztynie.

7.2. Warunki gruntowo -wodne

Deniwelacje w miejscu przeprowadzonych badań geotechnicznych wynoszą 1,62 m, to jest zawierają się w przedziale rzędnych od 137,92 m n.p.m. (otw. 012) do 139,54 m n.p.m. (otw. 02).

Pod względem geomorfologicznym obszar badań stanowi fragment wyżyny polodowcowej, którą budują holocenijskie gleby (humus) zalegające na holocenijskich gruntach deluwialno-aluwialnych oraz plejstoceńskich gruntach wodnolodowcowych. Na badanym terenie stwierdzono występowanie następujących typów genetycznych gruntów: holocenijskich nasypów budowlanych /nB/ oraz nasypów niekontrolowanych /nN/, holocenijskich gleb /H/, holocenijskich gruntów organicznych

/lQh/, holocenijskich gruntów deluwialno-aluwialnych /d-aQh/, plejstocenijskich gruntów wodnolodowcowych /fgQp4/, plejstocenijskich gruntów zastoiskowych /liQp4/ oraz plejstocenijskich gruntów morenowych /gQp4/.

W wykonanych wierceniach do głębokości prowadzonego rozpoznania w sześciu otworach nawiercono wodę gruntową w obrębie gruntów niespoistych. Charakteryzuje się swobodnym zwierciadłem wody, stabilizującym się na rzędnej od 135,22 m n.p.m. do 135,67 m n.p.m. Pozostałe otwory są suche.

Przedstawiony powyżej „obraz” warunków wodnych pochodzi z okresu połowych badań geotechnicznych (czerwiec, 2016). W zależności od opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów poziom lustra wody gruntowej w miejscu badań może ulegać cyklicznym wahaniom szacunkowo 0,5 m.

Szczegółowy opis poszczególnych warstw, zestawienie rzędnych zwierciadła wody w otworach badawczych oraz przekroje geotechniczne zawarte są w OPINII GEOTECHNICZNEJ dla rozpoznania warunków gruntowo – wodnych na terenie lotniska Olsztyn-Mazury w Szymanach dla potrzeb projektu budowy portu lotniczego w miejscowości Szymany.

7.3. Sieć kanalizacji deszczowej – droga kołowania i PPS

Docelową powierzchnię inwestycji, ze względu na sposób ukształtowania terenu, podzielono na trzy zlewnie (ZL1, ZL2, ZL3). W etapie I realizacji inwestycji przewidziano przedstawienie rozwiązań projektowych dotyczących odprowadzenia ścieków z części zlewni ZL1.

Całość zlewni ZL1 stanowi część północna DK-A, PPS (wraz z uwzględnieniem jej potencjalnej rozbudowy), część drogi technicznej oraz rejon przyszłej zabudowy przeznaczony na stacje trafo i śmietniki.

Zlewnię ZL2 stanowi droga dojazdowa do hangaru oraz powierzchnie utwardzone w rejonie hangaru oraz dach hangaru. Przy określaniu wielkości zlewni ZL2 uwzględniono dodatkowo możliwość rozbudowy hangarów wraz ze związanymi z ich rozbudową powierzchniami utwardzonymi (parkingi CARGO przy drodze dojazdowej do hangaru).

Zlewnię ZL3 stanowi południowa część DK-A, DK-E oraz płyta przedhangarowa. Przy określeniu wielkości zlewni uwzględniono powierzchnie planowane w dalszych etapach rozbudowy lotniska tj. płyty CARGO, płyty przedhangarowe, hangary kodu A i C, płyty z zabudowaniami GA oraz rejon składów MPS. Przed wprowadzeniem ścieków do odbiorników konieczne jest ich oczyszczenie w separatorach związków ropopochodnych.

UWAGA:

Niniejszy projekt EATPU 1 realizacji inwestycji dotyczy rozwiązania odwodnienia części Zlewni ZL1 w zakresie rozbudowy PPS w rejonie istniejącego Terminala oraz budowy fragmentu DK. Separator zw. ropopochodnych oraz poletko rozsączające zostały zwymiarowane dla docelowych potrzeb Zlewni ZL1 – dalsza rozbudowa PPS w kierunku południowym oraz odwodnienie części planowanej DK.

Bilans ścieków deszczowych ujęty został w punkcie 4 opisu technicznego.

Układ projektowanych kanałów został przedstawiony na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:1000.

Po zakończeniu prac montażowych wykonane odcinki sieci należy poddać próbie szczelności wg PN-92/B-10735.

7.5. Likwidacje i przekładki

W rejonie istniejącego PPS należy zdemontować studnię kanalizacji deszczowej (D18e) wraz z fragmentem odpływu z odwodnienia liniowego oraz odcinkiem kanalizacji między studnią D 18e i D 9e (oznaczenia studni zgodne z numeracją z poprzedniego etapu budowy lotniska). W miejscu zdemontowanej infrastruktury deszczowej wybudować studnie i ciągi kanalizacyjne przedstawione w bieżącym opracowaniu.

7.6. Likwidacje kolizji z istniejącym wodociągiem

Z trasą projektowanej kanalizacji deszczowej krzyżuje się trasa istniejącego wodociągu. Ze względu na poziom wody gruntowej w miejscu lokalizacji poletka i przyjęty grawitacyjny sposób odprowadzenia wody deszczowej nie ma możliwości zaprojektowanie kolektora w sposób niekolidujący z istniejącym wodociągiem. W celu likwidacji kolizji wodociąg należy przebudować poprzez wykonanie obejścia projektowanej kanalizacji za pomocą łuków 45 ‘

8. MATERIAŁY

8.1. Kanały

Kanały deszczowe będą wykonane z rur PE lub PP SN10 (rury PE wg PN-EN 13476-2, rury PP wg PN-EN 1852-1) , PP SN 16 (wg PN-EN 1852-1) lub GRP SN 16000 oraz z rur GRP SN 20000 (wg PN-EN 14364). Wszystkie typy rur łączone za pomocą złączek systemowych. Średnice rurociągów $\Phi 150$ do $\Phi 1200$. Typ zaprojektowanych rur opisany został na profilach kanalizacji deszczowej.

8.2. Separatory związków ropopochodnych

Separator ma być wykonane ze stali 6 mm w postaci leżącego walczaka, koalescencyjny, trzykomorowy zintegrowany z osadnikiem i pięciokrotnym by-passsem. Wielkość separatora dla zlewni objętej opracowaniem :
SEP1 - zlewnia ZL1 - $Q_{max} = 499$ l/s (przykładowy typ urządzenia : Aquafix SKG BP 100 – przepływ 100-500 l/s),

8.3. Studzienki rewizyjne

Na trasie kanałów zaprojektowano zgodnie z PN-99/B-10729, PN-EN 1917:2004 oraz DIN 4034 cz.1 i 2 studnie rewizyjne:

- dla średnic $\Phi 250$ - $\Phi 400$ – żelbetowe - $\Phi 1,00$ m,
- dla średnic $\Phi 500$ - $\Phi 600$ – żelbetowe - $\Phi 1,20$ m,
- dla średnic $\Phi 700$ - $\Phi 1200$ – żelbetowe - $\Phi 1,50$ m,
-

Studzienki rewizyjne żelbetowe, w przypadku zabudowy w powierzchniach obciążonych ruchem lotniczym oraz w pobliżu DK i DS przystosowane do zabudowy na obszarze o klasie obciążeń F-900 . W pozostałych przypadkach studnie typowe, systemowe wykonane z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych. Studnie przystosowane do zabudowy na obszarze o klasie F-900 z żelbetu C 40/50, W 8, F 150 ,w monolicie na całej wysokości, z pokrywą, z uszczelką międzykręgową. Na pokrywach studzienek zlokalizowanych wzdłuż dróg kołowania, przy DS oraz w powierzchniach projektowanych i planowanych do obciążania do ruchem

lotniczym zastosować włązy żeliwne typu ciężkiego F-900 zgodnie z normą PN-EN 124 : 2000. W pozostałych przypadkach włązy w klasie D-400. Otwory do podłączenia kanałów uszczelnione, studnie wyposażone w stopnie włączowe zgodnie z PN-EN 13101:2005. Studnie z zewnątrz zaizolowane. Projekty konstrukcyjne studni wg odrębnego opracowania.

Kinety w studzienkach do wysokości połowy średnicy kanału powinny mieć przekrój poprzeczny zgodny z przekrojem kanału, w górnej części – ściany pionowe o wysokości równej co najmniej jednej czwartej średnicy kanału.

8.4. Zbiorniki rozsączające

Ścieki deszczowe z objętej opracowaniem zlewni odprowadzane będą do zbiornika rozsączających zbudowanych z modułowych elementów rozsączających (np. Wavin, ACO, Hauraton).

System musi umożliwiać dostęp do przestrzeni zbierających i rozsączających wodę deszczową w celu czyszczenia systemu. Czyszczenie może odbywać się z użyciem urządzeń ciśnieniowych. Podłączenie kanałów do systemu zbierającego wodę deszczową będzie odbywać się przez studzienki przyłączeniowe.

Elementy modułowe zbiorników rozsączające należy obsypać przepuszczalnym żwirem i osłonić geowłókniną.

Zbiorniki zabudowane będą w bezpiecznej odległości od obszaru ruchu lotniczego w terenie zielonym.

Dla poszczególnych zlewni przewidziano następujące wielkości zbiorników rozsączających (w oparciu o produkty przykładowego dostawcy systemu - QBic/BB firmy Wavin) :

ZLEWIA ZL1 (W1):

Dobrano 1080 elementów rozsączających QBic/BB ułożonych w 90 rzędach po 12 szt. w każdym rzędzie. (w tym 270 szt. skrzynek Q-Bic i 810 szt. skrzynek Q-BB). Na każdym kanale, do którego doprowadzone są dopływy do skrzynek na zbiorniku zamontowana zostanie studzienka rewizyjno- inspekcyjna $\varnothing 600$ (łącznie liczba 3 szt.). Elementy rozsączające zabezpieczone geowłókniną, ułożone w 40 cm obsypce żwirowej.

Przybliżone wymiary 54 x 14,40 x 0,6 [m] - (dł x szer x wys) Pojemność netto zbiornika wynosi 445,23 m³

8.6. Odwodnienie liniowe i wpusty deszczowe

W celu odprowadzenia wód opadowych z PPS zaprojektowano odwodnienia liniowe. Wielkości odwodnień, ich klasa obciążeń oraz sposób zabudowy wg. odrębnego opracowania.

Odprowadzenie wód opadowych z objętego opracowaniem fragmentu planowanej DK odbywa się przy pomocy wpustów deszczowych

Wielkości oraz konstrukcja wpustów odwadniających powierzchnie lotniskowe wg odrębnego opracowania.

Wielkości wpustów ulicznych oraz ich konstrukcja wg odrębnego opracowania.

9. OBLICZENIA

Przepływ obliczeniowy wód deszczowych ustalono na podstawie wzoru Błaszczyka :

$$q = \frac{470\sqrt[3]{c}}{t^{0,67}} \text{ l/sek/ha}$$

q – miarodajne natężenie opadu [dm³/s×ha]

t – czas trwania deszczu w minutach;

c – okres (w latach) w którym może nastąpić przekroczenie jednorazowe deszczu q (z zadaniem prawdopodobieństwem), inaczej częstotliwość pojawienia się deszczu q raz na c lat

Przyjęto :

t - 15 min

c- raz na 5 lat przy prawdopodobieństwie 20%, stąd

q=131 l/s

Dla obliczenia maksymalnego przepływu zastosowano wzór :

$$Q = \psi * q * F \text{ l/sek}$$

ψ - współczynnik spływu dla powierzchni utwardzonej ; przyjęto ψ=0,9

Ilości ścieków dla powierzchni objętych opracowaniem:

Zlewnia ZL1

Powierzchnia całkowita zlewni F_c=45,225 m², w tym :

Powierzchnia projektowanych pow. utwardzonych F_p=19728 m²

Powierzchnia planowanych powierzchni utwardzonych F_{pl}=19604 m²

Powierzchnia terenu przewidzianego pod zabudowę F_z= 5892 m² ; dla powierzchni przewidzianej pod zabudowę założono wsp. zabudowy wyn. 0,5 => F_{zr}= 2946 m²

Ilość deszczu :

$$Q_{z1}=(19728*0,9+19604*0,9+2946*0,9)*131/10000 = 499 \text{ l/s}$$

11. ROBOTY ZIEMNE I PRÓBY SZCZELNOŚCI

Kanalizacja

Trasę kanałów deszczowych i przykanalików , spadki, oraz lokalizację studni rewizyjnych i wpustów deszczowych pokazano w części graficznej projektu. Projektowane kanały wykonywane będą w wykopie wąskoprzestrzennym o ścianach pionowych, umocnionych na całej głębokości i rozpartych. Wykopy wykonywane będą z użyciem sprzętu zmechanizowanego, w rejonach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem ręcznie. Ostatnią warstwę profilową gruntu dna należy wykonać bez naruszania struktury podłoża. Wykopy wokół studzienek zasypywane po wykonaniu płyt górnych oraz stabilizowane gruntem piaszczystym z dodatkiem cementu.

W przypadku, gdy na dnie wykopu zalega cienka warstwa słabego gruntu, grunt ten należy usunąć i zastąpić gruntem sypkim. Odwodnienie wykopów wykonać należy obniżając statyczny poziom zwierciadła wody gruntowej przy pomocy studni depresyjnych lub igłofiltrów.

Na odcinkach na których przykrycie przewodu jest mniejsze niż 1,0 m przewody kanalizacyjne należy zabezpieczyć termicznie łupkami poliuretanowymi.

Prace budowlano-montażowe należy prowadzić w warunkach gruntu suchego. Rury na całej długości układać na podsypce grubości 15 cm.

Podsypkę pod kanały należy wykonać z gruntu niespoistego (piasku średniego lub grubego) bez części organicznych, gruzów i innych zanieczyszczeń. Max. wymiar kruszywa: 16mm (lecz nie większy niż wymagania producenta rur).

Podsypka zagęszczona do $I_s > 0,98$ (wg Proctora). Materiał użyty na podsypkę powinien być w momencie wbudowywania o wilgotności optymalnej pozwalającej odpowiednio zagęścić grunt.

W strefie rurociągu należy zastosować obsypkę taką samą jak na podsypkę. Obsypkę należy układać symetrycznie po obu stronach rury, zwracając szczególną uwagę na jej staranne zagęszczenie w strefie podparcia rury. W trakcie zagęszczania obsypki konieczne jest zachowanie należytej staranności, aby nie nastąpiło przemieszczenie lub podniesienie rury. Obsypkę do poziomu 30cm ponad górę kanału należy wykonać warstwami o grubości 15 cm z zagęszczeniem warstw $I_s > 0,98$. Bezpośrednio nad rurą nie należy stosować sprzętu ciężkiego do zagęszczania.

Do wypełnienia pozostałej części wykopu (zasyпка), w przypadku układania rurociągu pod terenami zielonymi można użyć gruntu rodzimego (z wykopu). Wskaźnik zagęszczenia zasyпки $I_s > 0,98$. Natomiast w przypadku układania rurociągu pod powierzchniami utwardzonymi oraz pod drogą patrolową do zasyпки należy stosować grunt jak dla obsypki. Zasyпку w tym przypadku należy zagęścić do wskaźnika $I_s > 1,00$, (jednak nie mniejsza niż wymagana wg projektu drogowego). Uzyskanie wymaganych wskaźników zagęszczenia dla podsypki, obsypki i zasyпки wymaga stosowania gruntów o wilgotności zbliżonej do optymalnej, dobrze zagęszczalnych

Nadmiar ziemi z wykopów zostanie zagospodarowany zgodnie z wytycznymi Inwestora. Wykonane kanały powinny być dwukrotnie zinwentaryzowane przez uprawnionego geodetę.

Po zmontowaniu kanałów i pozostawieniu odkrytych złączy należy przeprowadzić próbę szczelności. Próbę szczelności kanalizacji należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 1610:2002 oraz instrukcją producenta rur i studzienek rewizyjnych.

Wykonane odcinki kanalizacji tłocznej należy poddać badaniom szczelności oraz próbom ciśnieniowym zgodnie z PN-B-10725- "Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze".

Wodociąg

Ułożenie rur wodociągowych w wykopie, wykonanie podsypki 15 cm, obustronnych obsypek piaskiem aż do 15 cm powyżej górnej pow. rury i zasyp wykopu należy przeprowadzić ściśle wg wytycznych producenta rur i warunków technicznych. Zasyпка i obsypka rurociągów oraz zagęszczenie gruntu analogicznie jak dla rur kanalizacyjnych.

Jeżeli po wykonaniu robót odkrywkowych okaże się, że warunki gruntowe odbiegają od standardowych, należy zwrócić się do projektanta o wytyczne ułożenia i obsypania podziemnej instalacji.

Próby i odbiory wodociągu należy wykonać zgodnie z PN-B-10725:1997

Po zakończeniu prób ciśnieniowych przewodów należy wypłukać i poddać dezynfekcji zgodnie z obowiązującymi „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II” oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót z Tworzyw Sztucznych. W celu umożliwienia odtworzenia

w przyszłości przebiegu trasy wodociągowej należy oznaczyć ją taśmą lokalizacyjno-ostrzegawczą koloru niebieskiego o szerokości 200 mm z zatopioną wkładką metalową.

Zasuwy, hydranty należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z PN-B-09700. Oznakowanie hydrantów należy wykonać większymi tabliczkami 480×480 mm z literą „H” o trójstronnym kierunku.

12. UWAGI KOŃCOWE

Całość projektowanych robót należy wykonać zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie BHP przy robotach budowlano-montażowych - cz. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe,
- BN-83/8836-02 - Przewody podziemne - Roboty ziemne wraz z późniejszymi zmianami wprowadzonymi zarządzeniem Nr 5/88 Instytutu Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej,
- PN-B-10729:1999 - Kanalizacja - Studzienki kanalizacyjne,
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. nr 118 poz. 1263).
- PN-B-10729:1999 - Kanalizacja - Studzienki kanalizacyjne,
- PN-EN 1917:2004 - Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- PN-EN 752-1 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Pojęcia ogólne i definicje;
- PN-EN 752-2 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Wymagania;
- PN-EN 752-3 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Planowanie;
- PN-EN 752-4 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko;
- PN-EN 752-7 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Część 7: Eksploatacja i użytkowanie;
- PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych;
- PN-74/C-89200 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu;
- PN-83/8836-02 Przewody podziemne, Roboty podziemne.
- PN-B-10736 – „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.”
- PN-S-02205 - „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”
- PN-B-06050 - "Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne".
- w przypadku skrzyżowania przewodów kanalizacyjnych z przewodami wodociągowymi, jeżeli odległość jest mniejsza niż 0,60 m, należy stosować rury osłonowe na przewodzie wodociągowym, zgodnie z normą PN-EN 1717:2003,
- wszystkie skrzyżowania i zbliżenia do urządzeń telekomunikacyjnych wykonać zgodnie z normami PN-65T-0560, PN-6E-0503, BN-70/8984-17, BN-64/3220-02,
- drogi i teren doprowadzić do stanu pierwotnego,
- miejsca skrzyżowań z istniejącymi liniami kablowymi osłonić rurami ochronnymi dwudzielnymi typu „AROT”,
- należy uwzględnić wszystkie zalecenia wynikające z uzgodnień z poszczególnymi gestorami uzbrojenia lub instytucji podanymi w załącznikach.

PRZEDMIAR ROBÓT

ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1

CZĘŚĆ 3. SANITARNA

INWESTOR:



Warmia i Mazury Sp. z o.o.
Szymany 150
12-100 SZCZYTNO

WYKONAWCA:



Biuro Studiów i Projektów Lotniskowych
POLCONSULT Sp. z o.o.
Aleje Jerozolimskie 53
00-697 Warszawa

Warszawa, maj 2017 r.

PRZEDMIAR ROBÓT

CZĘŚĆ 3. SANITARNA

Przedmiot projektu **ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1**

Numery ewidencyjne działek Województwo Warmińsko-Mazurskie, Powiat Szczycieński,
Gmina Szczytno, Obręb Szymany
dz. nr 463/37, 464/7

Nazwa i adres obiektu **PORT LOTNICZY OLSZTYN - MAZURY**
Szymany 150, 12-100 SZCZYTNO

Nazwa i adres Zamawiającego **Warmia i Mazury Sp. z o.o.**
Szymany 150, 12-100 SZCZYTNO

Kategoria obiektu **VIII, XXIII, XXV, XXVI**

Stanowisko	Specjalność	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data
Projektant	sanitarna	mgr inż. Tomasz Dudzin	MAZ/0207/PWOS/06		05.2017 r.

Warszawa, maj 2017 r.

PRZEDMIAR

- Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień
- 45235000-3 Roboty budowlane w zakresie lotnisk, pasów startowych i placów manewrowych
 - 45232130-2 Roboty budowlane w zakresie rurociągów do odprowadzania wody burzowej
 - 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

NAZWA INWESTYCJI : ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1 ,
CZĘŚĆ SANITARNA – SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ
WRAZ POLETKIEM ROZSĄCZAJĄCYM

ADRES INWESTYCJI : Szymany gm. Szczytno

INWESTOR : Warmia i Mazury Sp. z o.o.

ADRES INWESTORA : Szymany 150, 12-100 Szczytno

SPORZĄDZIŁ KALKULACJE : mgr nż. Teresa Wolska (sieci wod-kan)

DATA OPRACOWANIA : kw, 2017

WYKONAWCA :

INWESTOR :

Data opracowania
II kw, 2017

Data zatwierdzenia

Przedmiar został opracowany na podstawie projektu ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1 , CZĘŚĆ SANITARNA – SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ POLETKIEM ROZSĄCZAJĄCYM oraz specyfikacji technicznych ST-KD w zakresie kanalizacji deszczowej

Zakres robót obejmuje obszar zlewni W1
w zakresie sieci kanalizacji deszczowej:

- wykonanie sieci kanalizacyjnej z rur polipropylenowych lub polietylenowych o SN 10 i SN 16 - dla średnic 160 - 500 mm oraz z rur GRP SN 16000 i SN 20000 dla średnic 600- 10000 mm wraz z podejściami do odwodnień liniowych i wpiastów drogowych
- dostawę i montaż separatora koalescencyjnego
- dostawę skrzynek rozsączających i studni inspekcyjnych oraz wykonanie pól rozsączających
- demontaż studni i rurociągów kolidujących z nowymi sieciami

Zakres robót nie obejmuje:

- dostawy i montażu studni kanalizacyjnych dla kanalizacji deszczowej
- dostawy i montażu wpiastów drogowych i odwodnień liniowych
- przywozu z miejsca składowania i plantowania ziemi urodzajnej
- wykonania robót rekultywacyjnych i warstw drogowych

Opracowanie zawiera:

- przedmiar robót
- zestawienie pozycji
- obliczenia

PRZEDMIAR
 ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1 , CZĘŚĆ SANITARNA – SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ POLET-
 KIEM ROZSĄCZAJĄCYM

Lp.	Nr spec.	Nr spec. techn.	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1 , CZĘŚĆ SANITARNA – SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ POLET-KIEM ROZSĄCZAJĄCYM						
1			Roboty towarzyszące			
1	ST-KD d.1 pkt.5.5 i 5.6		Pomiary geodezyjne	kpl.		
			1	kpl.	1.0	
					RAZEM	1.0
1.1	d.1	ST-KD pkt.5.5	Roboty pomiarowe przy liniowych robotach ziemnych - trasy kanalizacyjne i wodociągowe w terenie równinnym <kanalizacja deszczowa>0.06+0.02+0.78	km		
				km	0.9	
					RAZEM	0.9
1.2	d.1	ST-KD pkt.5.5	Roboty pomiarowe przy powierzchniowych robotach ziemnych - koryta pod nawierzchnie placów postojowych poz.16.2/10000<pole rozsączające dno> 1090/10000<wyznaczenie terenu pola rozsączającego>	ha		
				ha	0.1	
				ha	0.1	
					RAZEM	0.2
2	ST-KD d.1 pkt.5.5 i 5.6		Usunięcie warstwy gleby urodzajnej	m ²		
			poz.2.1	m ²	3510.9	
					RAZEM	3510.9
2.1	d.1	ST-KD pkt.5.6	Usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) o grubości 30 cm za pomocą spycharek <kanalizacja deszczowa>115.6+33+2177.6 <separatory>102.2 <pola rozsączające> 1082.5	m ²		
				m ²	2326.2	
				m ²	102.2	
				m ²	1082.5	
					RAZEM	3510.9
2.2	d.1	ST-KD pkt.5.6	Wywiezienie ziemi urodzajnej na miejsce wskazane przez Inwestora	m ³		
			poz.2.1*0.3*1.2	m ³	1263.9	
					RAZEM	1263.9
3	ST-KD d.1 pkt.5.5 i 5.6		Wywiezienie nadmiaru ziemi	m ³		
			poz.3.1	m ³	3046.7	
					RAZEM	3046.7
3.1	d.1	ST-KD pkt.5.6	Wywiezienie nadmiaru ziemi na miejsce wskazane przez Inwestora	m ³		
			<kanalizacja deszczowa>69.1+19.3+1638.9 <separatory>53.9 <pola rozsączające> 1265.5	m ³	1727.3	
				m ³	53.9	
				m ³	1265.5	
					RAZEM	3046.7
4	ST-KD d.1 pkt.5.5 i 5.6		Zabezpieczenie miejsc kolizji z kablami i innymi sieciami	kpl.		
			1	kpl.	1.0	
					RAZEM	1.0
4.1	d.1	ST-KD pkt.5.6	Montaż konstrukcji podwieszonych kabli energetycznych i telekomunikacyjnych typu lekkiego o rozpiętości elementu 4.0 m <teletechniczne >6 <elektryczne>1	kpl.		
				kpl.	6.0	
				kpl.	1.0	
					RAZEM	7.0
4.2	d.1	ST-KD pkt.5.6	Demontaż konstrukcji podwieszonych kabli energetycznych i telekomunikacyjnych typu lekkiego o rozpiętości elementu 4.0 m	kpl.		
			poz.4.1	kpl.	7.0	
					RAZEM	7.0
4.3	d.1	ST-KD pkt.5.6	Montaż konstrukcji podwieszonych rurociągów i kanałów o rozpiętości elementu 4.0 m <kanalizacja>1	kpl.		
				kpl.	1.0	
					RAZEM	1.0
4.4	d.1	ST-KD pkt.5.6	Demontaż konstrukcji podwieszonych rurociągów i kanałów o rozpiętości elementu 4.0 m	kpl.		
			poz.4.3	kpl.	1.0	
					RAZEM	1.0
2			Kanalizacja deszczowa			
5	ST-KD pkt d.2 5.3		Kanalizacja deszczowa z rur polipropylenowych o śr. 200 mm SN 16 w podejściach do 5 wpustów drogowych	m		
			poz.5.4	m	58.0	
					RAZEM	58.0

PRZEDMIAR
 ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1 , CZĘŚĆ SANITARNA – SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ POLET-
 KIEM ROZSĄCZAJĄCYM

Lp.	Nr spec.	Nr spec. techn.	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
5.1 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Wykopy liniowe o gł. do 2,4 m o szer. do 1,0 m w gruncie kat. III w umocnieniu typu box 80%	m ³		
			81*80%	m ³	64.8	
					RAZEM	64.8
5.2 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Ręczne wykopy liniowe o ścianach pionowych pod rurociągi 20% (ostatnia warstwa i miejsca kolizji)	m ³		
			81*20%	m ³	16.2	
					RAZEM	16.2
5.3 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Podłoża pod kanały z materiałów sypkich gr. 30 cm - ekstrapolacja	m ³		
			17.4	m ³	17.4	
					RAZEM	17.4
5.4 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.9	Rurociągi kanalizacji grawitacyjnej z rur gładkościennych PP SN16 łączonych kielichowo. Rury długości 3 m o śr. 200 mm	m		
			58	m	58.0	
					RAZEM	58.0
5.5 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.17	Izolacja rurociągu otulinami poliuretanowymi w jednej warstwie o grubości 50 mm o śr. zewnętrznej 200 mm	m ²		
			3.14*(0.2+2*0.05)*58	m ²	54.6	
					RAZEM	54.6
5.6 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Obsypka kanałów i obiekty z materiałów sypkich gr. 20 cm	m ³		
			10.5	m ³	10.5	
					RAZEM	10.5
5.7 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Nadsypka nad kanałami i obiekty z materiałów sypkich gr. 30 cm - ekstrapolacja	m ³		
			17.4	m ³	17.4	
					RAZEM	17.4
5.8 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Zagęszczanie podłoża i obsypek	m ³		
			poz.5.3+poz.5.6+poz.5.7	m ³	45.3	
					RAZEM	45.3
5.9 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.10	Próba wodna szczelności kanałów rurowych o śr.nominalnej 200 mm	odc. -1 prób.		
			5	odc. -1 prób.	5.0	
					RAZEM	5.0
5.10 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.	Mechaniczne zasypywanie wykopów liniowych - z zagęszczeniem	m ³		
			11.9	m ³	11.9	
					RAZEM	11.9
6 d.2	ST-KD pkt 5.3		Kanalizacja deszczowa z rur polipropylenowych o śr. 200 mm SN 16 w podejściach do 4 odwodnień liniowych	m		
			poz.6.4	m	16.5	
					RAZEM	16.5
6.1 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Wykopy liniowe o gł. do 2,4 m o szer. do 1,0 m w gruncie kat. III w umocnieniu typu box 80%	m ³		
			24*80%	m ³	19.2	
					RAZEM	19.2
6.2 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Ręczne wykopy liniowe o ścianach pionowych pod rurociągi 20% (ostatnia warstwa i miejsca kolizji)	m ³		
			24*20%	m ³	4.8	
					RAZEM	4.8
6.3 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Podłoża pod kanały z materiałów sypkich gr. 30 cm - ekstrapolacja	m ³		
			5	m ³	5.0	
					RAZEM	5.0
6.4 d.2		ST-KDi pkt 2.3 i 5.8	Rurociągi kanalizacji grawitacyjnej z rur gładkościennych PP SN16 łączonych kielichowo. Rury długości 3 m o śr. 200 mm	m		
			16.5	m	16.5	
					RAZEM	16.5

PRZEDMIAR
 ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1 , CZĘŚĆ SANITARNA – SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ POLET-
 KIEM ROZSĄCZAJĄCYM

Lp.	Nr spec.	Nr spec. techn.	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
6.5	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Obsypka kanałów i obiekty z materiałów sypkich gr. 20 cm	m ³		
			2.8	m ³	2.8	
					RAZEM	2.8
6.6	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Nadsypka nad kanałami i obiekty z materiałów sypkich gr. 30 cm - ekstrapolacja	m ³		
			5	m ³	5.0	
					RAZEM	5.0
6.7	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Zagęszczanie podłoża i obsypek	m ³		
			poz.6.3+poz.6.5+poz.6.6	m ³	12.8	
					RAZEM	12.8
6.8	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.10	Próba wodna szczelności kanałów rurowych o śr.nominalnej 200 mm	odc. -1 prób.		
			4	odc. -1 prób.	4.0	
					RAZEM	4.0
6.9	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Mechaniczne zasypywanie wykopów liniowych - z zagęszczeniem	m ³		
			4.8	m ³	4.8	
					RAZEM	4.8
7	ST-KD pkt d.2 5.3		Kanalizacja deszczowa z rur polipropylenowych o śr. 200 mm PP SN 16	m		
			poz.7.4	m	23.0	
					RAZEM	23.0
7.1	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Wykopy liniowe o gł. do 2,4 m o szer. do 1,0 m w gruncie kat. III w umocnieniu typu box 80%	m ³		
			34*80%	m ³	27.2	
					RAZEM	27.2
7.2	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Ręczne wykopy liniowe o ścianach pionowych pod rurociągi 20% (ostatnia warstwa i miejsca kolizji)	m ³		
			34*20%	m ³	6.8	
					RAZEM	6.8
7.3	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Podłoża pod kanały z materiałów sypkich gr. 30 cm - ekstrapolacja	m ³		
			6.9	m ³	6.9	
					RAZEM	6.9
7.4	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.9	Rurociągi kanalizacji grawitacyjnej z rur gładkościennych PP SN16 łączonych kielichowo. Rury długości 3 m o śr. 200 mm	m		
			23	m	23.0	
					RAZEM	23.0
7.5	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Obsypka kanałów z materiałów sypkich gr. 16 cm - interpolacja	m ³		
			3.9	m ³	3.9	
					RAZEM	3.9
7.6	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Nadsypka nad kanałami i obiekty z materiałów sypkich gr. 30 cm - ekstrapolacja	m ³		
			6.9	m ³	6.9	
					RAZEM	6.9
7.7	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.10	Próba wodna szczelności kanałów rurowych o śr.nominalnej 200 mm	odc. -1 prób.		
			1	odc. -1 prób.	1.0	
					RAZEM	1.0
7.8	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Zagęszczanie podłoża i obsypek - wskaźnik zagęszczenia gruntu Js=1.00	m ³		
			poz.7.3+poz.7.5+poz.7.6	m ³	17.7	
					RAZEM	17.7
7.9	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Mechaniczne zasypywanie wykopów liniowych - współczynnik zagęszczenia Js=1.00	m ³		
			6	m ³	6.0	

PRZEDMIAR
 ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1 , CZĘŚĆ SANITARNA – SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ POLET-
 KIEM ROZSĄCZAJĄCYM

Lp.	Nr spec.	Nr spec. techn.	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
					RAZEM	6.0
8	ST-KD pkt d.2 5.3		Kanalizacja deszczowa z rur polipropylenowych o śr. 250 mm PP SN 16	m		
			poz.8.4	m	74.8	
					RAZEM	74.8
8.1	d.2	ST-KDiS pkt 2.3 i 5.7	Wykopy liniowe o gł. do 2,4 m o szer. do 1,0 m w gruncie kat. III w umocnieniu typu box 80%	m ³		
			136*80%	m ³	108.8	
					RAZEM	108.8
8.2	d.2	ST-KDiS pkt 2.3 i 5.7	Ręczne wykopy liniowe o ścianach pionowych pod rurociągi 20% (ostatnia warstwa i miejsca kolizji)	m ³		
			136*20%	m ³	27.2	
					RAZEM	27.2
8.3	d.2	ST-KDiS pkt 2.3 i 5.8	Podłoża pod kanały z materiałów sypkich gr. 30 cm - ekstrapolacja	m ³		
			23.6	m ³	23.6	
					RAZEM	23.6
8.4	d.2	ST-KDiS pkt 2.3 i 5.8	Rurociągi kanalizacji grawitacyjnej z rur gładkościennych PPSN 16, łączonych kielichowo. Rury długości 3 m o śr. 250 mm	m		
			74.8	m	74.8	
					RAZEM	74.8
8.5	d.2	ST-KDiS pkt 2.3 i 5.8	Obsypka kanałów z materiałów sypkich gr. 16 cm - interpolacja	m ³		
			16.1	m ³	16.1	
					RAZEM	16.1
8.6	d.2	ST-KDiS pkt 2.3 i 5.8	Nadsypka nad kanałami i obiekty z materiałów sypkich gr. 30 cm - ekstrapolacja	m ³		
			23.6	m ³	23.6	
					RAZEM	23.6
8.7	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.10	Próba wodna szczelności kanałów rurowych o śr.nominalnej 250 mm	odc. -1 prób.		
			2	odc. -1 prób.	2.0	
					RAZEM	2.0
8.8	d.2	ST-KDiS pkt 2.3 i 5.8	Zagęszczanie podłoża i obsypek - wskaźnik zagęszczenia gruntu Js=1.00	m ³		
			poz.8.3+poz.8.5+poz.8.7	m ³	41.7	
					RAZEM	41.7
8.9	d.2	ST-KDiS pkt 2.3 i 5.7	Mechaniczne zasypywanie wykopów liniowych - współczynnik zagęszczenia Js=1.00	m ³		
			38.4	m ³	38.4	
					RAZEM	38.4
9	ST-KD pkt d.2 5.3		Kanalizacja deszczowa z rur polipropylenowych o śr. 300 mm PP SN 16	m		
			poz.9.4	m	153.2	
					RAZEM	153.2
9.1	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Wykopy liniowe o gł. do 2,4 m o szer. do 1,0 m w gruncie kat. III w umocnieniu typu box 80%	m ³		
			300*80%	m ³	240.0	
					RAZEM	240.0
9.2	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Ręczne wykopy liniowe o ścianach pionowych pod rurociągi 20% (ostatnia warstwa i miejsca kolizji)	m ³		
			300*90%	m ³	270.0	
					RAZEM	270.0

PRZEDMIAR
 ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1 , CZĘŚĆ SANITARNA – SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ POLET-
 KIEM ROZSĄCZAJĄCYM

Lp.	Nr spec.	Nr spec. techn.	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
9.3 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Podłoża pod kanały z materiałów sypkich gr. 30 cm - ekstrapolacja	m ³		
			50.6	m ³	50.6	
					RAZEM	50.6
9.4 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.9	Rurociągi kanalizacji grawitacyjnej z rur gładkościennych PP SN 16, łączonych kielichowo. Rury długości 3 m o śr. 300 mm	m		
			153.2	m	153.2	
					RAZEM	153.2
9.5 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.20	Izolacja rurociągu otulinami poliuretanowymi w jednej warstwie o grubości 60 mm o śr. zewnętrznej 300 mm	m ²		
			0*3.14*(0.3+2*0.06)	m ²	0.0	
					RAZEM	0.0
9.6 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.10	Próba wodna szczelności kanałów rurowych o śr.nominalnej 300 mm	odc. -1 prób.		
			4	odc. -1 prób.	4.0	
					RAZEM	4.0
9.7 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Obsypka kanałów z materiałów sypkich gr. 30 cm - ekstrapolacja	m ³		
			33.7	m ³	33.7	
					RAZEM	33.7
9.8 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Nadsypka nad kanałami i obiekty z materiałów sypkich gr. 30 cm - ekstrapolacja	m ³		
			50.6	m ³	50.6	
					RAZEM	50.6
9.9 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Zagęszczanie podłoża i obsypek -	m ³		
			poz.9.3+poz.9.7+poz.9.8	m ³	134.9	
					RAZEM	134.9
9.10 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Mechaniczne zasypywanie wykopów liniowych z zagęszczeniem	m ³		
			133.1	m ³	133.1	
					RAZEM	133.1
10 d.2	ST-KD pkt 5.3		Kanalizacja deszczowa z rur polipropylenowych o śr. 500 mm SN 10	m		
			poz.10.4	m	18.5	
					RAZEM	18.5
10.1 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Wykopy liniowe o gł. do 2,4 m o szer. do 1,0-1,5 m w gruncie kat. III w umocnieniu typu box	m ³		
			56*80%	m ³	44.8	
					RAZEM	44.8
10.2 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Wykopy liniowe o ścianach pionowych szerokości 0.8-1.5 m pod rurociągi,	m ³		
			56*20%	m ³	11.2	
					RAZEM	11.2
10.3 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Podłoża pod rurociąg z materiałów sypkich gr. 15 cm	m ³		
			7.8	m ³	7.8	
					RAZEM	7.8
10.4 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.9	Rurociągi kanalizacji grawitacyjnej z rur gładkościennych PP SN 10, łączonych kielichowo. Rury długości 3 m o śr. 500 mm	m		
			18.5	m	18.5	
					RAZEM	18.5
10.5 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Obsypka kanałowy z materiałów sypkich gr. 25 cm Krotność = 2	m ³		
			9.4/2	m ³	4.7	
					RAZEM	4.7
10.6 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Nadsypka nad kanałami i obiekty z materiałów sypkich gr. 30 cm - ekstrapolacja	m ³		
			7.8	m ³	7.8	
					RAZEM	7.8

PRZEDMIAR
 ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1 , CZĘŚĆ SANITARNA – SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ POLET-
 KIEM ROZSĄCZAJĄCYM

Lp.	Nr spec.	Nr spec. techn.	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
10.7	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Zagęszczanie podłoża i obsypek poz.10.3+poz.10.5+poz.10.6	m ³ m ³	 20.3	
					RAZEM	20.3
10.8	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.10	Próba wodna szczelności kanałów rurowych o śr.nominalnej 500 mm 3	odc. -1 prób. odc. -1 prób.	 3.0	
					RAZEM	3.0
10.9	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Mechaniczne zasypywanie wykopów liniowych o gł. do 4,0 m, szer. do 1,0-1,5 m z zagęszczeniem 27.5	m ³ m ³	 27.5	
					RAZEM	27.5
11	ST-KD pkt d.2 5.3		Kanalizacja deszczowa z rur polipropylenowych o śr. 500 mm SN 16 poz.11.4	m m	 150.6	
					RAZEM	150.6
11.1	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Wykopy liniowe o gł. do 2,4 m o szer. do 1,0-1,5 m w gruncie kat. III w umocnieniu typu box 421.7*80%	m ³ m ³	 337.4	
					RAZEM	337.4
11.2	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Wykopy liniowe o ścianach pionowych szerokości 0.8-1.5 m pod rurociągi, 421.7*80%	m ³ m ³	 337.4	
					RAZEM	337.4
11.3	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Podłoża pod kanały z materiałów sypkich gr. 30 cm - ekstrapolacja 75.9	m ³ m ³	 75.9	
					RAZEM	75.9
11.4	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.9	Rurociągi kanalizacji grawitacyjnej z rur gładkościennych PP SN 16, łączonych kielichowo. Rury długości 3 m o śr. 500 mm 150.6	m m	 150.6	
					RAZEM	150.6
11.5	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.	Obsypka kanałów z materiałów sypkich gr. 2*25 cm Krotność = 2 75.9/2	m ³ m ³	 38.0	
					RAZEM	38.0
11.6	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Nadsypka nad kanałami i obiekty z materiałów sypkich gr. 30 cm - ekstrapolacja 63.3	m ³ m ³	 63.3	
					RAZEM	63.3
11.7	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Zagęszczanie podłoża i obsypek poz.11.3+poz.11.5+poz.11.6	m ³ m ³	 177.2	
					RAZEM	177.2
11.8	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.10	Próba wodna szczelności kanałów rurowych o śr.nominalnej 500 mm 4	odc. -1 prób. odc. -1 prób.	 4.0	
					RAZEM	4.0
11.9	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Mechaniczne zasypywanie wykopów liniowych o gł. do 4,0 m, szer. do 1,0-1,5 m z zagęszczeniem 83.1	m ³ m ³	 83.1	
					RAZEM	83.1
12	ST-KD pkt d.2 5.3		Kanalizacja deszczowa z rur z żywicy poliestrowej o śr. 600 mm GRP 16000 poz.12.4	m m	 179.1	
					RAZEM	179.1
12.1	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Wykopy liniowe o gł. do 2,4 m o szer. ponad 1,5 m w gruncie kat. III w umocnieniu typu box - 80% 552*80%	m ³ m ³	 441.6	
					RAZEM	441.6

PRZEDMIAR
ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1 , CZĘŚĆ SANITARNA – SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ POLET-
KIEM ROZSĄCZAJĄCYM

Lp.	Nr spec.	Nr spec. techn.	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
12.2	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Wykopy liniowe o ścianach pionowych szerokości ponad 1,5 m m pod rurociągi, - 20%	m ³		
			552*80%	m ³	441.6	
					RAZEM	441.6
12.3	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Podłoża pod kanały z materiałów sypkich gr. 30 cm - ekstrapolacja	m ³		
			83.2	m ³	83.2	
					RAZEM	83.2
12.4	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.9	Kanały z rur kanalizacyjnych typu CFW-GRP o śr. 600 mm Wykop umocniony	m		
			179.1	m	179.1	
					RAZEM	179.1
12.5	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Obsypka kanałów i obiekty z materiałów sypkich gr. 3*20 cm Krotność = 3	m ³		
			116.6/3	m ³	38.9	
					RAZEM	38.9
12.6	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Nadsypka nad kanałami i obiekty z materiałów sypkich gr. 30 cm - ekstrapolacja	m ³		
			83.2	m ³	83.2	
					RAZEM	83.2
12.7	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Zagęszczanie podłoża i obsypek	m ³		
			poz.12.3+poz.12.5+poz.12.6	m ³	205.3	
					RAZEM	205.3
12.8	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.10	Próba wodna szczelności kanałów rurowych o śr.nominalnej 600 mm	odc. -1 prób.		
			6	odc. -1 prób.	6.0	
					RAZEM	6.0
12.9	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Mechaniczne zasypywanie wykopów liniowych z zagęszczeniem	m ³		
			107.6	m ³	107.6	
					RAZEM	107.6
13	ST-KD pkt d.2 5.3		Kanalizacja deszczowa z rur z żywicy poliestrowej o śr. 1000 mm GRP 20000	m		
			poz.13.4	m	107.0	
					RAZEM	107.0
13.1	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Wykopy liniowe o gł. do 2,4 m o szer. ponad 1,5 m w gruncie kat. III w umocnieniu typu box - 80%	m ³		
			474*80%	m ³	379.2	
					RAZEM	379.2
13.2	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Wykopy liniowe o ścianach pionowych szerokości ponad 1,5 m m pod rurociągi, - 20%	m ³		
			474*20%	m ³	94.8	
					RAZEM	94.8
13.3	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Podłoża pod kanały z materiałów sypkich gr. 30 cm - ekstrapolacja	m ³		
			69	m ³	69.0	
					RAZEM	69.0
13.4	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.9	Kanalizacja deszczowa z rur z żywicy poliestrowej o śr. 1000 mm GRP 20000	m		
			107	m	107.0	
					RAZEM	107.0
13.5	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Obsypka kanałów z materiałów sypkich gr. 20 cm Krotność = 5	m ³		
			146.1/5	m ³	29.2	
					RAZEM	29.2
13.6	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Nadsypka nad kanałami i obiekty z materiałów sypkich gr. 30 cm - ekstrapolacja	m ³		
			69	m ³	69.0	
					RAZEM	69.0

PRZEDMIAR
 ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1 , CZĘŚĆ SANITARNA – SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ POLET-
 KIEM ROZSĄCZAJĄCYM

Lp.	Nr spec.	Nr spec. techn.	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
13.7	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Zagęszczanie podłoża i obsypek poz.13.3+poz.13.6+poz.13.5	m ³ m ³	 167.2	 167.2
					RAZEM	167.2
13.8	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.10	Próba wodna szczelności kanałów rurowych o śr.nominalnej 1000 mm 5	odc. -1 prób. odc. -1 prób.	 5.0	 5.0
					RAZEM	5.0
13.9	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Mechaniczne zasypywanie wykopów liniowych z zagęszczeniem 57.5	m ³ m ³	 57.5	 57.5
					RAZEM	57.5
14	ST-KD pkt d.2 5.3		Usunięcie kolizji kanalizacji z wodociągiem 1	msc. msc.	 1.0	 1.0
					RAZEM	1.0
14.1	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.18	Wykopy liniowe o gł. do 2,4 m o szer. do 1,0 m w umocnieniu typu box - wykop mechaniczny 80% 7.4*0.8	m ³ m ³	 5.9	 5.9
					RAZEM	5.9
14.2	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.18	Ręczne wykopy liniowe o ścianach pionowych pod rurociągi 20% (ostatnia warstwa i miejsca kolizji) 7.4*20%	m ³ m ³	 1.5	 1.5
					RAZEM	1.5
14.3	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.18	Podłoża pod rurociąg z materiałów sypkich gr. 15 cm 1.7	m ³ m ³	 1.7	 1.7
					RAZEM	1.7
14.4	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.18	Sieci wodociągowe - montaż rurociągów z rur polietylenowych (PE, PEHD) o śr. zewnętrznej 160 mm - wykopy umocnione 4	m m	 4.0	 4.0
					RAZEM	4.0
14.5	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.18	Sieci wodociągowe - połączenie rur polietylenowych ciśnieniowych PE, PEHD za pomocą kolan elektrooporowych o śr. zewnętrznej 160 mm 4	złącz. złącz.	 4.0	 4.0
					RAZEM	4.0
14.6	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.18	Sieci wodociągowe - połączenie rur polietylenowych ciśnieniowych PE, PEHD metodą zgrzewania czółowego o śr. zewnętrznej 160 mm (odcinki 12 m rur) 8	złącz. złącz.	 8.0	 8.0
					RAZEM	8.0
14.7	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.18	Prefabrykowane bloki oporowe przy zmianie kierunku poz.14.5	szt. szt.	 4.0	 4.0
					RAZEM	4.0
14.8	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.18	Obsypka rurociągu z materiałów sypkich gr. 16 cm - interpolacja 0.9	m ³ m ³	 0.9	 0.9
					RAZEM	0.9
14.9	d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.18	Nadsypka nad rurociągiem z materiałów sypkich gr. 15 cm 1	m ³ m ³	 1.0	 1.0
					RAZEM	1.0
14.1	0 d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.18	Zagęszczanie podłoża i obsypek - wskaźnik zagęszczenia gruntu Js=1.00 poz.14.3+poz.14.8+poz.14.9	m ³ m ³	 3.6	 3.6
					RAZEM	3.6
14.1	1 d.2	ST-KD pkt 2.3 i 5.18	Oznakowanie trasy wodociągu ułożonego w ziemi taśmą z tworzywa sztucznego 2.6	m m	 2.6	 2.6
					RAZEM	2.6

PRZEDMIAR
 ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1 , CZĘŚĆ SANITARNA – SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ POLET-
 KIEM ROZSĄCZAJĄCYM

Lp.	Nr spec.	Nr spec. techn.	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
14.1 2 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.18	Próba wodna szczelności sieci wodociągowych z rur typu , PE, PEHD o śr.nominalnej 160 mm 1	200m -1 prób. 200m -1 prób.	1.0	
					RAZEM	1.0
14.1 3 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.18	Nakłady za każde 10 m różnicy długości (od 200 lub 500 m) przy próbach szczelności przewodów PE, PEHD o śr. 160 mm 19	10m różn. 10m różn.	19.0	
					RAZEM	19.0
14.1 4 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.18	Dezynfekcja rurociągów sieci wodociągowych o śr.nominalnej do 150 mm 1	odc.20 0m odc.20 0m	1.0	
					RAZEM	1.0
14.1 5 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.18	Jednokrotne płukanie sieci wodociągowej o śr. nominalnej do 150 mm 1	odc.20 0m odc.20 0m	1.0	
					RAZEM	1.0
14.1 6 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.18	Nakłady za każde 10 m różnicy długości (od 200 m) przy dezynfekcji przewodów z rur o śr. 160 19	10m różn. 10m różn.	19.0	
					RAZEM	19.0
14.1 7 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.18	Nakłady za każde 10 m różnicy długości (od 200 m) przy dezynfekcji przewodów z rur o śr. 160 19	10m różn. 10m różn.	19.0	
					RAZEM	19.0
14.1 8 d.2		ST-KD pkt 2.3 i 5.18	Mechaniczne zasypywanie wykopów liniowych - współczynnik zagęszcze- nia Js=1.00 3.6	m ³ m ³	3.6	
					RAZEM	3.6
3			Separator i pole rozsączające			
15 d.3	ST-KD pkt 5.3		Montaż separatora koalescencyjnego 3 komorowego zintegrowanego z osadnikiem i pięciokrotnym bypasssem o przepływie 100-500 l/s 1	kpl. kpl.	1.0	
					RAZEM	1.0
15.1 d.3	ST-KD pkt 2.3 i 5.7		Wykop skarpowy pod separator wykonywane koparkami 85 % 205.2*85%	m ³ m ³	174.4	
					RAZEM	174.4
15.2 d.3	ST-KD pkt 2.3 i 5.7		Ręczne wykopy obiektowe ze skarpami - 15% 205.2*15%	m ³ m ³	30.8	
					RAZEM	30.8
15.3 d.3	ST-KD pkt 2.3 i 5.8		Podłoża betonowe o grubości 20 cm 6.3	m ³ m ³	6.3	
					RAZEM	6.3
15.4 d.3	ST-KD pkt 2.3 i 5.11		Montaż separatora koalescencyjnego 3 komorowego zintegrowanego z osadnikiem i pięciokrotnym bypasssem o przepływie 100-500 l/s 5.6	t t	5.6	
					RAZEM	5.6
15.5 d.3	ST-KD pkt 2.3 i 5.11		Kominy włazowe z kręgów betonowych o śr. 1000 mm 2*1.2	m m	2.4	
					RAZEM	2.4
15.6 d.3	ST-KD pkt 2.3 i 5.11		Kominy włazowe z kręgów betonowych - pokrywa nastudzienna z pierście- niem odciążającym i włazem o śr. 1000 mm	kpl.		

PRZEDMIAR
 ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1 , CZĘŚĆ SANITARNA – SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ POLET-
 KIEM ROZSĄCZAJĄCYM

Lp.	Nr spec.	Nr spec. techn.	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
			2	kpl.	2.0	
					RAZEM	2.0
15.7	d.3	ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Ręczne zasypywanie wykopów - 15% 151.3*15%	m ³ m ³	 22.7	
					RAZEM	22.7
15.8	d.3	ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Zasypywanie wykopów spycharkami pospółką - mechaniczne 40% 151.3*40%	m ³ m ³	 60.5	
					RAZEM	60.5
15.9	d.3	ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Zasypywanie wykopów spycharkami gruntem rodzimym - mechaniczne 45% 151.3*45%	m ³ m ³	 68.1	
					RAZEM	68.1
15.1	0	d.3	ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Zagęszczenie nasypów ubijakami mechanicznymi; poz.15.9+poz.15.7+poz.15.8	m ³ m ³	 151.3
					RAZEM	151.3
16	ST-KD pkt		Wykonanie pól rozsączających	kpl.		
d.3	5.3		1	kpl.	1.0	
					RAZEM	1.0
16.1	d.3	ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Wykopy wykonywane koparkami podsiębiernymi 0.60 m3 na odkład 1082.5	m ³ m ³	 1082.5	
					RAZEM	1082.5
16.2	d.3	ST-KD pkt 2.3 i 5.7	Plantowanie dna wykopów 55*15.4	m ² m ²	 847.0	
					RAZEM	847.0
16.3	d.3	ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Podłoża żwirowe pod pod pola rozsączające po zagęszczeniu 40 cm poz.16.2	m ² m ²	 847.0	
					RAZEM	847.0
16.4	d.3	ST-KD pkt 2.3 i 5.12	Wzmacnianie podłoża gruntowego włókninami na gruntach 1637	m ² m ²	 1637.0	
					RAZEM	1637.0
16.5	d.3	ST-KD pkt 2.3 i 5.12	Dostawa skrzynek rozsączających i studni inspekcyjnych 1	kpl. kpl.	 1.0	
					RAZEM	1.0
16.6	d.3	ST-KD pkt 2.3 i 5.12	Ułożenie i połączenie skrzynek rozsączających o wymiarach 1,2*0,6*0,6 wraz z połączeniem ich kanałami inspekcyjnymi o śr. 500 m 1080	szt. szt.	 1080.0	
					RAZEM	1080.0
16.7	d.3	ST-KD pkt 2.3 i 5.12	Studzienki niewłazowe z tworzyw sztucznych głębokości do 2 m o średnicy 600 mm z rurą trzonową korugowaną (karbowaną) - właz na pierścieniu odciążającym <W1>3	szt. szt.	 3.0	
					RAZEM	3.0
16.8	d.3	ST-KD pkt 2.3 i 5.12	Studzienki niewłazowe z tworzyw sztucznych o średnicy 600 mm z rurą trzonową korugowaną (karbowaną) - dodatek za każde 0,5 m wysokości -2	szt. szt.	 -2.0	
					RAZEM	-2.0
16.9	d.3	ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Obsypka z kruszywa naturalnego - a o grubości po zagęszczeniu 40. cm wraz z obsypką ścian bocznych poz.16.2*2	m ² m ²	 1694.0	
					RAZEM	1694.0
16.1	0	d.3	ST-KD pkt 2.3 i 5.8	Zasypywanie wykopów spycharkami z przemieszczeniem gruntu na odległość do 10 m w gruncie kat. IV	m ³	

PRZEDMIAR
 ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1 , CZĘŚĆ SANITARNA – SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ POLET-
 KIEM ROZSĄCZAJĄCYM

Lp.	Nr spec.	Nr spec. techn.	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
			947.6	m ³	947.6	
					RAZEM	947.6
17	ST-KD pkt d.3 5.3		Prace demontażowe sieci kolidującej	kpl.		
			1	kpl.	1.0	
					RAZEM	1.0
17.1	d.3	ST-KD pkt 2.3 i 5.15	Demontaż rurociągu o średnicy nominalnej 600 mm	m		
			20	m	20.0	
					RAZEM	20.0
17.2	d.3	ST-KD pkt 2.3 i 5.15	Demontaż rurociągu o średnicy nominalnej 200 mm	m		
			2.5	m	2.5	
					RAZEM	2.5
17.3	d.3	ST-KD pkt 2.3 i 5.15	Demontaż studni rewizyjnych z kręgów betonowych o śr. 1500 mm w gotowym wykopie o głębokości 3 m	kpl.		
			1	kpl.	1.0	
					RAZEM	1.0

Zestawienie pozycji
 ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1 , CZĘŚĆ SANITARNA – SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ POLET-
 KIEM ROZSĄCZAJĄCYM

Lp.	Nr spec.	Opis	J.m.	Ilość	Cena jedn.	Wartość
ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1 , CZĘŚĆ SANITARNA – SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ POLET- KIEM ROZSĄCZAJĄCYM						
1		Roboty towarzyszące				
1	ST-KD pkt.5.5 d.1 i 5.6	Pomiary geodezyjne	kpl.	1.0		
2	ST-KD pkt.5.5 d.1 i 5.6	Usunięcie warstwy gleby urodzajnej	m ²	3510.9		
3	ST-KD pkt.5.5 d.1 i 5.6	Wywiezienie nadmiaru ziemi	m ³	3046.7		
4	ST-KD pkt.5.5 d.1 i 5.6	Zabezpieczenie miejsc kolizji z kablami i innymi sie- ciami	kpl.	1.0		
Razem dział: Roboty towarzyszące						
2		Kanalizacja deszczowa				
5	ST-KD pkt 5.3 d.2	Kanalizacja deszczowa z rur polipropylenowych o śr. 200 mm SN 16 w podejściach do 5 wpustów drogowych	m	58.0		
6	ST-KD pkt 5.3 d.2	Kanalizacja deszczowa z rur polipropylenowych o śr. 200 mm SN 16 w podejściach do 4 odwodnień li- niowych	m	16.5		
7	ST-KD pkt 5.3 d.2	Kanalizacja deszczowa z rur polipropylenowych o śr. 200 mm PP SN 16	m	23.0		
8	ST-KD pkt 5.3 d.2	Kanalizacja deszczowa z rur polipropylenowych o śr. 250 mm PP SN 16	m	74.8		
9	ST-KD pkt 5.3 d.2	Kanalizacja deszczowa z rur polipropylenowych o śr. 300 mm PP SN 16	m	153.2		
10	ST-KD pkt 5.3 d.2	Kanalizacja deszczowa z rur polipropylenowych o śr. 500 mm SN 10	m	18.5		
11	ST-KD pkt 5.3 d.2	Kanalizacja deszczowa z rur polipropylenowych o śr. 500 mm SN 16	m	150.6		
12	ST-KD pkt 5.3 d.2	Kanalizacja deszczowa z rur z żywicy poliestrowej o śr. 600 mm GRP 16000	m	179.1		
13	ST-KD pkt 5.3 d.2	Kanalizacja deszczowa z rur z żywicy poliestrowej o śr. 1000 mm GRP 20000	m	107.0		
14	ST-KD pkt 5.3 d.2	Usunięcie kolizji kanalizacji z wodociągiem	msc.	1.0		
Razem dział: Kanalizacja deszczowa						
3		Separator i pole rozsączające				
15	ST-KD pkt 5.3 d.3	Montaż separatora koalescencyjnego 3 komorowe- go zintegrowanego z osadnikiem i pięciokrotnym bypassem o przepływie 100-500 l/s	kpl.	1.0		
16	ST-KD pkt 5.3 d.3	Wykonanie pól rozsączających	kpl.	1.0		
17	ST-KD pkt 5.3 d.3	Prace demontażowe sieci kolidującej	kpl.	1.0		
Razem dział: Separator i pole rozsączające						
Wartość kosztorysowa robót bez podatku VAT						

Słownie:

OBLICZENIA DO PRZEDMIARU ROBÓT

ODCINEK						ZAGŁĘBIENIE			WYSOKOŚĆ	
POCZĄTEK	KONIEC	DŁUGOŚĆ	ŚREDNICA	TEREN	MATERIAŁ	POCZĄTEK	KONIEC	ŚREDNIE	W.URODZ	PODSYPKA
		m	mm			m	m	m	m	m
WP28	D49	8,3	200	PPS	PP SN16 / GRP SN16000	1,35	1,4	1,38	0,3	0,3
D49	D50	23	200	PPS	PP SN16 / GRP SN16000	1,4	1,51	1,46	0,3	0,3
D50	D51	45,6	250	PPS	PP SN16 / GRP SN16000	1,6	1,76	1,68	0,3	0,3
D51	D52	29,2	250	PPS	PP SN16 / GRP SN16000	1,76	1,9	1,83	0,3	0,3
D52	D52a	10,7	300	PPS	PP SN16 / GRP SN16000	1,92	1,96	1,94	0,3	0,3
D52a	D69a	61,5	300	PPS	PP SN16 / GRP SN16000	1,96	2,1	2,03	0,3	0,3
D69a	D77	63,5	500	PPS	PP SN16 / GRP SN16000	2,2	1,8	2	0,3	0,3
D77	D78	12	600	PPS	PP SN16 / GRP SN16000	2,03	1,85	1,94	0,3	0,3
D78	D79	46,1	600	PPS	PP SN16 / GRP SN16000	1,85	1,97	1,91	0,3	0,3
D79	D80	40,5	600	PPS	PP SN16 / GRP SN16000	2,07	1,91	1,99	0,3	0,3
D80	D81	40,5	600	PPS	PP SN16 / GRP SN16000	1,91	1,88	1,9	0,3	0,3
D81	D62	20,7	600	PPS	PP SN16 / GRP SN16000	1,88	1,84	1,86	0,3	0,3
D62	D63	56,4	1000	PPS	GRP SN20000	2,14	2	2,07	0,3	0,3
D63	D64	27,8	1000	ZIELEŃ	GRP SN20000	2	2,09	2,05	0,3	0,3
D64	D65	16	1000	ZIELEŃ	GRP SN20000	2,09	1,98	2,04	0,3	0,3
D65	SEP1	2,6	1000	ZIELEŃ	GRP SN20000	1,96	1,96	1,96	0,3	0,3
SEP1	D66	4,2	1000	ZIELEŃ	GRP SN20000	2,14	2,15	2,15	0,3	0,3
D66	W1	18,5	500	ZIELEŃ	PP SN10	2,15	2,17	2,16	0,3	0,3
WP29	D50	8,4	200	PPS	PP SN16 / GRP SN16000	1,35	1,4	1,38	0,3	0,3
WP 30	D51	7,5	200	PPS	PP SN16 / GRP SN16000	1,35	1,38	1,37	0,3	0,3
WP31	D52	7,5	200	PPS	PP SN16 / GRP SN16000	1,35	1,38	1,37	0,3	0,3
WP43	D69a	21	200	PPS	PP SN16 / GRP SN16000	1,35	1,51	1,43	0,3	0,3
OL10	D67	3	200	PPS	PP SN16 / GRP SN16000	1,42	1,5	1,46	0,3	0,3
D67	D68	40,5	300	PPS	PP SN16 / GRP SN16000	1,55	1,68	1,62	0,3	0,3
OL11	D68	3	200	PPS	PP SN16 / GRP SN16000	1,42	1,5	1,46	0,3	0,3
D68	D69	32,8	500	PPS	PP SN16 / GRP SN16000	1,78	1,87	1,83	0,3	0,3
D69a	D69a	10,7	500	PPS	PP SN16 / GRP SN16000	1,87	2,2	2,04	0,3	0,3
OL12	D75	3	200	PPS	PP SN16 / GRP SN16000	1,33	1,41	1,37	0,3	0,3
D75	D76	40,5	300	PPS	PP SN16 / GRP SN16000	1,46	1,59	1,53	0,3	0,3
D76	D77	43,6	500	PPS	PP SN16 / GRP SN16000	1,69	1,8	1,75	0,3	0,3
WP43	D58d	5,1	200	PPS	PP SN16 / GRP SN16000	1,4	1,57	1,49	0,3	0,3
OL17	D18em	7,5	200	PPS	PP SN16 / GRP SN16000	1,5	1,61	1,56	0,3	0,3
D18em	D9	19,3	630		PP SN16 / GRP SN16000	2,44	2,66	2,55	0,3	0,3
razem		780,5								

ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1 , CZĘŚĆ SANITARNA – SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ POLETKIEM ROZSĄCZAJĄCYM

POCZĄTEK	KONIEC	WYKOP		ILOŚĆ	ZIEMIA URODZ	PODSYPKA	IZOLACJA GRUBOŚĆ	RURY	
		SZEROK	GŁĘBOK					WYSOKOŚĆ	OB. RUR
		m	m	m3	m2	m3	m	m	m3
WP28	D49	1	1,38	11	16,6	2,5	0,05	0,2	0,6
D49	D50	1	1,46	34	46	6,9	0	0,2	0,7
D50	D51	1,05	1,68	80	95,8	14,4		0,25	2,2
D51	D52	1,05	1,83	56	61,3	9,2		0,25	1,4
D52	D52a	1,1	1,94	23	23,5	3,5		0,3	0,8
D52a	D69a	1,1	2,03	137	135,3	20,3		0,3	4,3
D69a	D77	1,4	2	178	177,8	26,7		0,5	12,5
D77	D78	1,55	1,94	36	37,2	5,6		0,6	3,4
D78	D79	1,55	1,91	136	142,9	21,4		0,6	13
D79	D80	1,55	1,99	125	125,6	18,8		0,6	11,4
D80	D81	1,55	1,9	119	125,6	18,8		0,6	11,4
D81	D62	1,55	1,86	60	64,2	9,6		0,6	5,8
D62	D63	2,15	2,07	251	242,5	36,4		1	44,3
D63	D64	2,15	2,05	123	119,5	17,9		1	21,8
D64	D65	2,15	2,04	70	68,8	10,3		1	12,6
D65	SEP1	2,15	1,96	11	11,2	1,7		1	2
SEP1	D66	2,15	2,15	19	18,1	2,7		1	3,3
D66	W1	1,4	2,16	56	51,8	7,8		0,5	3,6
WP29	D50	1	1,38	12	16,8	2,5	0,05	0,2	0,6
WP 30	D51	1	1,37	10	15	2,3	0,05	0,2	0,5
WP31	D52	1	1,37	10	15	2,3	0,05	0,2	0,5
WP43	D69a	1	1,43	30	42	6,3	0,05	0,2	1,5
OL10	D67	1	1,46	4	6	0,9		0,2	0,1
D67	D68	1,1	1,62	72	89,1	13,4		0,3	2,9
OL11	D68	1	1,46	4	6	0,9		0,2	0,1
D68	D69	1,4	1,83	84	91,8	13,8		0,5	6,4
D69a	D69a	1,4	2,04	31	30	4,5		0,5	2,1
OL12	D75	1	1,37	4	6	0,9		0,2	0,1
D75	D76	1,1	1,53	68	89,1	13,4		0,3	2,9
D76	D77	1,4	1,75	107	122,1	18,3		0,5	8,6
WP43	D58d	1	1,49	8	10,2	1,5	0,05	0,2	0,4
OL17	D18em	1	1,56	12	15	2,3		0,2	0,2
D18em	D9	1,55	2,55	76	59,8	9		0,63	6
razem				2057	2177,6	326,8			188

ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1 , CZĘŚĆ SANITARNA – SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ POLETKIEM ROZSĄCZAJĄCYM

POCZĄTEK	KONIEC	OBSYPKA		ZASYPKA				GRUBOŚĆ WARSTWY	WYWÓZ	KOLIZJE	
		ILOŚĆ m3	WYSOKOŚĆ m	ILOŚĆ m3	KONSTR m	WYS m	ILOŚĆ m3			ELEK msc	SANIT msc
WP28	D49	1,5	0,3	2,5	0,7	0,18	1,5	7,1	9,5	1	
D49	D50	3,9	0,3	6,9	0,7	0,26	6	18,4	28		
D50	D51	9,8	0,3	14,4	0,7	0,43	20,6	40,8	59,4	2	
D51	D52	6,3	0,3	9,2	0,7	0,58	17,8	26,1	38,2		
D52	D52a	2,7	0,3	3,5	0,7	0,64	7,5	10,5	15,5		
D52a	D69a	16	0,3	20,3	0,7	0,73	49,4	60,9	87,6		
D69a	D77	32	0,3	26,7	0,7	0,5	44,5	97,9	133,5		
D77	D78	7,8	0,3	5,6	0,7	0,34	6,3	22,4	29,7		
D78	D79	29,9	0,3	21,4	0,7	0,31	22,2	85,7	113,8		2
D79	D80	26,3	0,3	18,8	0,7	0,39	24,5	75,3	100,5		
D80	D81	26,3	0,3	18,8	0,7	0,3	18,8	75,3	100,2		
D81	D62	13,5	0,3	9,6	0,7	0,26	8,3	38,5	51,7		
D62	D63	77	0,3	36,4	0,7	0,07	8,5	194,1	242,5	4	
D63	D64	38	0,3	17,9	0,3	0,45	26,9	95,6	96,1		
D64	D65	21,8	0,3	10,3	0,3	0,44	15,1	55	54,9		
D65	SEP1	3,6	0,3	1,7	0,3	0,36	2	9	9		
SEP1	D66	5,7	0,3	2,7	0,3	0,55	5	14,4	14		
D66	W1	9,4	0,3	7,8	0,3	1,06	27,5	28,6	28,5		
WP29	D50	1,5	0,3	2,5	0,7	0,18	1,5	7,1	10,5		
WP 30	D51	1,4	0,3	2,3	0,7	0,17	1,3	6,5	8,7		
WP31	D52	1,4	0,3	2,3	0,7	0,17	1,3	6,5	8,7		
WP43	D69a	3,8	0,3	6,3	0,7	0,23	4,8	17,9	25,2		
OL10	D67	0,5	0,3	0,9	0,7	0,26	0,8	2,4	3,2		
D67	D68	10,5	0,3	13,4	0,7	0,32	14,3	40,2	57,7		
OL11	D68	0,5	0,3	0,9	0,7	0,26	0,8	2,4	3,2		
D68	D69	16,6	0,3	13,8	0,7	0,33	15,2	50,6	68,8		
D69a	D69a	5,4	0,3	4,5	0,7	0,54	8,1	16,5	22,9		
OL12	D75	0,5	0,3	0,9	0,7	0,17	0,5	2,4	3,5		
D75	D76	10,5	0,3	13,4	0,7	0,23	10,2	40,2	57,8		
D76	D77	21,9	0,3	18,3	0,7	0,25	15,3	67,1	91,7		
WP43	D58d	0,9	0,3	1,5	0,7	0,29	1,5	4,3	6,5		
OL17	D18em	1,3	0,3	2,3	0,7	0,36	2,7	6,1	9,3		
D18em	D9	12,8	0,3	9	0,7	0,92	27,5	36,8	48,5		
razem		421		326,8			418,2	1262,6	1638,8	7	2

ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1 , CZĘŚĆ SANITARNA – SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ POLETKIEM ROZSĄCZAJĄCYM

Podejścia do wpustów		kpl		5						
ŚREDNICA	DŁUGOŚĆ	MATERIAŁ	ZIEMIA		WYKOP	PODSYPKA	OBSYPKA	NADSYPKA	ZASYPKA	WYWÓZ
mm	m		m2	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3
200	57,8	PP SN16 / GRP SN16000	115,6	34,7	81	17,4	10,5	17,4	11,9	69,1

Podejścia do odwodnień liniowych		kpl		4						
200	16,5	PP SN16 / GRP SN16000	33	9,9	24	5	2,8	5	4,8	19,3

Trasa kanalizacyjna

200	23	PP SN16 / GRP SN16000	46	13,8	34	6,9	3,9	6,9	6	28
250	74,8	PP SN16 / GRP SN16000	157,1	47,1	136	23,6	16,1	23,6	38,4	97,6
300	153,2	PP SN16 / GRP SN16000	337	101,1	300	50,6	39,7	50,6	81,4	218,6
500	150,6	PP SN16 / GRP SN16000	421,7	126,5	421,7	63,3	75,9	63,3	83,1	316,9
500	18,5	PP SN 10	51,8	7,8	56	7,8	9,4	7,8	27,5	28,5
600	179,1	PP SN16 / GRP SN16000	555,3	166,6	552	83,2	116,6	83,2	107,6	444,4
1000	107	GRP SN20000	460,1	138	474	69	146,1	69	57,5	416,5
RAZEM	780,5		2177,6	645,5	2078,7	326,8	421	326,8	418,2	1638,9

ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1 , CZĘŚĆ SANITARNA – SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ POLETKIEM ROZSĄCZAJĄCYM

Usunięcie kolizji kanalizacji o śr. 600 mm z wodociągiem

rura o średnicy	mm	160x14,7	HDPE	mb	3,6
kolano	mm	160x14,7	HDPE	mb	4
spawy				szt	8

Wykop pod wodociąg

długość	m	2,6
szerokość	m	2,2
zagłębienie	m	2,76
Objętość	m ³	15,8

Wykop pod kanalizację (wspólny dla wodociągu i kanalizacji)

długość	m	2,5
szerokość	m	1,55
zagłębienie	m	2,18
Objętość	m ³	8,4

Dodatkowy wykop dla obniżenia wodociągu

Objętość **m³** **7,4**

Podsypka

grubość	m ³	0,3
długość	m	2,6
szerokość	m	2,2
objętość	m³	1,7

Obsypka

grubość	m ³	0,16
długość	m	2,6
szerokość	m	2,2
objętość	m³	0,9

Nadsypka

grubość	m ³	0,2
długość	m	2,6
szerokość	m	2,2
objętość	m³	1,1
Ob. Rur	m³	0,1

Zapypka gruntem rodzimym

Objętość	m³	3,6
Wywóz	m³	3,8

Przedmiar robót - urządzenia

Wymiary urządzenia						zagłębień		skarpa		dno		góra		ziemia urodzajna		
Urządź	długość	szerokość	wysokość	kr /dno	nóżki	podłąc	podbud	gł wykopu	nachyl	długość	szerokość	długość	szerokość	wysokość	ilość	ilość
	m	m	m	m	m	m	m	m		m3	m3	m	m	m	m2	m3
SEP 1	7,3	2,8	2,65	1,85	0,05	1,96	0,2	4,06	0,6	8,3	3,8	13,2	6,2	0,3	102,2	30,7

102,2

Urządź	wykop		Nadstawka				objętość				
	głębokość	śr dł	śr. Szer	ilość	średnica	wysokość	sep	podbud	nadstawek	zasyпки	wywóz
	m	m	m	m3	m	m	m3	m3	m3	m3	m3
SEP 1	3,8	10,8	5	205,2	1,2	1,21	44,9	6,3	2,7	151,3	53,9

53,9

	Pole					wykop		dno wykopu		skarpa		góra wykopu		średnia		wykop	ziemia urodzajna		
	długość	szerokość	zagłębień	wysokość	podsyпка	głębokość	skarpa	długość	szerokość	nachylen	szerokość	długość	szerokość	długość	szerokość	objętość	wysokość	powierzch	ilość
	m	m	m	m	m	m	m	m	m		m	m	m	m	m	m3	m	m2	m3
W1	54	14,4	2,17	0,6	0,4	2,6	1,6	55	15,4	0,6	1,6	58,2	18,6	56,6	17	2213,1	0,3	1082,5	324,8

2213,1

1082,5

324,8

	skrzynki					obsypka		dno wykopu		góra wykopu		wymiar średni		objętość				powierzch
	długość	szerokość	wysokość	ilość	objętość	wysokość	skarpa	długość	szerokość	długość	szerokość	długość	szerokość	żwi+skrz	żwir	zasyпка	wywóz	geowłók
	mm	m	m	szt	m3	m	m	m	m	m	m	m	m	m3	m3	m3	m3	m2
W1	1,2	0,6	0,6	1080	466,6	1,4	0,6	55	15,4	56,68	17,08	55,8	16,2	1265,5	798,9	947,6	1265,5	1637

798,9

947,6

1265,5

1637

Zamawiający	"WARMIA I MAZURY" Sp. z o.o. ul. Szymany 150, 12 - 100 Szcztyno			
	Wykonawca BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o. 00 - 697 Warszawa, ul. Al. Jerozolimskie 53			
Nazwa obiektu	REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szcztyno			
Przedmiot projektu	ETAP 1 ROZBUDOWY ISTNIEJĄCEJ PŁTY PPS-1			
Faza projektu	PROJEKT WYKONAWCZY CZĘŚĆ 3. SANITARNIA			
Tytuł rysunku	Plan sytuacyjny - kanalizacja deszczowa			
Specyfność	Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr upraw.	Data
Sanitarna	Sanitarna	mgr inż. Tomasz Dudziń	MAZ/0207/PWS/06	05.2017
Operacjal	Sprawy	mgr inż. Zbigniew Skopiński	SF-593/77	05.2017
Nr umowy	PL-1098A/160			
Skala	1:1000			
Nr rysunku	K1			

LEGENDA:

- KANALIZACJA DESZCZOWA
- WODOCIĄG
- STUDZIENKA KANALIZACYJNA DESZCZOWA
- ⊖ SEPARATOR ZW. ROPOPOCHODNYCH
- × LIKWIDACJA
- od1 ODPŁYW Z ODWODNIENIA LINIOWEGO
- wp1 WPUST DESZCZOWY ODWADNIACZY POW. LOTNISKOWE

SZCZEGÓŁ A

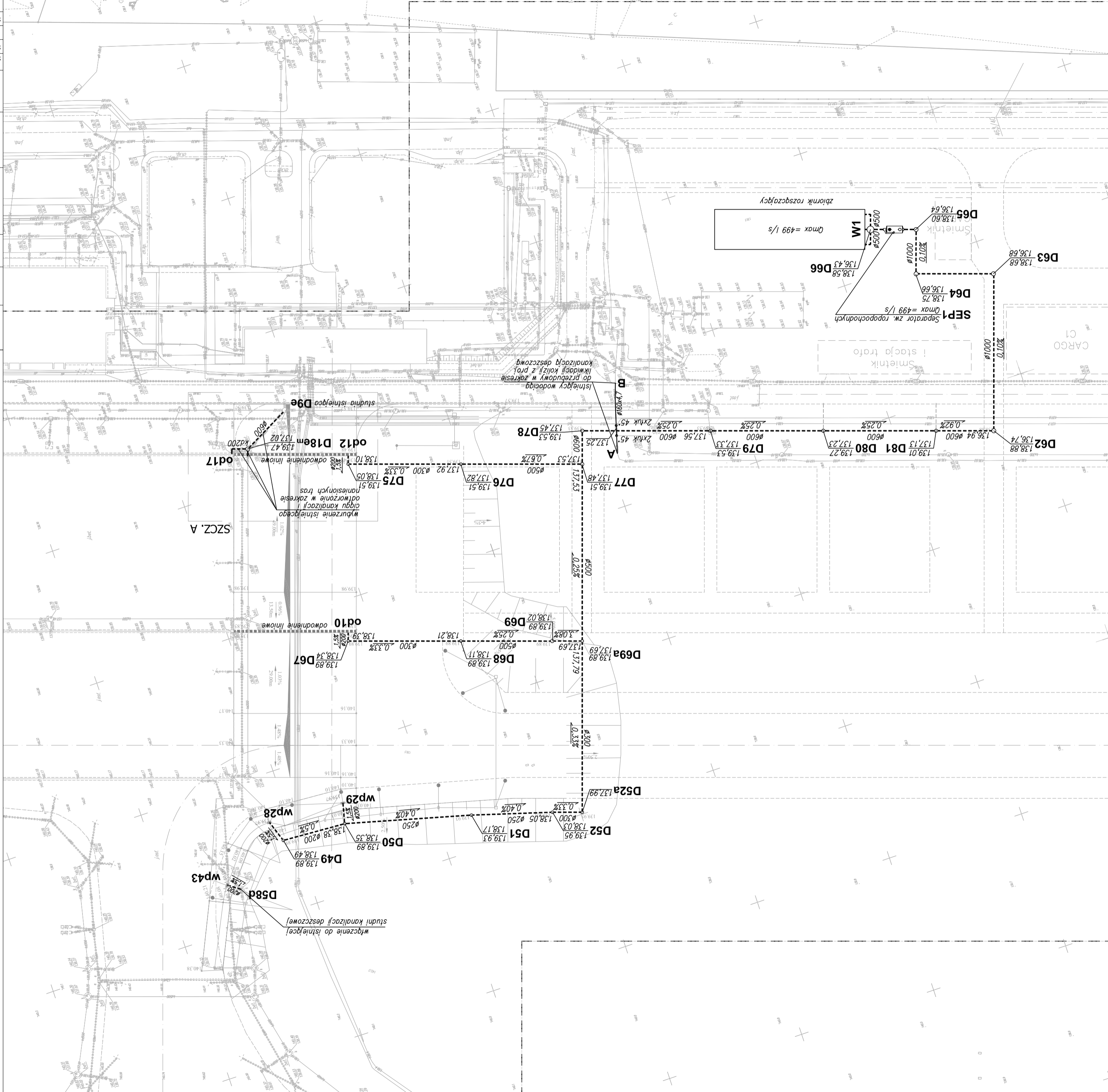
wzburzenie istniejącego ciągu kanalizacji i odwodnienie linowe

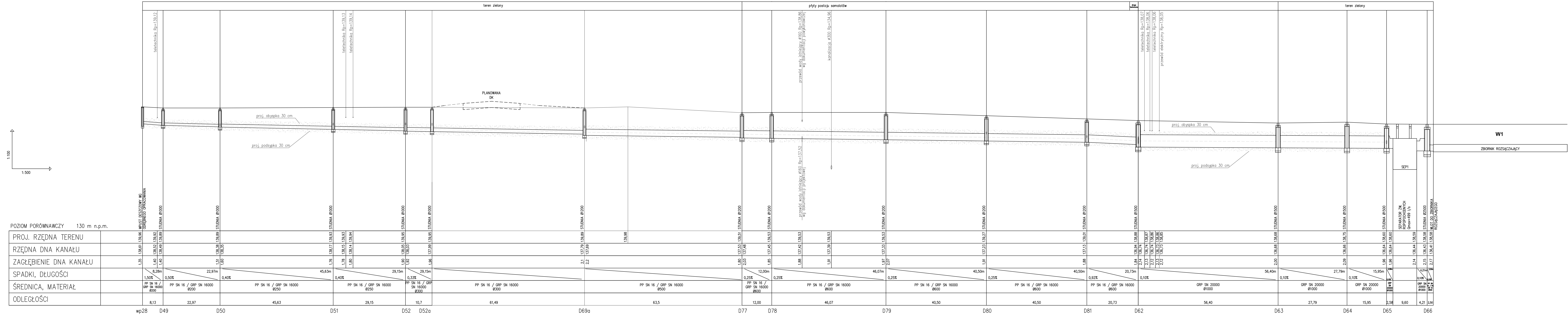
od17 139,47

od12 D18m 137,02

D9e 138,10

studnia istniejąca D9e





POZIOM PORÓWNAWCZY 130 m n.p.m.

	wp28	D49	D50	D51	D52	D52a	D69a	D77	D78	D79	D80	D81	D62	D63	D64	D65	D66
PROJ. RZĘDNA TERENU	139,96	139,92	139,89	139,83	139,83	139,83	139,89	139,51	139,53	139,53	139,27	139,01	138,88	138,75	138,75	138,58	138,58
RZĘDNA DNA KANAŁU	138,78	138,92	138,99	138,93	138,93	138,93	139,69	139,51	139,53	139,53	139,27	139,01	138,88	138,68	138,68	138,58	138,58
ZAGŁĘBIENIE DNA KANAŁU	1,35	1,40	1,40	1,76	1,78	1,80	2,1	2,2	1,88	1,91	1,91	1,88	1,96	2,00	2,09	2,15	2,17
SPADKI, DŁUGOŚCI	1,50%	0,50%	0,40%	0,40%	0,33%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,92%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%
ŚREDNICA, MATERIAŁ	PP SN 16 / GRP SN 16000 Ø200	PP SN 16 / GRP SN 16000 Ø200	PP SN 16 / GRP SN 16000 Ø250	PP SN 16 / GRP SN 16000 Ø250	PP SN 16 / GRP SN 16000 Ø300	PP SN 16 / GRP SN 16000 Ø300	PP SN 16 / GRP SN 16000 Ø500	PP SN 16 / GRP SN 16000 Ø600	PP SN 16 / GRP SN 16000 Ø600	PP SN 16 / GRP SN 16000 Ø600	PP SN 16 / GRP SN 16000 Ø600	PP SN 16 / GRP SN 16000 Ø600	GRP SN 20000 Ø1000	GRP SN 20000 Ø1000	GRP SN 20000 Ø1000	GRP SN 20000 Ø1000	GRP SN 20000 Ø1000
ODLEGŁOŚCI	8,13	22,97	45,63	29,15	10,7	61,49	63,5	12,00	46,07	40,50	40,50	20,73	56,40	27,79	15,95	2,58	9,60

Zamawiający: "WARMIA I MAZURY" Sp. z o.o.
ul. Szymany 150, 12 - 100 Szczytno

Wykonawca projektu: BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o.
00 - 697 Warszawa, ul. Al. Jerozolimskie 53

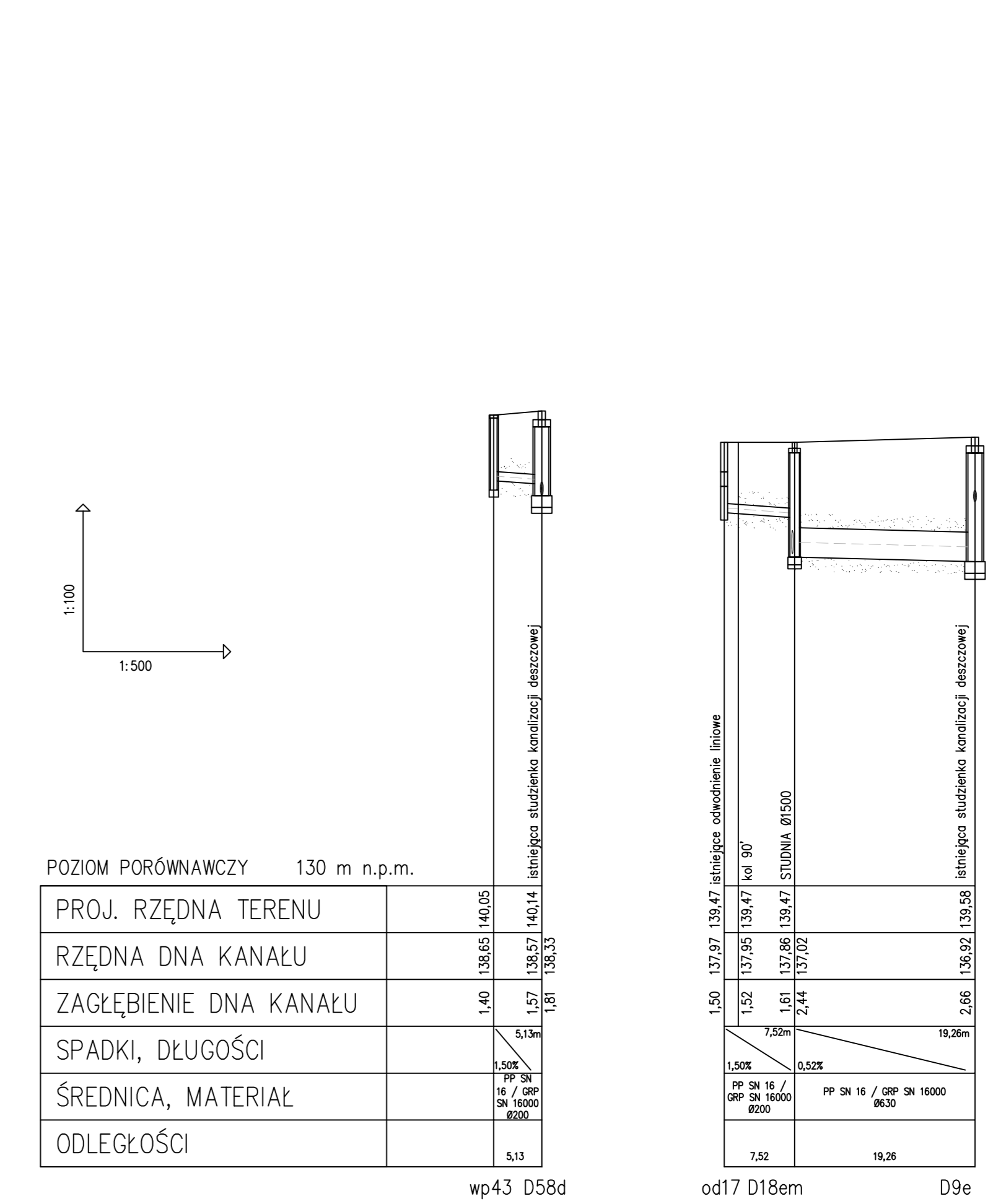
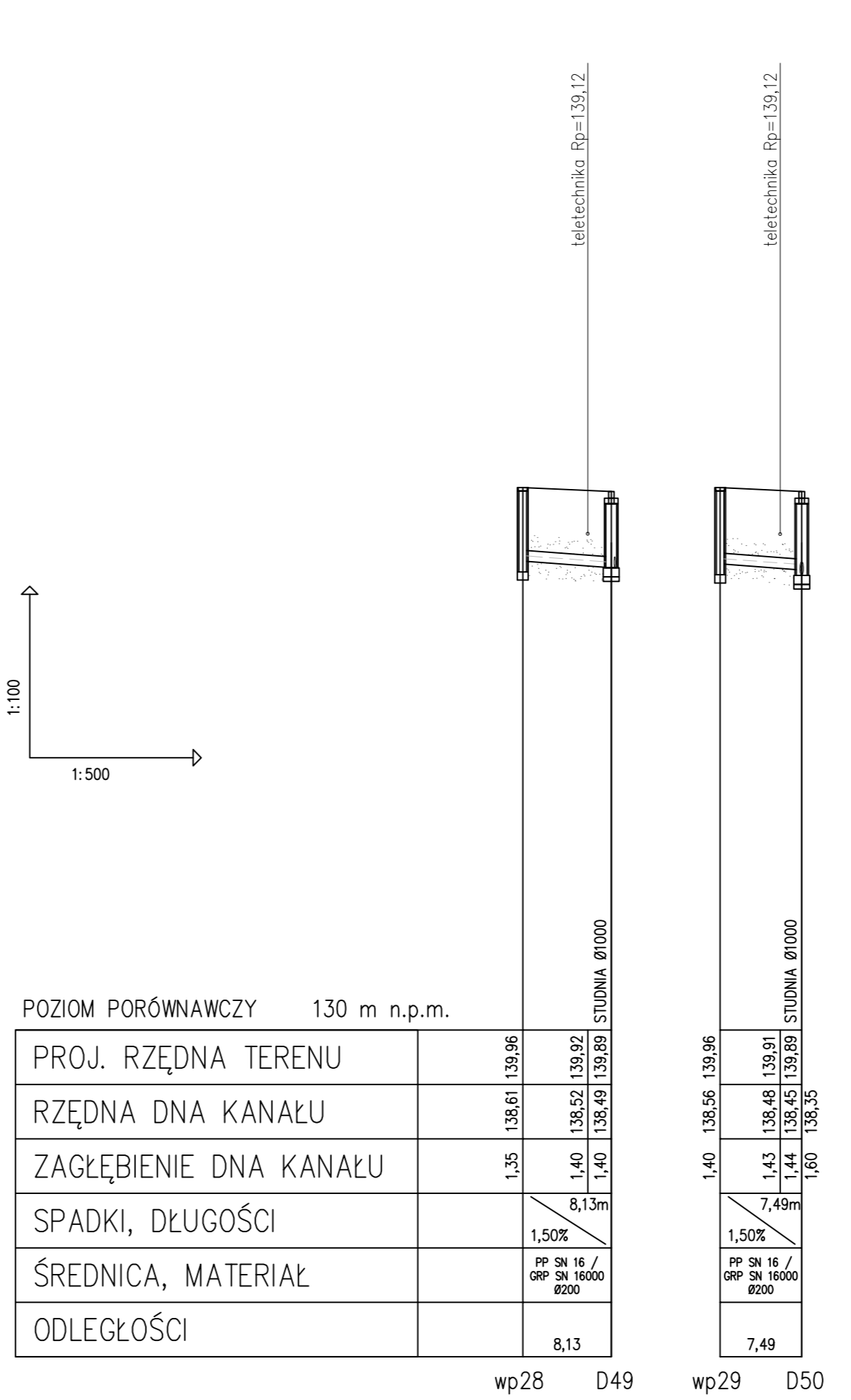
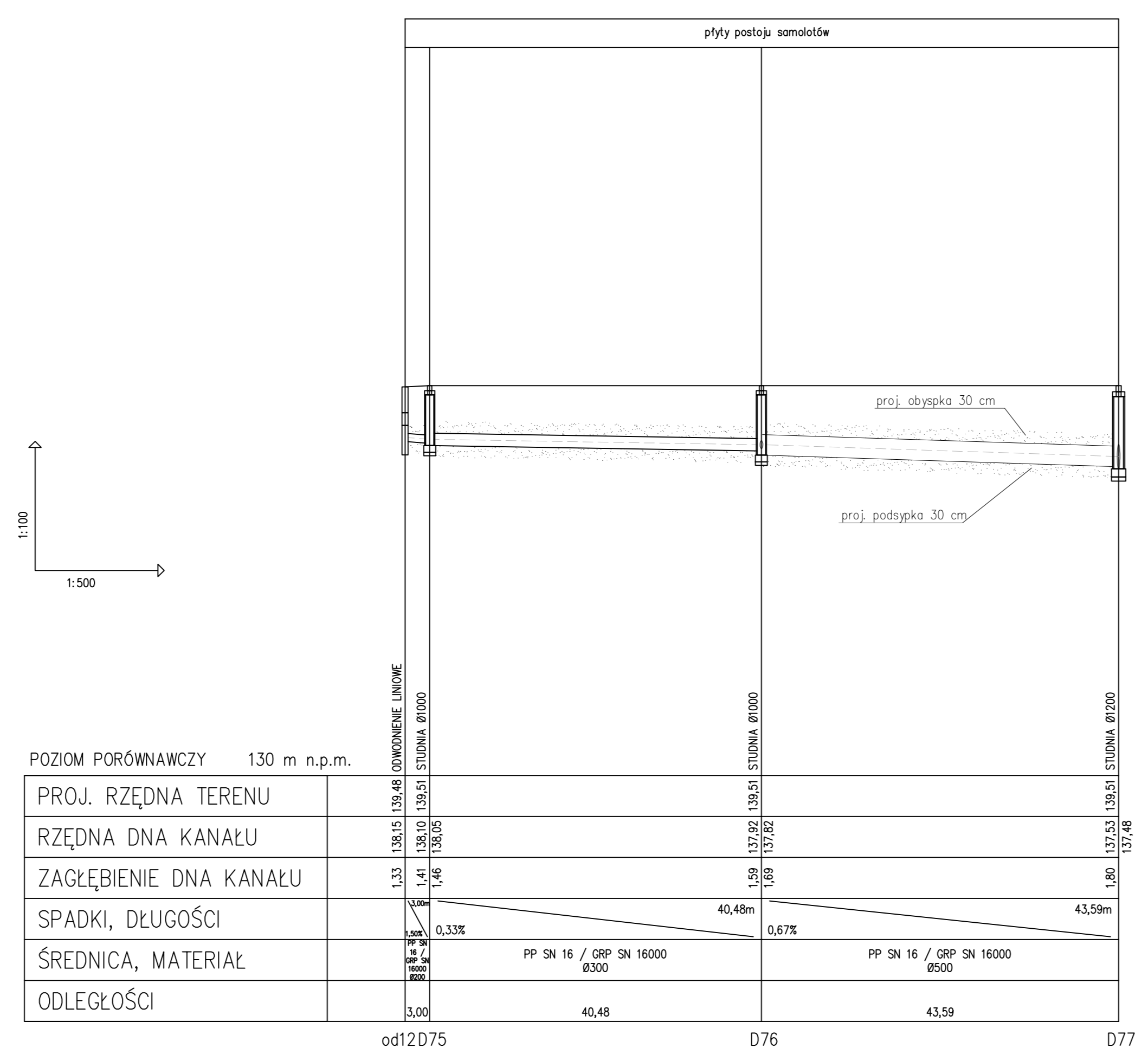
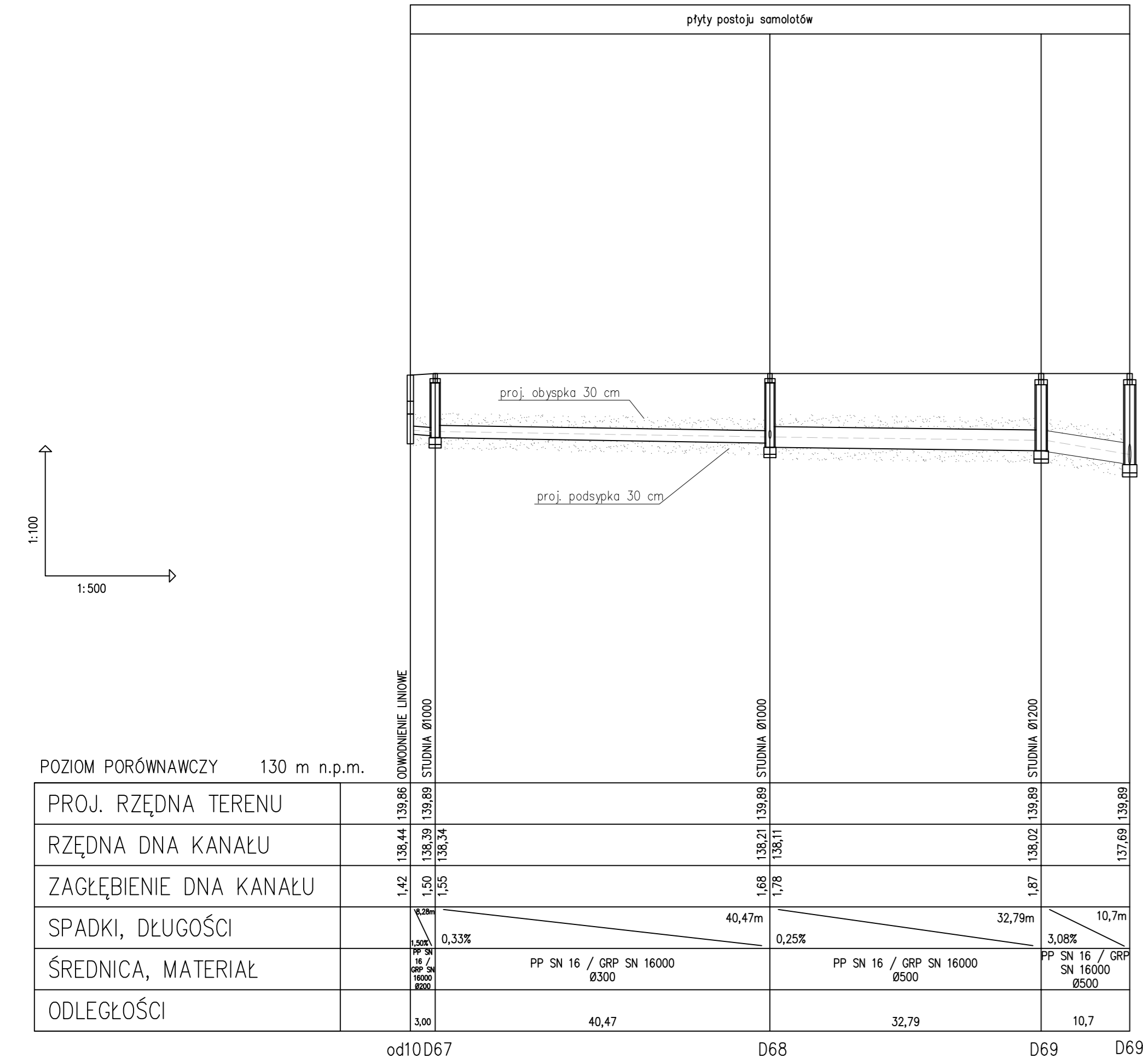
Nazwa i adres obiektu: REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY
Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczytno

Przedmiot projektu: **ETAP 1 ROZBUDOWY ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1**

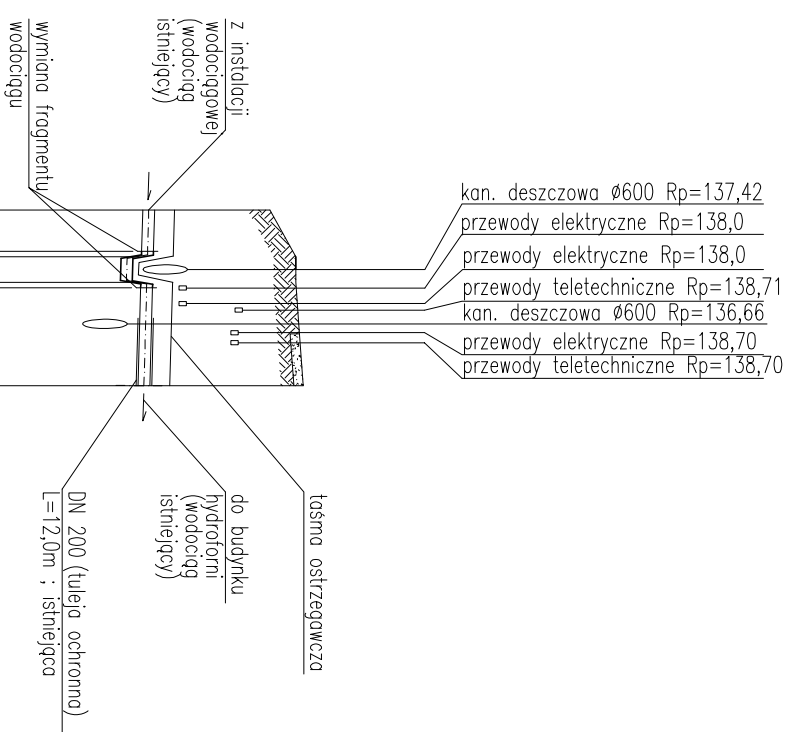
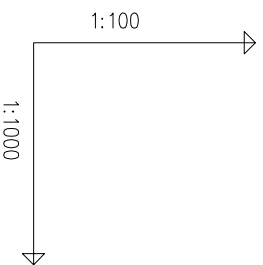
Faza projektu: **PROJEKT WYKONAWCZY**
CZĘŚĆ 3. SANITARNA

Tytuł rysunku: **Profil sieci kanalizacji deszczowej. Część 1**

Specjalność	Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr upraw.	Data	Podpis	Nr umowy
Sanitarna	Projektant	mgr inż. Tomasz Dudziński	MAZ/0207/PWOS/06	05.2017	[Signature]	PL-1098A/160
Sanitarna	Sprawdzający	mgr inż. Zbigniew Skopiński	St-593/77	05.2017	[Signature]	Skala: 1:100/1:500 Nr rysunku: K2



Zamawiający		"WARMIA I MAZURY" Sp. z o.o. ul. Szymany 150, 12 - 100 Szczytno			
Wykonawca projektu		BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o. 00 - 697 Warszawa, ul. Al. Jerozolimskie 53			
Nazwa i adres obiektu		REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczytno			
Przebieg projektu		ETAP 1 ROZBUDOWY ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1			
Faza projektu		PROJEKT WYKONAWCZY CZĘŚĆ 3. SANITARNA			
Tytuł rysunku		Profil sieci kanalizacji deszczowej. Część 2			
Specjalność	Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr upraw.	Data	Podpis
Sanitarna	Projektant	mgr inż. Tomasz Dudzін	MAZ/0207/PW05/06	05.2017	
-----	Opracował	-----	-----	-----	
Sanitarna	Sprawdzający	mgr inż. Zbigniew Skopiński	St-593/77	05.2017	
					Nr umowy PL-1098A/160
					Skala 1:100/1:500
					Nr rysunku K3



POZIOM PORÓWNAWCZY 130 m n.p.m.			
PROJ. RZĘDNA TERENU	139,10	139,10	koniec łuku 90°
RZĘDNA OSI RUROCIĄGU	137,54	139,53	zmiana kierunku w pionie 2 łuk 45°
ZAGŁĘBIENIE OSI RUROCIĄGU	1,56	2,00	
SPADKI, DŁUGOŚCI		2,28	
ŚREDNICA, MATERIAŁ		137,25	
		137,24	
		137,24	
		2,02	
		137,51	
		2,07	
		137,50	
		2,15	
		137,48	
ODLEGŁOŚCI		139,63	KRAWĘDŹ DROGI
		0,0	
		6,3	
		1,74	
		8,04	
		9,7	
		14,04	
		23,74	
		0,55%	
		23,74m	
		HDPEØ160x14,7	

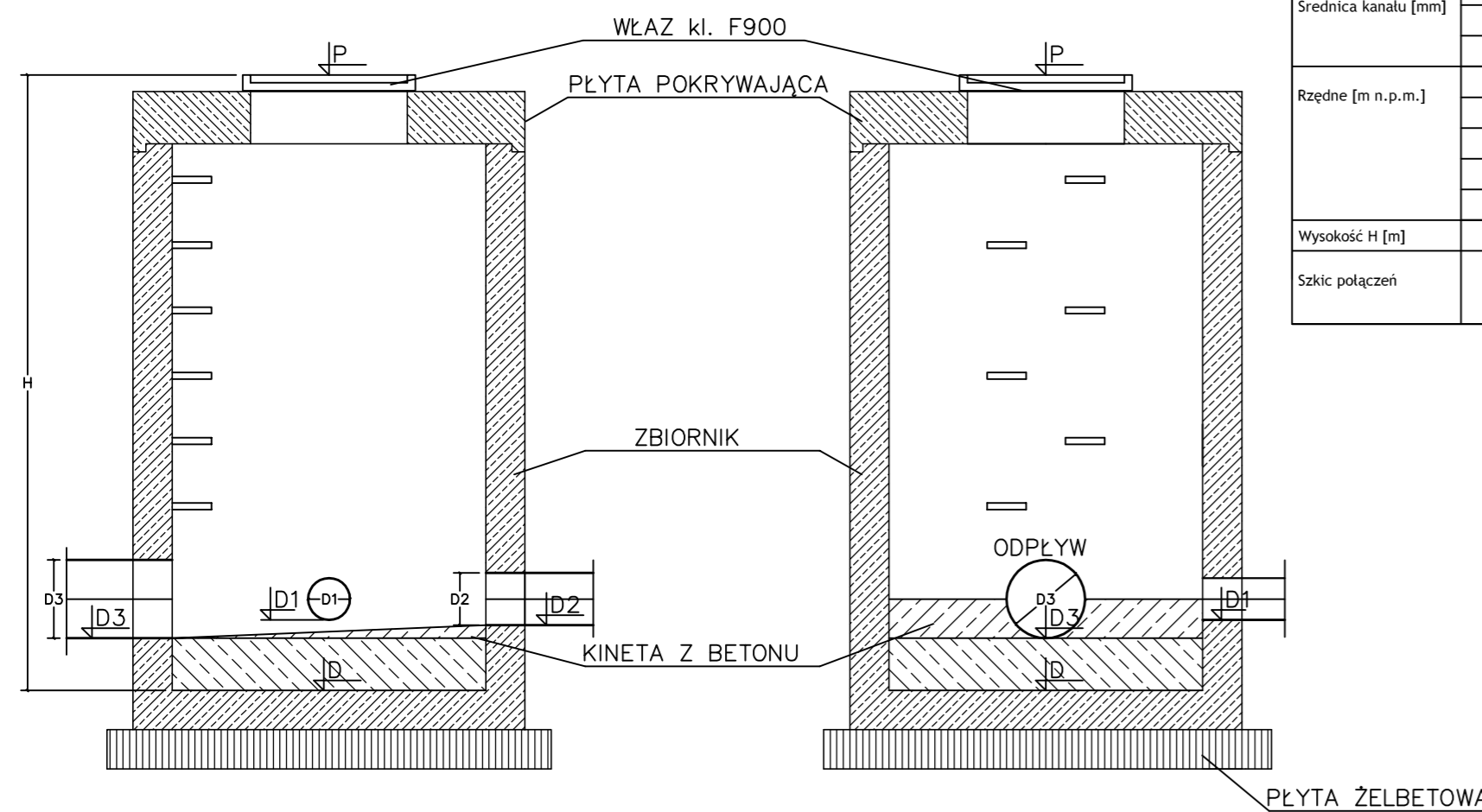
Profil wodociągu - rozwiązanie kolizji z kan. deszczową

Zamawiający	"WARMIA I MAZURY" Sp. z o.o. ul. Szymany 150, 12 - 100 Szczytno				
Wykonawca projektu	BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o. 00 - 697 Warszawa, ul. Al. Jerozolimskie 53				
Nazwa i adres obiektu	REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczytno				
Przedmiot projektu	ETAP 1 ROZBUDOWY ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1				
Faza projektu	PROJEKT WYKONAWCZY CZĘŚĆ 3. SANITARNA				
Tytuł rysunku					
Specjalność	Staniwisko	Inżynier i nazwisko	Nr upraw.	Data	Podpis
Sanitarna	Projektant	mgr inż. Tomasz Dudziń	MAZ/0207/PWOS/06	05.2017	
-----	Opracował	-----	-----	-----	
Sanitarna	Sprawdzający	mgr inż. Zbigniew Skopiński	St-593/77	05.2017	
					Nr umowy Pl-1098A/160
					Skala 1:100/1:500
					Nr rysunku K4

KLASA WYTRZYMAŁOŚCI	F900											D400					F900				
	D49	D50	D51	D52	D52a	D69a	D77	D78	D79	D80	D81	D62	D63	D64	D65	D66	D75	D76	D67	D68	D69
Nr studzienki																					
Średnica studzienki	Ø1000	Ø1000	Ø1000	Ø1000	Ø1000	Ø1000	Ø1200	Ø1200	Ø1200	Ø1200	Ø1200	Ø1500	Ø1500	Ø1500	Ø1500	Ø2500	Ø1000	Ø1000	Ø1000	Ø1000	Ø1200
Średnica kanatu [mm]	D1	200	200	200	200	300	300	500	-	-	-	-	-	-	-	-	200	200	200	200	200
	D2	-	200	250	250	300	500	500	600	600	600	600	1000	1000	1000	1000	-	300	-	300	500
	D3	200	250	250	300	-	500	600	600	600	600	600	-	1000	1000	1000	500	300	500	300	500
	D4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1000	-	-	300	500	-	-	-	-
	D5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500	-	-	-	-	-
Rzędne [m n.p.m.]	P	139,89	139,89	139,93	139,95	139,95	139,89	139,51	139,53	139,53	139,27	139,01	138,88	138,68	138,75	138,60	138,58	139,51	139,51	139,89	139,89
	D	138,29	138,15	137,97	137,83	137,79	137,49	137,28	137,25	137,13	137,03	136,93	136,54	136,48	136,46	136,44	136,23	137,85	137,62	138,14	137,91
	D1	138,49	138,45	Otwór zodeklowo- 138,49	Otwór zodeklowo- 138,51	137,99	137,79	137,53	-	-	-	-	-	-	-	-	138,10	Otwór zodeklowo- 137,97	138,39	Otwór zodeklowo- 138,32	Otwór zodeklowo- 138,31
	D2	-	138,38	138,17	138,05	137,99	137,69	137,53	137,45	137,33	137,23	137,13	-	136,68	136,66	136,64	136,43	-	137,92	-	138,21
	D3	138,49	138,35	138,17	138,03	-	137,69	137,48	137,45	137,33	137,23	137,13	136,74	136,68	136,66	136,64	136,43	138,05	137,82	138,34	138,11
	D4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	136,43	-	-	-	-	-
Wysokość H [m]	1,60	1,74	1,96	2,12	2,16	2,40	2,23	2,28	2,40	2,24	2,08	2,34	2,20	2,29	2,16	2,35	1,66	1,89	1,75	1,98	2,07
Szkic połączeń																					

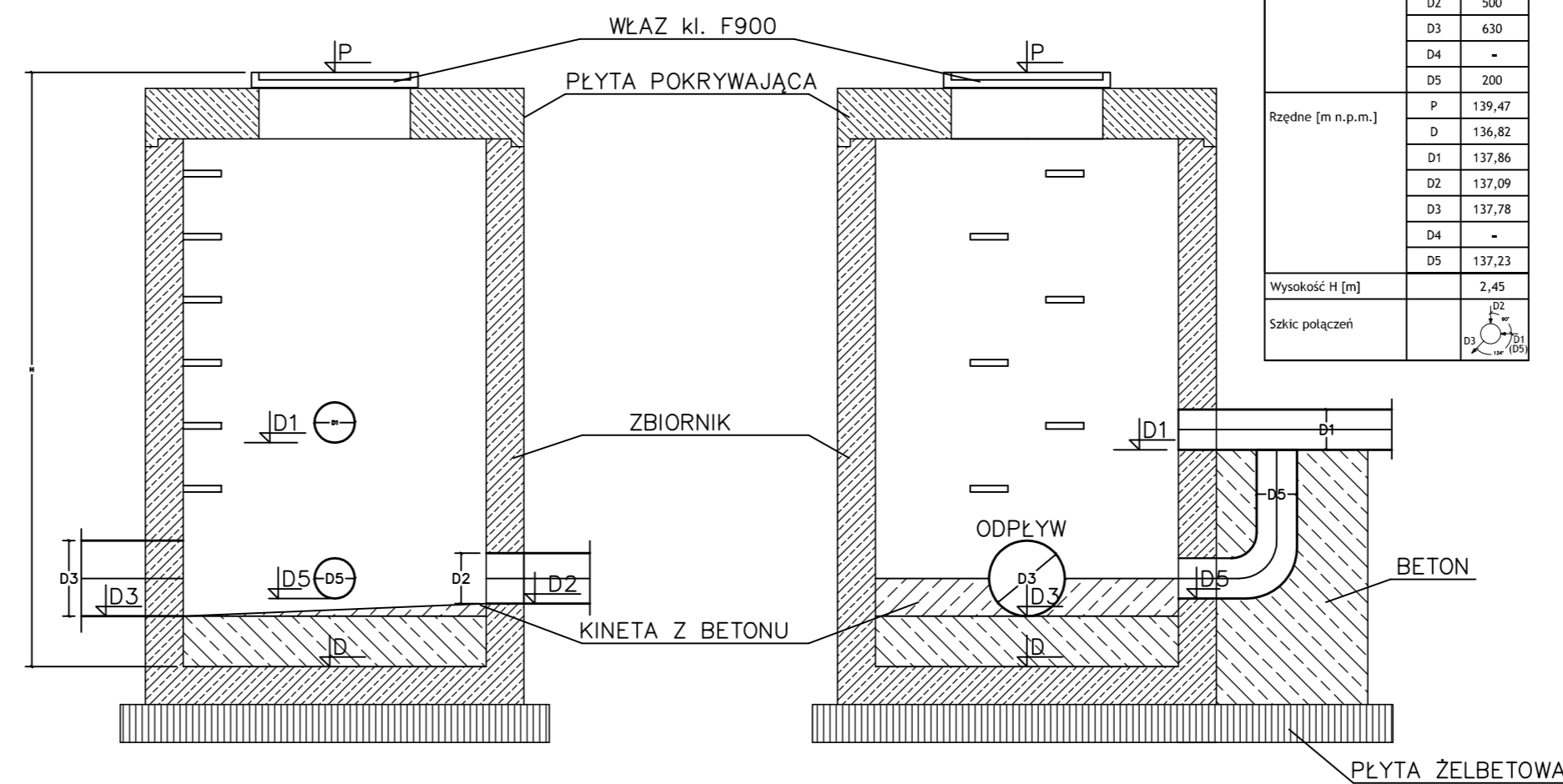
istniejąca	F-900
D58d	D18em
Ø1500	Ø1500
150	200
200	500
300	630
-	-
-	-
140,14	139,47
138,13	136,82
138,57	137,86
138,33	137,09
138,33	137,02
-	-
-	-
2,01	2,45

SCHEMAT STUDNI POŁĄCZENIOWEJ



Nr studzienki połączeniowej		D52
Wymiar ściany studzienki		1000
Średnica kanatu [mm]	D1	200
	D2	250
	D3	300
Rzędne [m n.p.m.]	P	139,95
	D	137,83
	D1	138,51
	D2	138,05
	D3	138,03
Wysokość H [m]		2,12
Szkic połączeń		

SCHEMAT STUDNI POŁĄCZENIOWEJ Z PRZEPADEM



Nr studzienki połączeniowej		D18em
Wymiar ściany studzienki		1500
Średnica kanatu [mm]	D1	200
	D2	500
	D3	630
	D4	-
	D5	200
Rzędne [m n.p.m.]	P	139,47
	D	136,82
	D1	137,86
	D2	137,09
	D3	137,78
D4	-	
D5	137,23	
Wysokość H [m]		2,45
Szkic połączeń		

Zamawiający	"WARMIA I MAZURY" Sp. z o.o. ul. Szymany 150, 12 - 100 Szczytno					
Wykonawca projektu	BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o. 00- 697 Warszawa, ul. Al. Jerozolimskie 53					
Nazwa i adres obiektu	REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczytno					
Przedmiot projektu	ETAP 1 ROZBUDOWY ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1					
Faza projektu	PROJEKT WYKONAWCZY CZĘŚĆ 3. SANITARNA					
Tytuł rysunku	Zestawienie studni					
Specjalność	Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr upraw.	Data	Podpis	Nr umowy
Sanitarna	Projektant	mgr inż. Tomasz Dudziń	MAZ/0207/PW05/06	05.2017		PL-1098A/160
-----	Opracował	-----	-----	-----		Skala
Sanitarna	Sprawdzający	mgr inż. Zbigniew Skopiński	St-593/77	05.2017		1:100/1:500
						Nr rysunku
						K5

TEMAT OPRACOWANIA:

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót kanalizacji deszczowej

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót kanalizacji deszczowej Etap 1. Rozbudowa istniejącej płyty PPs-1 , część sanitarna – sieć kanalizacji deszczowej wraz poletkiem rozsączającym

Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa Klasa Kategoria Opis

45235000-3 Roboty budowlane w zakresie budowy lotnisk, pasów startowych i i placów manewrowych

45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	3
1.1	Przedmiot ST	3
1.2	Zakres stosowania ST	3
1.3	Określenia podstawowe	3
1.4	Zakres robót objętych ST	4
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2	MATERIAŁY	4
2.1	Wymagania ogólne	4
2.2	Materiały	4
	• Materiały potrzebne do wykonania robót	6
3.	SPRZĘT	7
3.1	Wymagania ogólne	7
4.	TRANSPORT	8
4.1	Wymagania ogólne	8
4.2	Transport materiałów	8
4.3	Transport studni i elementów prefabrykowanych	9
4.4	Transport kruszyw oraz materiałów izolacyjnych	9
4.5	Transport mieszanki betonowej	9
5.	WYKONANIE ROBÓT	9
5.2	Decyzja i polecenie Zamawiającego	10
5.3	Zakres robót objętych pozycją scaloną	10
5.4	Roboty przygotowawcze	10
5.5	Roboty towarzyszące	10
5.6	Roboty tymczasowe	11
5.7	Roboty ziemne – wykopy	11
5.8	Podłoże i obsypka rurociągów	11
5.9	Ułożenie przewodów kanalizacyjnych	11
5.10	Próba szczelności kanalizacji	12
5.11	Separatory	12
5.12	Pole rozsączające	12
5.13	Przejścia przez ściany zewnętrzne	13
5.14	Zabezpieczenie antykorozyjne projektowanego sieci kanalizacji deszczowej	13
5.15	Roboty demontażowe	13
5.16	Roboty naprawcze jezdni, chodników, zieleni	13
5.17	Izolacja	13
5.18	Kolizja z wodociągiem	13
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	14
6.1	Wymagania ogólne	14
6.2	Kontrola, pomiary i badania	14
6.3	Kontrola, pomiary i badania w czasie robót	14
6.4	Dopuszczalne tolerancje i wymagania	15
7.	OBMIAR ROBÓT	15
7.1	Ogólne zasady obmiaru robót	15
7.2	Urządzenia i sprzęt pomiarowy	15
7.3	Czas przeprowadzania obmiaru	15
7.4	Wykonywanie obmiaru robót	16
7.5	Jednostki obmiaru :	16
8.	ODBIÓR ROBÓT	16
8.1	Rodzaje odbiorów	16
8.2	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	16
8.3	Odbiór końcowy	16
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	17
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	17
10.1	Polskie Normy	17
10.2	Pozostałe przepisy	17

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem specyfikacji jest budowa:

- sieci kanalizacji deszczowej odprowadzającej ścieki Etap 1. Rozbudowa istniejącej płyty PPs-1 , część sanitarna – sieć kanalizacji deszczowej wraz poletkiem rozsączającym wraz z montażem separatora i, zbiornika rozsączającego.

Specyfikacją nie są objęte roboty konstrukcyjne studni i komór kanalizacyjnych, modernizacji studni oraz wpusty deszczowe i odwodnienia liniowe, prace rekultywacyjne i drogowe.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenie zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót zawartych w punkcie 1.1 niniejszego opracowania.

Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa Klasa Kategoria Opis

45235000-3 Roboty budowlane w zakresie budowy lotnisk, pasów startowych i i placów manewrowych

45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków.

1.3 Określenia podstawowe

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego.

- Kanalizacja deszczowa – sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania wód opadowych z określonego obszaru do zlewni.
- Kanalizacja sanitarna – sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków gospodarczych
- Kanalizacja grawitacyjna -rurociąg podziemny, służący do bezciśnieniowego transportu ścieków.
- Kanalizacja tłoczna -rurociąg podziemny, służący do transportu ścieków pod ciśnieniem na wyższy poziom w wyniku pracy pomp w przepompowniach ścieków.
- Separatory koalescencyjne - urządzenia przeznaczone są do wychwytywania ze ścieków substancji ropopochodnych
- Zlewnia – zbiornik umożliwiający gromadzenie wody opadowej i odprowadzenie jej w grunt
- Studzienka kanalizacyjna rewizyjna -obiekt inżynierski występujący na sieci kanalizacyjnej (na długości przewodu) przeznaczony do kontroli stanu kanału i wykonania prac eksploatacyjnych mających na celu utrzymanie prawidłowego przepływu ścieków.
- Studzienka kaskadowa -studzienka rewizyjna łącząca kanały dochodzące na różnych wysokościach, w której ścieki spadają bezpośrednio na dno studzienki lub poprzez zewnętrzny odcciążający przewód pionowy.
- Studzienka odpowietrzająca -studzienka na rurociągu tłocznym, w której rurociąg ciśnieniowy wyposażony jest w odpowietrznik, montowana jest w najwyższych punktach sieci ciśnieniowej.
- Studzienka odwadniająca -studzienka na rurociągu tłocznym, w której rurociąg ciśnieniowy wyposażony jest w armaturę umożliwiającą opróżnienie rurociągu ciśnieniowego, montowana jest w najniższych punktach sieci ciśnieniowej.
- Studnia pompowni - studnia, w której zostały zamontowane pompy i armatura umożliwiające przepompowanie wody do kanału na wyższym poziomie.
- Studnia inspekcyjna - studnia nieprzełazowa
- Właz kanałowy – element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiających dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- Komora robocza – zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki a rzędną spocznika.
- Komin włazowy – szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
- Płyta przykrycia studzienki – płyta przykrywająca komorę roboczą.
- Separator - urządzenia zapewniające podczyszczanie wód opadowych i ścieków

- Przecisk – wprowadzanie do gruntu napędzanego pneumatycznie cylindrycznego urządzenia, które zagęszcza ziemię wokół siebie zostawiając otwór, w który wciągana jest rura
- Kineta – wyprofilowany rowek w dnie studzienki przeznaczony do przepływu w nim ścieków.
- Rura ochronna – rura o średnicy większej od przewodu służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową ewentualnych przecieków.
- Zbiornik rozsączający – system skrzynek ułożonych w gruncie, pełniący funkcję magazynującą, retencyjną i rozsączającą
- Wykop płytki -wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
- Wykop średni -wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- Wykop głęboki -wykop, którego głębokość przekracza 3 m.
- Wykop szerokoprzestrzenny -wykop, o szerokości dna większej od 1,5 m;
- Wykop wąskoprzestrzenny -wykop, o szerokości dna mniejszej lub równej od 1,5 m;
- Wykop jamisty -wykop, o pow. dna równej lub mniejszej od 2,25 m², o ścianach pionowych bądź nachyleniu 1:0,25;
- Wodociąg -rurociąg wraz z przyłączami i wyposażeniem służący do przesyłania lub rozprowadzania zimnej wody z miejsca czerpania do miejsca odbioru.
- Przewód wodociągowy – rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczonymi do dostarczenia wody odbiorcom.
- Wodociąg -rurociąg wraz z przyłączami i wyposażeniem służący do przesyłania lub rozprowadzania zimnej wody z miejsca czerpania do miejsca odbioru.
- Przewód wodociągowy – rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczonymi do dostarczenia wody odbiorcom.
-

1.4 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- budową sieci kanalizacji deszczowej
- montażem separatora
- montażem zbiornika rozsączającego

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

2 MATERIAŁY

2.1 Wymagania ogólne

Wszystkie dostarczone na budowę materiały muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej specyfikacji, projektu wykonawczego.

Materiały muszą odpowiadać wymogom atestów i norm Materiały niezgodne z powyższym zapisem nie mogą być dostarczone i zamontowane w przyłączy.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Zamawiającego.

2.2 Materiały

UWAGA

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji technicznej służą określeniu pożądanego standardu wykonania i określeniu właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla danych rozwiązań.

Dopuszcza się równoważne rozwiązania (w oparciu na produktach innych producentów) pod warunkiem:

- Spełnienia tych samych właściwości technicznych
- Przedstawieniu zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, a w szczególności specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych dla zamiennego rozwiązania)
- Uzyskaniu akceptacji projektanta i Zmawiającego
- Przedstawienia do akceptacji Zamawiającego analizy koniecznych zmian w wielobranżowym projekcie wykonawczym, a wynikających w rozwiązań równoważnych oraz wykonania stosownych aneksów do wielobranżowego projektu wykonawczego .

Wszelkie zmiany z tytułu realizacji zadania z materiałów oraz rozwiązań technologicznych i technicznych równoważnych, pomimo dopuszczenia przez Zamawiającego, wprowadzane będą na ryzyko i koszt Wykonawcy.

- Akceptowanie użytych materiałów

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania oraz odpowiednie świadectwa badania jakości w celu zatwierdzenia przez Zamawiającego. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie prowadzenia robót.

Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub niezadawalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrywania w materiały.

Materiały wykończeniowe stosowane na płaszczyznach widocznych z jednego miejsca powinny być z tej samej partii materiału w celu zachowania tych samych właściwości kolorystycznych w czasie całego procesu eksploatacji.

- Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Inwestora i jest zobowiązany dostarczyć Zamawiającemu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Zamawiającemu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach Umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Umowy lub wskazań Inspektora Nadzoru.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

- Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko licząc się z tym, że roboty nie zostaną przyjęte i nie będą zapłacone.

- Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, (do czasu, gdy będą one potrzebne do wbudowania) były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Zamawiającego. Przechowywanie materiałów musi się odbywać na zasadach i w warunkach odpowiednich dla danego materiału oraz w sposób skutecznie zabezpieczający przed dostępem osób trzecich.

Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu.

- **Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robót Wykonawca powiadomi Zamawiającego o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Zamawiającego. Proponowane materiały równoważne muszą charakteryzować się parametrami techniczno - użytkowymi nie gorszymi od materiałów wskazanych w projekcie, a Wykonawca zobowiązany jest na życzenie Zamawiającego przedstawić specyfikację techniczną materiałów zamiennych popartą wynikami badań niezależnych certyfikowanych laboratoriów technologicznych.

Wszystkie materiały o nazwach własnych wskazane w dokumentacji projektowej i ST należy traktować jako standardy określające wymagania jakościowe i techniczne zdefiniowane przez projektanta.

- **Materiały potrzebne do wykonania robót**

Pozycja scalona obejmuje pełny zakres prac, dostaw materiałów i urządzeń oraz sprzętu koniecznych do wykonania zgodnie z przepisami i normami.

Wymagania dla wykonania poszczególnych materiałów i urządzeń zostały opisane poniżej.

- **Rurociągi i kształtki z PP**

Zastosować system kanalizacji zewnętrznej z PP z rur i kształtek do uzbrojenia terenu o dużych obciążeniach, przeznaczonego do grawitacyjnego odprowadzania ścieków sanitarnych i wody deszczowej. Rury i kształtki powinny być wykonane z PP, czyli polipropylenu. Należy stosować rury i kształtki o sztywności obwodowej SN 16, a w miejscach o mniejszym obciążeniu SN10. Połączenia za pomocą kielichów wyposażonych w fabrycznie montowane uszczelki.

- **Rurociągi GRP SN 16000 i GRP SN 20000**

Rury wykonane z odlewanych odśrodkowo żywic poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) składają się z żywicy poliestrowych, włókna szklanego i materiałów wzmacniających.

Standardowa struktura ściany gwarantuje wykorzystanie szczególnych właściwości poszczególnych materiałów w gotowym kompozycie

Rury dostarczane na miejsce budowy z fabrycznie zamontowanym łącznikiem.

Standardowym łącznikiem jest łącznik FWC, wykonany z tworzywa GRP z zamocowaną na stałe pełną uszczelką z EPDM

- **Rurociągi i kształtki z PE**

Zastosować system rur z polietylenu, przeznaczonych do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków i wody deszczowej. Należy stosować rury i kształtki o sztywności obwodowej SN 16, a w miejscach o mniejszym obciążeniu SN10.

Połączenia rur za pomocą zgrzewania doczołowego lub kształtek elektrooporowych

- **Studnie żelbetowe**

Zgodnie z projektem konstrukcyjnym

- **Separator**

W separatorze oczyszczanie ścieków odbywa się w wyniku grawitacyjnej sedymentacji zawieszin oraz flotacji substancji olejowych wspomaganą procesem koalescencji drobnych cząstek

Zbiornik w kształcie leżącego walca ze stali pokrytej powłoką antykorozyjną, nadbudowa z elementów betonowych o śr. 1000 mm.

Zbiornik wyposażony w osadnik o pojemności dostosowanej do przepływu separatora.

W drugiej komorze zamontowany wkład koalescencyjny z pianki poliuretanowej, umieszczonej w stalowej obudowie połączonej z zasyfonowaną rurą odpływową.

Rura odpływowa wyposażona w zamknięcie pływakowe, które działa automatycznie uniemożliwiając odpływ zgromadzonych w separatorze nieczystości olejowych.

Separator wyposażony w obejście odpływu umożliwiające przepływ nieodseparowanych ścieków w przypadku przekroczenia dopuszczalnych ilości zgromadzonych substancji.

Zbiornik wewnątrz pokryty powłoką olejoodporną

- **Prefabrykowane konstrukcje żelbetowe - kominy włączowe**

Kominy wykonane

z kręgów łączonych na felce wg DIN 4034 cz. I i uszczelki międzykręgowych (dla średnic wew. Ø1000) Kręgi są elementami prefabrykowanymi, betonowymi ze zbrojeniem obwodowym.

Płyty przykrywającej z otworem na wąż lub przykrycie włączowe. Płyty są elementami prefabrykowanymi, żelbetowymi.

Włazu żeliwnego w klasie D400

Kominy włazowe powinny mieć systemowo zamontowane kłamry lub drabiny włazowe

Charakterystyka eksploatacyjna zbiorników:

Szczelność (dzięki odpowiedniemu systemowi łączenia segmentów).

Przenoszenie dużych obciążeń w gruncie.

- **Pole rozsączające**

Pole rozsączające wykonać z modułowych skrzynek o wymiarach 1200x600x600 mm oraz elementów łączących i uzupełniających. Każda skrzynka wykonana metodą wtrysku i składająca się maksymalnie z dwóch części. Ułożenie skrzynek ma umożliwić utworzenie ażurowego kanału inspekcyjnego o śr. powyżej 500 mm na całej długości zbiornika tak, aby była możliwość inspekcji i czyszczenia. Dostęp do kanałów inspekcyjnych zapewniona powinna być przez studzienki inspekcyjne o śr. 600 mm w świetle. Podłączenie kanałów rurociągów zgodnie z projektem.

- **Izolacja**

Izolacja termiczna systemowa z łupek poliuretanowych

Otulina poliuretanowa zbudowana jest z gotowych dwóch łupin do złożenia, posiada zamki wzdłuż i na obwodzie w celu uniknięcia mostków cieplnych. Spinana jest specjalną taśmą.

Współczynnik przewodzenia $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ przy temp. średniej 40 °C (pianka PUR twarda)

Grubość izolacji od 40 do 100 mm

- **Rury ochronne**

W przypadku wymogu stosowania rury ochronnej na budowany odcinku przewodu lub budowy odcinków przyłącza lub sieci w technologii przecisku lub przewiertu stosować rury osłonowe z zabezpieczeniem antykorozyjnym.

- **Materiały na potrzeby zabezpieczenia wykopów:**

zgodnie z technologią wykopów i ich zabezpieczeń zaproponowaną przez Wykonawcę, a zaakceptowaną przez Inwestora.

- **Piasek, pospółka**

Kanały należy układać na podsypce i obsypce o uziarnieniu poniżej 20 mm. Materiał musi być oczyszczony z elementów o ostrych kształtach i innych zanieczyszczeń.

- **Żwir**

Dla zbiornika rozsączającego należy stosować podsypkę żwirową o granulacji 8-16 mm lub 16-32 mm

- **Systemowe uszczelnienia przejść przez ściany zewnętrzne**

- **Materiały na potrzeby prób szczelności**

- **Rurociągi i kształtki z HDPE SDR 11 oraz PE 100 SDR 11**

Zastosować system z rur i kształtek z HDPE SDR 11 dla celów gospodarczych oraz PE 100 SDR 11 PN 16 dla ppoż. przeznaczonych do przesyłania wody. Połączenia rurociągów z kształtkami przez zgrzewanie doczołowe lub przez elektrołączki

Każdy element powinien być oznakowany

- logo lub nazwę producenta,
- średnicę,
- dane dotyczące daty wykonania i serii produkcji.

Wymagane atesty i certyfikaty dla rur i kształtek:

- Atest Higieniczny;
- Certyfikat - zgodności wydany przez niezależną akredytowaną instytucję potwierdzający zgodność wszystkich produktów z wszystkimi wymogami normy PN-EN 545. Certyfikat ten winien obejmować badania organizacji produkcji, etapy kontroli pośredniej, procesy produkcyjne, dokumentację i zapisy produkcyjne oraz końcowy produkt pod kątem wymagań normy PN-EN 545.

•

3. SPRZĘT

3.1 Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w PB i ST.

Zastosowany sprzęt (np. wyciągi, żuraw samochodowy i inne) - podlegający przepisom o dozorcze technicznym - powinien posiadać aktualne dokumenty dopuszczające go do eksploatacji. Wyżej wymieniony sprzęt powinien mieć trwałe i wyraźny napis określający jego parametry techniczne (nośność, dopuszczalny udźwig itp.). Do obsługi sprzętu należy zatrudniać osoby posiadające ku temu stosowne uprawnienia.

Narzędzia używane na budowie powinny być przystosowane do wykonywania danego rodzaju robót i kontrolowane zgodnie z instrukcją producenta.

Zabrania się stosowania sprzętu lub narzędzi wyeksploatowanych, uszkodzonych.

Zabrania się stosowania sprzętu i urządzeń bez uwidocznionego producenta.

Zastosowane środki i urządzenia transportowe powinny być przystosowane do transportu danego rodzaju materiałów.

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji powinien mieć możliwość korzystania z następującego sprzętu:

- Sprzęt do montażu materiałów i urządzeń specjalistycznych
- koparka,
- samochód dostawczy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód skrzyniowy,
- sprzęt spawalniczy,
- ubijak spalinowy,
- zagęszczarka,
- żuraw samochodowy,
- przyczepa dłuźycowa.

4. TRANSPORT

4.1 Wymagania ogólne

- Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i na właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym w umowie.

- Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.2 Transport materiałów

Przewiduje się przewóz rur, elementów prefabrykowanych oraz wszystkich elementów instalacji i wyposażenia od producenta na plac budowy lub z hurtowni i magazynów na plac budowy.

Materiały i urządzenia mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed uszkodzeniem, spadaniem lub przesuwaniem.

Sposób transportu poszczególnych elementów oraz rur podaje producent w swoich wytycznych.

Należy ściśle stosować się do jego wytycznych.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i wykonanie ich w terminie przewidzianym w umowie.

Do transportu materiałów i urządzeń można stosować między innymi następujące sprawne technicznie środki transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy z zamontowaną wciągarką
- samochód dłuźycowy

Przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportu należy przestrzegać przepisów obowiązujących w transporcie drogowym i BHP.

- Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości tworzyw sztucznych i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu tak, aby wyroby nie były poddawane żadnym uszkodzom.

Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne. Rury w odcinkach prostych w czasie transportu powinny być ułożone ściśle obok na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się. Wolne końce rur w odcinkach prostych wystające poza skrzynię ładunkową nie mogą być dłuższe niż 1m.

W trakcie ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rury przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zabronione jest rzucanie rur i przesuwanie po podłożu.

Załadunek i rozładunek powinien być ręczny lub mechaniczny przy pomocy pasów z tkaniny lub lin konopnych.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widkami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie lub z użyciem podnośnika widłowego.

Dopuszcza się składowanie rur na podłożu równym, gładkim i miękkim, najkorzystniej drewnianym, nie powodującym uszkodzenia rur. Rury należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych (szczególnie rury w kolorach innym niż czarny). Przy braku zadaszenia można stosować plandeki, folie i inne materiały nieprzepuszczające światła.

Temperatura przechowywania rur nie powinna przekraczać 30°C.

4.3 Transport studni i elementów prefabrykowanych

Studnie i elementy prefabrykowane powinny być transportowane samochodami o odpowiednim do tego celu przeznaczeniu.

Studnie i elementy prefabrykowane można transportować w pozycji pionowej i poziomej, w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń ścian i króćców. W wypadku jednak transportu pionowego należy uwzględnić całkowitą wysokość transportowanych elementów po załadowaniu, aby nie przekroczyć oficjalnych dopuszczzeń drogowych. Platforma transportowa powinna mieć wykładzinę tekturową lub materiałową, w celu wyeliminowania bezpośredniego kontaktu studzienek z elementami stalowymi, których ostre krawędzie, mogłyby studzienkę uszkodzić.

Studnie i elementy prefabrykowane podczas transportu muszą być solidnie przymocowana do podłoża platformy, aby uniemożliwić jej przesuwanie podczas jazdy. W przypadku transportu większej ilości studni i elementów prefabrykowanych należy zwrócić uwagę aby elementy nie stykały się między sobą w sposób umożliwiający ich uszkodzenie. Powierzchnię styku należy oddzielić materiałem zabezpieczającym (np. tekturą).

Załadunek i rozładunek należy przeprowadzić tak aby nie uszkodzić studni i elementów prefabrykowanych. Jeżeli transport odbywa się na drewnianych platformach rozładunek i załadunek może być prowadzony za pomocą wózków widłowych. W innych przypadkach elementy należy załadowywać na platformę transportową lub je rozładowywać za pomocą pasów. Stosowanie zawiesi z lin stalowych czy łańcuchów jest możliwe tylko w przypadku, gdy elementy posiadają przystosowane do tego celu uchwyty.

Podczas transportu, składowania, załadunku i rozładunku, należy przestrzegać zasad BHP i stosować się do przepisów związanych z transportem.

4.4 Transport kruszyw oraz materiałów izolacyjnych

Przewożenie kruszyw i piasku może odbywać się przy wykorzystaniu dowolnych dostępnych środków transportu zapewniających ich racjonalne wykorzystanie oraz zabezpieczenie przewożonych materiałów przed nadmiernym zanieczyszczeniem lub zawilgoceniem.

Powyższe zasady obowiązują również przy przewożeniu materiałów izolacyjnych.

4.5 Transport mieszanki betonowej

Do transportu mieszanki betonowej należy użyć środków transportu do tego przeznaczonych lub w przypadku ich braku -należy użyć takich środków, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki, narażenia na temperatury przekraczające granice określone wymaganiami technologicznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

Przed rozpoczęciem robót wykonawca opracuje:

- projekt zagospodarowania placu budowy, który powinien składać się z części opisowej i graficznej,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan bioz),
- projekt organizacji budowy.

Wykonawca odpowiedzialny jest za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność dokumentacją projektową, wymaganiami ST, programem zapewnienia jakości PZJ oraz poleceniami upoważnionego przedstawiciela Zamawiającego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez upoważnionego przedstawiciela Zamawiającego.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Wykonawca powinien trwale zabezpieczyć wykonane prace przed zniszczeniem, a przed odbiorem ostatecznym wykonać kontrolę stanu wykonanych prac, usunąć ewentualne zanieczyszczenia i wymienić elementy uszkodzone.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania prac przygotowawczych, towarzyszących i tymczasowych.

5.2 Decyzja i polecenie Zamawiającego

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych.

Polecenia Zamawiającego dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

W przypadku opóźnień realizacyjnych budowy, stwarzających zagrożenie dla finalnego zakończenia robót, Inspektor ma prawo wprowadzić podwykonawcę na określone roboty na koszt Wykonawcy.

5.3 Zakres robót objętych pozycją scaloną

Pozycja scalona obejmuje pełny zakres robót technologicznych koniecznych do wykonania zgodnie z przepisami i normami.

Wymagania dla wykonania poszczególnych rodzajów robót opisane zostały:

- Roboty ziemne (wykopy i zasypki) zgodnie z punktem 5.7 niniejszej specyfikacji
- Podbudowy i podłoża pod rurociągi i urządzenia zgodnie z punktem 5.8 niniejszej specyfikacji
- Montaż rurociągów zgodnie z punktem 5.9 niniejszej specyfikacji
- Próby i płukanie oraz dezynfekcja zgodnie z punktem 5.10 niniejszej specyfikacji
- Separatory zgodnie z punktem 5.11 niniejszej specyfikacji
- Pole rozsączające (zbiornik retencyjny) zgodnie z punktem 5.12 niniejszej specyfikacji
- Izolacja rurociągów zgodnie z punktem 5.17 niniejszej specyfikacji
- Prace demontażowe zgodnie z punktem 5.15 niniejszej specyfikacji
- Usunięcie kolizji z wodociągiem zgodnie z pkt 5.18 niniejszej specyfikacji

5.4 Roboty przygotowawcze

- Podstawę wytyczenia trasy przyłączy stanowią Dokumentacja Projektowa i Dokumentacja Prawna. Wytyczenie w terenie osi kanalizacji powinno być przeprowadzone przez odpowiednie służby geodezyjne, z zaznaczeniem studni i trójników.
- Przed przystąpieniem do robót należy pod nadzorem właściciela sieci wykonać przekopy kontrolne w miejscach włączenia.
- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne. Położenie reperów należy kontrolować przed każdorazowym rozpoczęciem robót montażowych.
- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.
- Demontaż kolidujących sieci

5.5 Roboty towarzyszące

Do robót towarzyszących należy zaliczyć między innymi:

- obsługę geodezyjną /w tym tyczenie i inwentaryzację/,
- prace projektowe z uzgodnieniami,
- dokumentację fotograficzną terenu budowy,
- nadzory użytkowników uzbrojenia terenu i dostawców mediów budowanej sieci,

- kontrolę powykonawczą,
- usunięcie sieci podziemnych kolidujących z budowanymi przyłączami
- zabezpieczenie poprzez podwieszenie istniejących sieci przechodzących przez wykop.

5.6 Roboty tymczasowe

Roboty tymczasowe to roboty niezbędne do wykonania robót podstawowych objętych zamówieniem. Roboty tymczasowe nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych.

Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania i utrzymywania w stanie nadającym się do użytku oraz likwidacji wszystkich robót tymczasowych, niezbędnych do realizacji przedmiotu zamówienia. Robót tymczasowych Zamawiający nie będzie opłacał odrębnie.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót tymczasowych nie związanych z przedmiotem zamówienia, a koniecznych do wykonania przy realizacji zamówienia w tym:

- zabezpieczenie terenu budowy,
- zabezpieczenie organizacji ruchu,
- wykonanie wykopów z zabezpieczeniem,
- wywiezienie nadmiaru ziemi z wykopów na miejsce jej składowania lub wbudowania
- zabezpieczenie miejsc, w których występują kolizje z istniejącą infrastrukturą,
- usunięcie darni i warstwy ziemi urodzajnej wraz z jej wywiezieniem w miejsce wskazane przez Inwestora,
- rozebranie jezdni i chodników oraz warstw podbudowy,
- doprowadzenie terenu, na którym prowadzone były roboty do stanu z przed ich rozpoczęcia lub wynikającego z przygotowania do dalszych robót wynikających z zamówienia,
- w przypadku wystąpienia w wykopie wody gruntowej - uzgodnienie z inwestorem technologii odwodnienia wykopów i prowadzenie odwodnienia w czasie niezbędnym do wykonania robót.

Nadmiar ziemi, gruz powstały z rozbiórki, wykonawca zobowiązany jest usunąć z placu budowy na swój koszt. Opłata za składowanie po stronie wykonawcy.

5.7 Roboty ziemne – wykopy

Wykopy jako roboty tymczasowe nie podlegają odbiorowi.

Technologie wykonania robót ziemnych oraz miejsca wykonania robót technologią bezwykopową proponuje wykonawca, a akceptuje Inwestor.

Wykop należy wykonywać ręcznie, mechanicznie, lub techniką bezwykopową.

Minimalna szerokość wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosi 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu.

Wykop należy prowadzić od miejsca odgałęzienia z istniejącą siecią lub urządzenia

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Wyjścia /zejścia/ po drabinie z wykopu powinny być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20m od siebie.

Przy mechanicznym wykonywaniu wykopów ostatnia warstwa (0,10 m) powinna być usunięta ręcznie.

Wykopy ręczne wykonywać w miejscach kolizji z sieciami ułożonymi w terenie

Po wykonaniu podsypki, robót montażowych oraz obsypki rurociągów wykopy zasypać gruntem umożliwiającym uzyskanie parametrów zagęszczania. Wykopy w projektowanych nawierzchniach bezwzględnie zagęścić zgodnie z wymogami ST dla robót drogowych i zagospodarowania terenu

5.8 Podłoże i obsypka rurociągów

Przewody w ziemi ułożyć na podsypce z piasku o grubości min 15 cm, a przy drogach kołowania i postoju samolotów 30 cm

Ułożony przewód kanalizacyjny należy obsypać i zasypać piaskiem do wysokości minimum 30 cm powyżej wierzchu rury / o ile projekt nie stanowi inaczej/.

Podsypka i obsypka powinna być zagęszczona do współczynnika 0,97 wg Proctora.

Powyżej wykop można zasypać gruntem rodzimym bez kamieni i części organicznych o ile możliwe jest uzyskanie parametrów zagęszczania.

Podsypkę i zasypkę należy wykonać warstwami o wysokości nie większej niż 30 cm i zagęścić sprzętem mechanicznym. Grunt do zasypania powinien być zgodny z BN-83/8836-02.

5.9 Ułożenie przewodów kanalizacyjnych

Biorąc pod uwagę ciężar i warunki lokalne w miejscu prowadzenia prac montażowych, do wykopu można wkładać ręcznie rury o śr. Do 400 mm. Do przenoszenia rur za pomocą urządzeń dźwigowych

należy stosować wciągarki lub zawiesia. Nie wolno stosować haków, łańcuchów i lin stalowych; dozwolone są wyłącznie pasy parciane.

Należy tak przygotować umocnienie, aby rury mogły być opuszczane bez przeszkód.

Przewody układać w suchym wykopie na podsypce zgodnie z wytycznymi producenta. Średnice i spadki przewodów określone zostały w projekcie

Przyłączeniu układanych rurociągów przestrzegać wymagań zalecanych przez producenta w instrukcja montażu rurociągów

Połączenia rur:

Rury polipropylenowe (PP) łączyć za pomocą systemowych połączeń kielichowych z uszczelką zamontowaną fabrycznie

Rurociągi polietylenowe łączyć za pomocą zgrzewania doczołowego lub za pomocą elektrozłączek Rurociągi GRP posiadają fabrycznie nałożone łączniki stanowiące system o połączeniach rurowo-kielichowych. Dostarczane rury posiadają jedną końcówkę bosą umożliwiającą łatwe połączenie z łącznikiem osadzonym na rurze

Minimalne przykrycie mierzone od wierzchu rury kanalizacyjnej do poziomu terenu nie mniejsze niż 1,4m.

Na odcinkach kanału, na których nie spełniony jest powyższy warunek należy wykonać docieplenie. Warstwę ocieplającą wykonać z keramzytu, grubości warstwy wokół rurociągu 02 – 0,3m lub otulin poliuretanowych. Podczas wykonania warstwy docieplenia należy zabezpieczyć ją przed wymieszaniem z gruntem obsypkowym np. oddzielając warstwę folią budowlaną lub papą

5.10 Próba szczelności kanalizacji

Próby szczelności przewodów kanalizacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 1610 odcinkami między zlokalizowanymi studzienkami rewizyjnymi przy próbie ciśnienia do 3 m sł. wody. Należy sprawdzić szczelność kanału, jego spadki i drożność przy użyciu kamer telewizyjnych (CCTV), sonarów lub radarów

5.11 Separatory

Separatory montować na podłożu przygotowanym zgodnie z warunkami gruntowymi i wymaganiami dostawcy. Rzędna wlotu i wylotu z separatora powinna być dostosowana do rzędnych sieci kanalizacyjnych.

Do posadowienia zbiornika w wykopie należy wykorzystać konstrukcyjne uchwyty transportowe; przy ustawianiu nadstawek należy zwrócić uwagę na prawidłowe wykonanie uszczelnień

Wyprowadzić na poziom terenu studnie inspekcyjne umożliwiające czyszczenie komór separatora.

Nadstawki wykonać z kręgów żelbetonowych lub betonowych.

Dostarczany łącznie z separatorem by-pass należy przygotować do montażu przez ułożenie w kolejności elementów od wlotu do wylotu; połączenie poszczególnych elementów za pomocą śrub. Po zmontowaniu wszystkich elementów by-pass zamontować na separatorze, używając uchwytów transportowych.

Montaż by-passa można przeprowadzić bezpośrednio na posadowionym już separatorze.

Przy rozładunku separatora i elementów by-passu należy zwracać uwagę aby nie zniszczyć powłoki epoksydowej separatora i by-passu.

Przed uruchomieniem urządzenie należy napełnić czystą wodą i sprawdzić je pod kątem szczelności. Podczas napełniania wodą należy odbezpieczyć pływak, podnieść i przytrzymać ręką do momentu, kiedy będzie mógł samodzielnie pływać.

Po podsypaniu i zagęszczeniu piaskiem podłoża nie wolno już wykonywać w urządzeniu i instalacji żadnych zmian.

Dla zabezpieczenia separatora przed siłą wyporu należy w razie konieczności zamontować płytę odciążającą.

5.12 Pole rozsączające

Minimalna głębokość przykrycia modułu – 0,4 m w terenie zielonym oraz 1,0 m w terenie utwardzonym, maksymalna głębokość dna 7,0 m. Należy przewidzieć podsypkę i obsypkę żwirową. Podłoże powinno być gładkie i wypoziomowane bez wystających punktów i ostrych progów, który poddaje się wygładzaniu i zagęszczaniu (stopień zagęszczenia zależy od rodzaju nawierzchni i wynosi: 92%-98% Proctora dla terenów zielonych, min. 95% Proctora dla terenów obciążonych ruchem).

Geowłókninę należy ułożyć jako ochronę dla skrzynek retencyjno-rozsączających przed zamulaniem otaczającego je gruntu. Z tego względu podczas montażu należy zwrócić szczególną uwagę na to, żeby geowłóknina została ułożona z odpowiednimi zakładkami, bez rozdarć i otworów. Należy chronić geowłókninę od zabrudzeń spowodowanych „brudnym montażem np od niewyczyszczonych butów. Geowłókninę układa się na warstwie podsypki żwirowej oraz na ścianach bocznych systemu, a następnie, po zakończeniu montażu skrzynek, również na górnej powierzchni systemu skrzynek. Kolejne arkusze geowłókniny winny się nakładać na min. 20-30 cm. Po zamontowaniu instalacji ze skrzynek retencyjno-rozsączających jest ona całkowicie opakowywana geowłókniną. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, żeby nie pozostawić miejsc nieosłoniętych od występującej warstwy gruntu, aby moduł skrzynek był trwale zabezpieczony przed zamulaniem.

Poszczególne skrzynki układane są obok siebie na geowłókninie, a następnie muszą być unieruchomione za pomocą klipsów, aby nie mogły odsunąć się od siebie. Skrzynka posiada z każdej strony dwa otwory do zamocowania klipsów. Zawsze dwie sąsiednie skrzynki muszą być ze sobą połączone. (2 klipsy na dłuższy bok, 1 klips na bok krótszy oraz 1 klips od Jeżeli instalacja retencyjno-rozsączająca wykonywana jest z kilku warstw ułożonych jedna na drugiej, wówczas skrzynki muszą być dodatkowo zabezpieczone przed poziomym przesuwaniem za pomocą dwóch rurek łączących. Skrzynki układane są przy tym w stosy dokładnie jedna na drugiej, bez przesunięcia, przy czym należy zwrócić uwagę na prawidłowe ustawienie skrzynek w obszarze dopływów.

5.13 Przejścia przez ściany zewnętrzne

Przejście przyłącza przez ścianę zewnętrzną należy wykonać jako wodo i gazoszczelne. Stosować uszczelnienia, łańcuchy i manszety systemowe o wielkości odpowiedniej do średnicy rury i wielkości pozostawionego otworu.

5.14 Zabezpieczenie antykorozyjne projektowanego sieci kanalizacji deszczowej

Sieć kanalizacyjna deszczowa z rur HPP nie wymaga zastosowania zabezpieczenia antykorozyjnego. Rury stalowe ochronne (osłonowe) powinny posiadać fabryczną obustronną powłokę asfaltową, którą w miejscach połączeń spawanych należy uzupełnić przed zasypaniem przewodu.

Rury WIPRO należy izolować przez dwukrotne pomalowanie rur abizolem R o ile rury nie są zabezpieczone fabrycznie.

5.15 Roboty demontażowe

Roboty demontażowe istniejących i kolidujących sieci wykonywać w miejscach wskazanych w projekcie. Prace wykonywać pod nadzorem gestora sieci

5.16 Roboty naprawcze jezdni, chodników, zieleni

Dla robót naprawczych jezdni, chodników i zieleni stosować zapisy specyfikacji dotyczących zagospodarowania terenu i robót drogowych

5.17 Izolacja

Przed montażem otulin oczyścić izolowaną rurę z zanieczyszczeń i gruntu.

Nałożyć na rurę przygotowane łupiny, sprawdzić szczelność połączeń wzdłużnych i obwodowych. Spiąć łupiny taśmą

5.18 Kolizja z wodociągiem

W miejscu kolizji kanalizacji deszczowej z wodociągiem przełożyć wodociąg obniżając go na odcinku kolizji.

Wykop, podsypkę o grubości 15 cm, obsypkę i zasypkę wykonać zgodnie z wymaganiami punktów 5.7 i 5.8 niniejszej specyfikacji

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na bosc końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Obniżenie wodociągu wykonać przez montaż kolan.

Zgrzewy można wykonać na poziomie terenu, ale zgrzane rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości o co najmniej 1/2 obwodu symetrycznie do swej osi.

Kształtki łączyć doczołowo lub na elektromufty, stosować reżimy technologiczne zgrzewania.

Podłączenia z kształtkami i armaturą żeliwną za pomocą połączeń kołnierzowych.

Wodociąg ułożyć na przygotowanej podsypce piaskowej.

Do budowy wodociągu w wykopie otwartym można przystąpić po odbiorze podłoża na odcinku robót. Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć: +/- 2 cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

Załamanie przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich łuków i trójkątów. Na zmianach kierunków, na końcówkach przewodów i na odgałęzieniach instalacji wykonać bloki oporowe, dla zabezpieczenia przewodów przed przemieszczaniem się w poziomie i pionie na skutek ciśnienia wody.

Wykonać próbę szczelności przebudowywanego odcinka wodociągu

Trasę przyłącza oznakować taśmą z folii z wtopioną wkładką metalową

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Wymagania ogólne

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Zamawiającemu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami Specyfikacji, norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Zamawiającego o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Zamawiającego.

Wykonawca powiadomi pisemnie Zamawiającego, o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru przez Zamawiającego.

6.2 Kontrola, pomiary i badania

Badania przed przystąpieniem do Robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonania wykopów,
- ustalenia metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy,
- sprawdzenie jakości i parametrów technicznych materiałów i urządzeń, które mają zostać wykorzystane do wykonania instalacji,
- sprawdzenie czy zastosowane materiały posiadają odpowiednie certyfikaty lub równorzędne decyzje oraz świadectwa jakościowe,
- sprawdzenie czy wykonawca posiada odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia (jeżeli takie są niezbędne),
- sprawdzenie czy wykonawca posiada instrukcje do wyrobów stosowanych w danej instalacji.

6.3 Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Zamawiającego w oparciu o normę PN-B-06050, PN-B-10725 i PN-B-10728.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności i wilgotności,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża z piasku,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,

- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczeniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne),
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- badanie wykonania obiektów budowlanych na przewodzie kanalizacyjnym (w tym: badanie podłoża, izolacji, zabezpieczenia przed korozją, sprawdzenie montażu przewodów i armatury),
- badanie szczelności przewodu,
- badanie spadków i czystości kanału kamerą
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

6.4 Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów – 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów – 2 cm,
- dopuszczalne odchylenie spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie odzwierciedlał faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z PW i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po powiadomieniu Zamawiającego o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na trzy dni przed terminem obmiaru.

Wyniki obmiaru wpisywane będą do Książki obmiaru robót.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Zamawiającego dostarczonych Wykonawcy na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony zgodnie z częstotliwością wymaganą do płatności na rzecz Wykonawcy określoną w umowie.

7.2 Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Do pomiaru używane będą tylko sprawne narzędzia pomiarowe, posiadające czytelną skalę, jednoznacznie określającą wykonany pomiar, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.3 Czas przeprowadzania obmiaru

Obmiary będą przeprowadzane przed ostatecznym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższych przerw w robotach oraz w przypadku zmiany Wykonawcy.

7.4 Wykonywanie obmiaru robót

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia wykonywane będą w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wykonany obmiar robót zawierać będzie:

- podstawę wyceny i opis robót,
- ilość przedmiarową robót (z kosztorysu ofertowego),
- datę obmiaru,
- miejsce obmiaru przez podanie: nr pomieszczenia, nr detalu, elementu, wykonanie szkicu pomocniczego,
- obmiar robót z podaniem składowych obmiaru w kolejności: długość x szerokość x głębokość x wysokość x ilość = wynik obmiaru,
- ilość robót wykonanych od początku budowy,
- dane osoby sporządzającej obmiar.

7.5 Jednostki obmiaru :

Jednostkami obmiaru są

- dla przewodów kanalizacyjnych - mb
- dla studni - kpl
- dla separatorów - kpl
- zbiorników rozsączających - kpl
- dla nawierzchni - m²

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1 Rodzaje odbiorów

Roboty podlegają następującym odbiorom robót, dokonywanym przez Zamawiającego:

- odbiorowi robót zanikających,
- odbiorowi częściowemu, elementów robót,
- odbiorowi końcowemu, ostatecznemu,
- odbiorowi po upływie rękojmi,
- odbiorowi pogwarancyjnemu po upływie okresu gwarancji.

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

Gotowość danej części robót, do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i powiadomieniem Inspektora nadzoru.

Odbiór powinien być przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową sieci i przyłączy kanalizacyjnych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- wykonanie rur ochronnych,
- wykonanie izolacji,
- próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

8.3 Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu wg PN-81/B-10725 i PN-91/B-10728 podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru końcowego (polegające na sprawdzeniu protokółów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),

- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypnym przewodzie,

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

Przy odbiorze sieci kanalizacyjnych należy przedstawić co najmniej następujące dokumenty:

- Dokumentacja powykonawcza,
- Dziennik budowy,
- Atesty i zaświadczenia,
- Protokoły odbiorów częściowych dla tych elementów instalacji, które po zakończeniu robót budowlanych zostały zakryte,
- Protokoły prób szczelności przewodów instalacji,
- Inwentaryzacja powykonawcza wykonanych sieci.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ustalenia dotyczące podstawy płatności zgodnie z informacjami SIWZ i projekcie umowy

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1 Polskie Normy

- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-EN 752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
- PN-EN 752-2:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.
- PN-EN 1852-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- PN-EN 1852-1:1999/A1:2004 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu (Zmiana A1).
- PN-ENV 1852-2:2003 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polipropylen (PP). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności.
- PN-EN 588-1:2000 Rury włókno-cementowe do kanalizacji. Rury, złącza i kształtki do systemów grawitacyjnych.
- PN-EN 588-2:2000 Rury włókno-cementowe do kanalizacji. Część 2: Studzienki włączowe i niewłączowe.
- PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
- PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
- PN-B 10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma.
- PN-EN 681-2:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne.

10.2 Pozostałe przepisy

- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru sieci z tworzyw sztucznych wydana przez producenta rur.
- KB-38.4.3/1/-73 Płyty pokrywowe.
- "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom II, Instalacje sanitarne i przemysłowe" -opracowane przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej "Instal", 02-656 Warszawa, ul Ksawerów 21.

- "Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" zalecone do stosowania przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, wydane przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji w 1996 roku.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa, 2001.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1

CZĘŚĆ 3. SANITARNA

INWESTOR:



Warmia i Mazury Sp. z o.o.
Szymany 150
12-100 SZCZYTNO

WYKONAWCA:



Biuro Studiów i Projektów Lotniskowych
POLCONSULT Sp. z o.o.
Aleje Jerozolimskie 53
00-697 Warszawa

Warszawa, luty 2017 r.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

CZĘŚĆ 3. SANITARNA

Przedmiot projektu **ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1**

Numery ewidencyjne działek Województwo Warmińsko-Mazurskie, Powiat Szczycieński,
Gmina Szczytno, Obręb Szymany
dz. nr 463/37, 464/7

Nazwa i adres obiektu **PORT LOTNICZY OLSZTYN - MAZURY**
Szymany 150, 12-100 SZCZYTNO

Nazwa i adres Zamawiającego **Warmia i Mazury Sp. z o.o.**
Szymany 150, 12-100 SZCZYTNO

Kategoria obiektu **VIII, XXIII, XXV, XXVI**

Stanowisko	Specjalność	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data
Projektant	sanitarna	mgr inż. Tomasz Dudzin	MAZ/0207/PWOS/06		02.2017 r.

Warszawa, luty 2017 r.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1

CZĘŚĆ 3. SANITARNA

INWESTOR:



Warmia i Mazury Sp. z o.o.
Szymany 150
12-100 SZCZYTNO

WYKONAWCA:



Biuro Studiów i Projektów Lotniskowych
POLCONSULT Sp. z o.o.
Aleje Jerozolimskie 53
00-697 Warszawa

Warszawa, maj 2017 r.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

CZĘŚĆ 3. SANITARNA

Przedmiot projektu **ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1**

Numery ewidencyjne działek Województwo Warmińsko-Mazurskie, Powiat Szczycieński,
Gmina Szczytno, Obręb Szymany
dz. nr 463/37, 464/7

Nazwa i adres obiektu **PORT LOTNICZY OLSZTYN - MAZURY**
Szymany 150, 12-100 SZCZYTNO

Nazwa i adres Zamawiającego **Warmia i Mazury Sp. z o.o.**
Szymany 150, 12-100 SZCZYTNO

Kategoria obiektu **VIII, XXIII, XXV, XXVI**

Stanowisko	Specjalność	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data
Projektant	sanitarna	mgr inż. Tomasz Dudzin	MAZ/0207/PWOS/06		05.2017 r.

Warszawa, maj 2017 r.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1

CZĘŚĆ 4. KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANA

INWESTOR:



Warmia i Mazury Sp. z o.o.
Szymany 150
12-100 SZCZYTNO

WYKONAWCA:



Biuro Studiów i Projektów Lotniskowych
POLCONSULT Sp. z o.o.
Aleje Jerozolimskie 53
00-697 Warszawa

Warszawa, maj 2017 r.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

CZĘŚĆ 4. KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANA

Przedmiot projektu **ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1**

Numery ewidencyjne działek Województwo Warmińsko-Mazurskie, Powiat Szczycieński,
Gmina Szczytno, Obręb Szymany
dz. nr 463/37, 464/7

Nazwa i adres obiektu **PORT LOTNICZY OLSZTYN - MAZURY**
Szymany 150, 12-100 SZCZYTNO

Nazwa i adres Zamawiającego **Warmia i Mazury Sp. z o.o.**
Szymany 150, 12-100 SZCZYTNO

Kategoria obiektu **VIII, XXIII, XXV, XXVI**

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data
Projektant cz. konstr. - budowlana	inż. Bogdan Królikowski	St-377/77		05.2017 r.

Warszawa, maj 2017 r.

Spis treści

1. ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE.....	4
1.1. Przedmiot ST	4
1.2. Zakres stosowania ST	4
1.3. Zakres robót objętych ST	4
1.4. Określenia podstawowe	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
2. MATERIAŁY	4
2.1. Składniki mieszanki betonowej	4
2.3. Stal zbrojeniowa	6
3. SPRZĘT	6
4. TRANSPORT	7
5. WYKONANIE ROBÓT – PRZYGOTOWANIE ZBROJENIA I BETONOWANIE	7
5.1. Wymagania ogólne	7
5.2. Przygotowanie zbrojenia	7
5.3. Montaż zbrojenia	7
5.4. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej	8
5.5. Pielęgnacja betonu	9
5.6. Wykończenie powierzchni betonu	9
5.7. Szalunki	9
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	10
6.1. Badania kontrolne stali	10
6.2. Badania kontrolne betonu	10
7. OBMIAR ROBÓT	11
8. ODBIÓR ROBÓT	11
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	11
9.1. Cena jednostkowa przygotowania i montażu zbrojenia	11
9.2. Cena jednostkowa przygotowania i wbudowania mieszanki betonowej	12
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	12
10.1 Normy	12

1. ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji betonowych i żelbetowych związanych z realizacją przedsięwzięcia jw.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejsza specyfikacja techniczna obejmuje warunki wykonania i odbioru konstrukcji betonowych

i żelbetowych w zakresie przedsięwzięcia jw. i dotyczy czynności związanych z:

- przygotowaniem zbrojenia
- przygotowaniem mieszanki betonowej,
- wykonaniem deskowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ogólnej specyfikacji technicznej, a także podanymi poniżej:

Beton zwykły – beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m³, ale nie przekraczającej 2600 kg/m³.

Mieszanka betonowa – całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.

Wytrzymałość charakterystyczna – wartość wytrzymałości, poniżej której może się znaleźć 5% populacji wszystkich możliwych oznaczeń wytrzymałości dla danej objętości betonu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano części ogólnej specyfikacji technicznej.

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują odpowiednie polskie normy.

2.1. Składniki mieszanki betonowej.

2.1.1 Cement.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 197-1:2002.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone Świadczenie jakości (Atest).

Każda partia dostarczonego cementu przed jej użyciem do wytworzenia mieszanki betonowej musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

2.1.2 Kruszywo.

Mieszanka kruszywa do betonu powinna charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia, pozwalające na wykonanie partii betonu o stałej jakości i wytrzymałości.

Kruszywo drobne - powinny to być piaski naturalne o uziarnieniu do 2 mm.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna mieścić się w granicach:

- a) do 0,25 mm – 14 -19%,
- b) do 0,50 mm – 33 - 48%,
- c) do 1,00 mm - 53-76%.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych do 1,50 %
- zawartość związków siarki do 0,20%
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25%
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

W kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny. Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym oznaczenie składu ziarnowego według PN-EN 933-1:2000

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej dostawy piasku wyników badań pełnych wg normy PN-EN 12620:2004. W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami normy, użycie takiego kruszywa może nastąpić tylko po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa).

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg normy PN-EN 1097-6:2002 dla korygowania receptury roboczej betonu.

Kruszywo grube - powinno to być kruszywo naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm spełniające podane niżej wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych do 1%
- zawartość ziaren nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20%
- kruszywo musi być mrozoodporne
- zawartość związków siarki do 0,10%
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25%
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Kontrola kruszyw przed użyciem ich do wykonania mieszanki betonowej obejmuje oznaczenia:

- składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000
- kształtu ziaren wg PN-EN 933-4:2001

W celu umożliwienia korekty recepty roboczej mieszanki betonowej należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1097-6:2002.

2.1.3 Woda

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004.

Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badania.

Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc pod uwagę również

ilości wody zawarte w kruszywie w sposób pozwalający na zachowanie wskaźnika W/C nie większego niż 0,65.

2.1.4 Domieszki do betonu

W celu uzyskania betonu o odpowiednich parametrach należy zastosować dobrane w odpowiedni sposób domieszki chemiczne. Należy doświadczać sprawdzić skuteczność działania domieszek przy ustalaniu recepty mieszanki betonowej. Zastosowane domieszki powinny posiadać aktualne aprobaty techniczne IBDiM.

Stosowanie domieszek powinno być zgodne z aprobatami technicznymi IBDiM lub polskimi normami

(PN-EN 934-2:2002) oraz kartami technicznymi producenta.

2.3. Stal zbrojeniowa

2.3.1. Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych w obiektach budowlanych objętych zakresem kontraktu stosuje się stal następujących klas:

- ✓ A-I – stal profilowa;
- ✓ A-0, A-IIIN – Ø8, Ø10, Ø12, #10, #12.
- ✓

2.3.2. Właściwości mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej:

- średnica pręta w mm 5,5-40
 - granica plastyczności Re (min) w MPa 240
 - wytrzymałość na rozciąganie R (min) w MPa 370
 - wytrzymałość charakterystyczna w MPa 240
 - wytrzymałość obliczeniowa w MPa 20
 - wydłużenie (min) 24%
 - zginanie do kąta 180°: brak pęknięć i rys w złączy.
- do montażu prętów zbrojenia należy używać wyzarzonego drutu wiązającego.

2.3.3. Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-82/H-93215.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym mają być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg normy PN-82/H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano części ogólnej specyfikacji technicznej.

Roboty można wykonać przy użyciu specjalistycznego sprzętu: betoniarki, pompy do betonu, wibratorów oraz gietarki, prościarki, zgrzewarki, spawarki - przewidzianego do tego typu robót, które w kartach sprzętu posiadają potwierdzone przeznaczenie i sprawność.

Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inspektora Nadzoru. Instalacje te powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Zbiorniki na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać zmieszanie wszystkich składników bez wyrzucania na zewnątrz podczas mieszania.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano części ogólnej specyfikacji technicznej. Mieszanka betonowa powinna być przewożona specjalistycznymi środkami transportu: Beton – betoniarkami samojezdnymi, zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Stal – samochodami skrzyniowymi.

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu betonowozów. Transport mieszanki betonowej nie jest dozwolony samochodami skrzyniowymi ani wywrotkami. Ilość "gruszek" należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

5. WYKONANIE ROBÓT – PRZYGOTOWANIE ZBROJENIA I BETONOWANIE

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady wykonania robót przedstawiono części ogólnej specyfikacji technicznej.

5.2 Przygotowanie zbrojenia

5.2.1 Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-91/S-10042, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z dokumentacją projektową.

5.2.2 Czyszczenie prętów.

Pręty przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie bądź też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

5.2.3 Prostowanie prętów.

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, ścianek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

5.2.4 Cięcie prętów zbrojeniowych.

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się cięcie prętów palnikiem acetylenowym.

5.2.5 Odgięcia prętów, haki.

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela Nr 23 normy PN-91/S-10042. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę, wynosi 10d dla stali A-III i A-II lub 5d dla stali A-I. Pręty zbrojeniowe o średnicy do $\varnothing 12$ mm można wyginać na zimno.

5.3. Montaż zbrojenia

5.3.1 Wymagania ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w szalunku i rozmieszczeniu prętów nie mogą ulec zmianie

położenia. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem niełuszczącej się rdzy.

Standardowa grubość otuliny pręta $a = 5$ cm, minimalna = 4 cm.

5.3.2 Montowanie zbrojenia

Pręty pionowe wysokie należy łączyć przez spawanie zakładu o długości $l_z = 10 \times \emptyset$ pręta - zgodnie

z normą. Pozostałe pręty, w tym pręty podłużne łączyć na zakład drutem wiązałkowym.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

5.4. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

5.4.1 Wytwarzanie mieszanki betonowej.

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić żądane w ST wymagania.

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo

z dokładnością:

$\pm 2\%$ - przy dozowaniu cementu i wody,

$\pm 3\%$ - przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Mieszanie składników

Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

5.4.2 Wbudowywanie mieszanki betonowej na obiekcie.

Podczas betonowania należy stosować pompy do betonów, przystosowane do podawania mieszanek plastycznych, z kontrolą ustalonej konsystencji mieszanki na wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. Betonowanie wykonywać wyłącznie w temperaturach większych od $+5^{\circ}\text{C}$, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości powyżej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze większej niż -5°C , jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$ w chwili jej układania oraz zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

5.4.3 Zagęszczanie masy betonowej.

Przy betonowaniu stosować wibratory wgłębne, spełniając następujące warunki:

- wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie $20 \div 30$ s, poczym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o $1,4 R$, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora (zwykle $R = 0,3-0,5$ m),
- belki (ławy) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łata) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s.

- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

5.4.4 Inne wymagania

Przerwy w betonowaniu, w tym przerwy robocze powinny być uzgodnione z Projektantem. Powierzchnia betonu w miejscu przerwy betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy szkliwa cementowego, a następnie przez zwilżenie wodą. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed betonowaniem.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

5.5 Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi wodoszczelnymi osłonami zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni, przez polewanie wodą co najmniej 3 razy na dobę.

Przy temperaturze otoczenia +15°C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następnym dniu co najmniej 3 razy na dobę.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez beton wytrzymałości na ściskanie min 15 MPa.

5.6. Wykończenie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonu obowiązują następujące wymagania:

- a) wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię,
- b) pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- c) równość powierzchni przeznaczonych pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-69/B-10260; wypukłości oraz wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

Wszystkie ostre krawędzie betonu po rozszalowaniu powinny być oszlifowane. Dotyczy to poziomych oraz pionowych krawędzi konstrukcji.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozszalowaniu należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych, z polewaniem czystą wodą.

Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozszalowaniu przed okazaniem Inspektorowi Nadzoru.

5.7. Szalunki

Dopuszcza się do stosowania szalunki indywidualne, z płyt drewnianych lub desek oheblowanych.

Konstrukcja szalunków powinna spełniać następujące warunki robocze:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną, gładką powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,

- zapewniać łatwy montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
 - wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.
- Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków sąsiednich szalunków.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania kontrolne stali

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano części ogólnej specyfikacji technicznej. Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz podanymi poniżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia:

Usytuowanie prętów:

- rozstaw prętów w świetle: ± 10 mm,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji: ± 10 mm,
- długość pręta między odgięciami: ± 10 mm,
- miejscowe wykrzywienie: ± 5 mm.

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym pręcie,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać ± 5 cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać ± 2 cm.

6.2. Badania kontrolne betonu

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać normowe próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm. Próbkę pobiera się losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się, przygotowuje i bada w okresie 28 dni - zgodnie z normą PN-EN 12390:2001.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne, uprawnione) przewidzianych normą PN-EN 12390:2001, a także gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów dla gabarytów betonowych:

Dla wykonania podwyższenia oczepu i napraw ścian muru nadwodnego należy przyjąć normalną klasę tolerancji, tj. N1.

Przed przystąpieniem do robót na budowie należy ustalić punkty pomiarowe zgodne z przyjętą osnową geodezyjną, stanowiące przestrzenny układ odniesienia do określania usytuowania elementów konstrukcji zgodnie z normami PN-87/N-02251 i PN-EN 02211:2000.

Punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Przekroje:

- dopuszczalne odchylenie wymiaru „X” przekroju poprzecznego elementu nie powinno być większe niż: $\pm 0,04 X$, lub 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- dopuszczalne odchylenie szerokości przekroju elementu na poziomach górnym i dolnym oraz odchylenie płaszczyzny bocznej od pionu nie powinno być większe niż: $\pm 0,04 X$, lub 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- dopuszczalne odchylenie usytuowania strzemion nie powinno być większe niż: -10 mm przy klasie tolerancji N1.

Powierzchnie i krawędzie:

- dopuszczalne odchylenia od płaskiej formowanej lub wygładzonej powierzchni na odcinku 2 m nie powinny być większe niż: 7 mm przy klasie tolerancji N1,
- dopuszczalne odchylenia od płaskiej niewygładzonej powierzchni na odcinku 2 m nie powinny być większe niż: 15 mm przy klasie tolerancji N 1,
- dopuszczalne lokalne odchylenia od płaskiej formowanej lub wygładzonej powierzchni na odcinku 0,2 m nie powinny być większe niż: 5 mm przy klasie tolerancji N1,
- dopuszczalne lokalne odchyłki od płaskiej niewygładzonej powierzchni na odcinku 0,2 m nie powinny być większe niż: 6 mm przy klasie tolerancji N 1,
- dopuszczalne odchylenia elementu o długości L (w mm) powodujące jego skośność (odchylenie od obrysu) w płaszczyźnie nie powinno być większe niż: $L/100 < 20$ mm przy klasie tolerancji N1,
- dopuszczalne odchylenia linii krawędzi elementu na odcinku 1,0 m nie powinno być większe niż: +4 mm przy klasie tolerancji N1,

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w części ogólnej specyfikacji technicznej.

Jednostka obmiarowa betonu:

Jednostką obmiaru jest 1 m³ (metr sześcienny) konstrukcji z betonu. Do obliczenia ilości przedmiarowej przyjmuje się ilość konstrukcji wg dokumentacji projektowej. Z kubatury nie potrąca się rowków, skosów o przekroju równym lub mniejszym od 6 cm².

Jednostka obmiarowa stali zbrojeniowej:

Jednostką obmiarową jest 1 kilogram. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia, tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową (kg/m).

Nie uwzględnia się również zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w części ogólnej specyfikacji technicznej.

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w części ogólnej specyfikacji technicznej. Płaci się za dostawę materiałów (urządzeń) i roboty budowlane wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, wymaganiami podanymi niniejszej ST i odebrane przez Inspektora Nadzoru.

9.1 Cena jednostkowa przygotowania i montażu zbrojenia obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie, wyprostowanie, wygięcie, przycinanie prętów stalowych,
- łączenie prętów, w tym spawane "na styk" lub "na zakład",
- montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w szalunku zgodnie z dokumentacją,
- projektową i niniejszą ST,
- wykonanie badań i pomiarów,

- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza teren budowy.

9.2. Cena jednostkowa przygotowania i wbudowania mieszanki betonowej obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie szalunków,
- oczyszczenie szalunków,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych projektem otworów, przepustów dla instalacji, jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- rozbiórkę szalunków, rusztowań i pomostów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy,
- materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów kontrolnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy:

PN-EN 206-1:2003 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek.

PN-EN 197-1:2002 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności.

PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

PN-EN 933-4:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.

PN-EN 1097-6:2002 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości

PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu.

PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu.

PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.

PN-91/S-10042 Obiekty mostowe – Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone – Projektowanie.

PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne – wymagania i badania przy odbiorze.

PN-EN 12390-(1, 2, 3, 4):2001 Badania betonu.

PN-87/N-02251 Geodezja – Osnowy geodezyjne – Terminologia.

PN-EN 02211:2000 Geodezja – Geodezyjne wyznaczanie przemieszczeń – Terminologia podstawowa.

PROJEKT WYKONAWCZY

ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1

CZĘŚĆ 4. KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANA

INWESTOR:



Warmia i Mazury Sp. z o.o.
Szymany 150
12-100 SZCZYTNO

WYKONAWCA:



Biuro Studiów i Projektów Lotniskowych
POLCONSULT Sp. z o.o.
Aleje Jerozolimskie 53
00-697 Warszawa

Warszawa, maj 2017 r.

PROJEKT WYKONAWCZY

CZĘŚĆ 4. KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANA

Przedmiot projektu **ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1**

Numery ewidencyjne działek Województwo Warmińsko-Mazurskie, Powiat Szczycieński,
Gmina Szczytno, Obręb Szymany
dz. nr 463/37, 464/7

Nazwa i adres obiektu PORT LOTNICZY OLSZTYN - MAZURY
Szymany 150, 12-100 SZCZYTNO

Nazwa i adres Zamawiającego Warmia i Mazury Sp. z o.o.
Szymany 150, 12-100 SZCZYTNO

Kategoria obiektu VIII, XXIII, XXV, XXVI

Stanowisko	Specjalność	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data
Projektant	Kontr.-budowlana	inż. Bogdan Królikowski	St-377/77		05.2017
Sprawdzający	Kontr.-budowlana	mgr inż. Roman Przybyłek	LOM 71/87		05.2017

Warszawa, maj 2017 r.

Spis treści

1. STRONY TYTUŁOWE	
2. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	4
3. OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO.....	4
4. WYKAZ OPRACOWAŃ PROJEKTOWYCH STANOWIĄCYCH UMOWNY PRZEDMIOT ODBIORU	5
5. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	6
5.1. Przedmiot i podstawa formalno-prawna	6
6. ELEMENTY KANALIZACJI KABLOWEJ	6
7. FUNDAMENTY ŚWIATEŁ NAWIGACYJNYCH.....	6
8. STUDZIENKI KANALIZACJI DESZCZOWEJ.....	7
9. UWAGI I WNIOSKI	8
11.1 Roboty ziemne.....	8
11.2. Dylatacje.....	8
11.3 Beton	8
11.4. Izolacje przeciwwilgociowe	8

B. RYSUNKI

1.1. Studnia kolektorowa DN-1000	1:20
1.2. Studnia kolektorowa DN-1200	1:20
1.3. Studnia kolektorowa DN-1500	1:20
1.4. Studnia kolektorowa DN-2500	1:20
2.1. Studnia kablowa SK-1	1:10,1:20
3. Studnia ściekowa na ścieku otwartym	1:10,1:20
4. Obudowa kanału ściekowego	1:10
5. Fundamenty pod lampy krawędziowe i WIG-WAG	1:10
6.1. Maszt oświetleniowy PPS	1:20,1:50
6.2. Fundament pod maszt oświetlenia	1:20

2. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Ja, niżej podpisany autor projektu wykonawczego oświadczam zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dn. 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z dnia 29 listopada 2013 poz. 1409). że sporządzony **PROJEKT WYKONWCZY pn. ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1, CZĘŚĆ 4. KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA** do „OPRACOWANIA KOMPLEKSOWEJ, WIELOBRANŻOWEJ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ NA ROZBUDOWĘ I PRZEBUDOWĘ INFRASTRUKTURY LOTNISKOWEJ OLSZTYN - MAZURY” – został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej oraz wzajemnie skoordynowany technicznie, zapewniając uwzględnienie zawartych w przepisach zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w procesie budowy, z uwzględnieniem specyfiki projektowanego obiektu budowlanego:

Stanowisko	Specjalność	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data
Projektant	Kontr.-budowlana	inż. Bogdan Królikowski	St-377/77		02.2017

3. OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO

Ja, niżej podpisany sprawdzający projekt wykonawczy oświadczam zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z dnia 29 listopada 2013 r. poz. 1409), że sprawdzony **PROJEKT WYKONAWCZY pn. PROJEKT WYKONWCZY pn. ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1, CZĘŚĆ 4. KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA** do „OPRACOWANIA KOMPLEKSOWEJ, WIELOBRANŻOWEJ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ NA ROZBUDOWĘ I PRZEBUDOWĘ INFRASTRUKTURY LOTNISKOWEJ OLSZTYN - MAZURY”, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej:

Stanowisko	Specjalność	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data
Sprawdzający	Kontr.-budowlana	mgr inż. Roman Przybyłek	LOM 71/87		02.2017

4. WYKAZ OPRACOWAŃ PROJEKTOWYCH STANOWIĄCYCH UMOWNY PRZEDMIOT ODBIORU

PROJEKT WYKONAWCZY

ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1

CZĘŚĆ 1. LOTNISKOWO-DROGOWA

CZĘŚĆ 2. ELEKTRYCZNA

CZĘŚĆ 3. SANITARNA

CZĘŚĆ 4. KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA

Powyższe opracowania projektowe stanowią komplet dokumentacji projektowej zgodnie z zawartą Umową nr WiM.BZ.0811.11.2017 z dnia 12 luty 2017 r. (PL-1098A/160) zawarta pomiędzy Warmia i Mazury Sp. z o.o. – Zleceniodawcą i BSiPL POLCONSULT Sp. z o.o. – Wykonawcą na wykonanie dokumentacji projektowej (projekty wykonawcze) dla zadania: ETAP 1 rozbudowy istniejącej płyty PPS-1 (zgodnie z projektem budowlanym dla zadania „Opracowanie kompleksowej, wielobranżowej dokumentacji projektowej na rozbudowę i przebudowę infrastruktury lotniskowej Olsztyn – Mazury).

OŚWIADCZENIE

Niniejsza dokumentacja projektowa jest wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletna z punktu widzenia celu któremu ma służyć.

Gł. projektant

mgr inż. Ryszard Zaremba

A. CZĘŚĆ OPISOWA

5. CZĘŚĆ OGÓLNA

5.1. Przedmiot i podstawa formalno-prawna

Podstawą opracowania jest Umowa nr nr WiM.BZ.0811.11.2017 z dnia 12 lutego 2017 r. (PL-1098A/160) zawarta pomiędzy Warmia i Mazury Sp. z o.o. – Zleceniodawcą i BSiPL POLCONSULT Sp. z o.o. – Wykonawcą na wykonanie dokumentacji projektowej (projekty wykonawcze) dla zadania: ETAP 1 rozbudowy istniejącej płyty PPS-1 (zgodnie z projektem budowlanym dla zadania „Opracowanie kompleksowej, wielobranżowej dokumentacji projektowej na rozbudowę i przebudowę infrastruktury lotniskowej Olsztyn – Mazury).

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Projekt wykonawczy części konstrukcyjno-budowlanej rozbudowy istniejącej PPS-1 na lotnisku Olsztyn-Mazury.

6. ELEMENTY KANALIZACJI KABLOWEJ

Na trasie kanalizacji kablowej projektuje się :

- a) nowe studnie kablowe - żelbetowe, prefabrykowane w dwóch typach różniących się wymiarami. Przekrycie studni stanowią płyty stalowe z profili walcowanych. W ścianach studni przewidziano otwory dla wprowadzenia przepustów kablowych. Po wprowadzeniu przepustów otwory zbędne należy замуrować lub zabetonować, a wloty przepustów uszczelnić. W części studni należy umieścić półki pod transformatory.
- a) nadbudowę istniejących studni kablowych, w związku ze zmianą rzędnych nawierzchni drogi startowej. Po zdjęciu pokrywy na ściankach studni wykonać należy wieniec żelbetowy i osadzić ramkę oporową. Do przykrycia studzienek wykorzystać istniejące płyty przykrywające.

Nowe studnie i nadbudowę projektuje się z betonu C35/45 przy klasie ekspozycji XF3 zbrojona stalą A-IIIN. Podbudowę wykonać z betonu C8/10. Elementy żelbetowe na styku betonu z gruntem należy zabezpieczyć powłokami bitumicznymi.

Usytuowanie studni kablowych wg części elektrycznej

7. FUNDAMENTY ŚWIATEŁ NAWIGACYJNYCH.

Fundamenty świateł nawigacyjnych projektuje się w postaci bloków betonowych zbrojonych powierzchniowo, wyposażonych w otwory i przepusty. Mocowanie do fundamentów należy wykonać za pomocą kotew stalowych dostarczonych przez dostawcę urządzeń . Lamy są mocowane bezpośrednio do fundamentów lub ustawiane na masztach mocowanych do fundamentów. Fundamenty na styku betonu z gruntem należy zabezpieczyć powłokami bitumicznymi.

Istniejące fundamenty masztów poprzeczek zostaną wykorzystane jako fundamenty masztów. Po zdemontowaniu istniejących masztów fundamenty należy podnieść w pozostałym wykopie wykonać polewkę z betonu C8/10 do poziomu określonego w części elektrycznej i lotniskowej projektu. Powierzchnie wyciągniętego fundamentu należy oczyścić przed ustawieniem go na wykonanej podlewce betonowej. Wykop wokół fundamentu zasypać gruntem piaszczystym z dokładnym zagęszczeniem.

Fundamenty zaprojektowano z betonu C35/45 przy klasie ekspozycji XF3 zbrojone stalą A-IIIN na podbudowie z betonu C8/10. Usytuowanie fundamentów wg części elektrycznej.

8. FUNDAMENTY I MASZT OŚWIETLENIA PPS-1.

8.1. Dobór masztu

Przyjęto, że jako maszt oświetleniowy zostanie wykorzystany słup stalowy o wysokości 24,0 m ośmiokątny z blachy ocynkowanej dostępny na rynku. Maszt należy zakupić z uwzględnieniem możliwości wystąpienia obciążeń wiatrem właściwych dla I strefy wiatrowej. Na maszcie przewiduje się zamocowanie jednej poprzeczki dla mocowania projektorów oświetleniowych. Mocowanie masztu do fundamentu przewiduje się za pomocą śrub kotwiących dostarczonych przez dostawcę masztu. Trzon masztu do poziomu 20 cm ponad poziom fundamentu należy zabezpieczyć farbą antykorozyjną. Maszt powinien posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania.

8.2. Fundament masztu

Fundamenty masztów oświetlenia zaprojektowano w postaci bloków betonowych zbrojonych powierzchniowo, wyposażonych w przepusty. Pod fundamentem należy wykonać polewkę z betonu C 12/15. Przed przystąpieniem do zbrojenia fundamentu należy wbić w grunt rurę stalową na gł. 3,0m poniżej poziomu posadawienia fundamentu, do rury i zbrojenia przyspawać bednarke. Na wierzchu fundamentu zostanie wykonana z gotowych zapraw gładź spadkowa zatarta na gładko. Fundamenty na styku betonu z gruntem należy zabezpieczyć powłokami bitumicznymi. Fundamenty zaprojektowano z betonu C35/45 klasa ekspozycji XF3 zbrojone stalą AIII N.

9. STUDZIENKI KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Studzienki kanalizacji deszczowej zaprojektowano z żelbetowych elementów prefabrykowanych. Studzienki zaprojektowano z uwzględnieniem obciążenia naziomu golenią samolotu Boeing 747. Przy projektowaniu studzienek przyjęto wytyczne branży sanitarnej

w zakresie:

- kształtu i wymiarów studzienek,
- projektowanych rzędnych terenu i kolektorów,
- usytuowanie studzienek.

Przykrycie studzienek stanowi żelbetowa płyta prefabrykowana z otworem przykrytym włazem żeliwnym ϕ 600 kl. F900. Na żelbetowej płycie przykrywającej przewiduje się wykonanie płyty najazdowej zbrojonej powierzchniowo.

Wymagania dotyczące studni prefabrykowanych określono w Załączniku nr 1. Studnie podlegające regulacji należy odkopać i po ustaleniu średnic zamówić elementy prefabrykowane.

10. UWAGI I WNIOSKI

11.1 Roboty ziemne

Roboty ziemne związane z wykonaniem studzienek i fundamentów wykonywać w postaci wykopów wąsko przestrzennych z wykorzystaniem koparki o poj. łyżki do 0,25 m³ do poziomu 30 cm powyżej projektowanego dna wykopu. Pozostałą część wykopu wykonywać ręcznie wykopy wykonywać w okresach bezdeszczowych, etapami tak aby nie dopuścić do rozluźnienia struktury gruntu na dnie wykopu. Po wykonaniu wykopu natychmiast przystępować do wykonywania podbudów z betonu. Wykopy zasypywać gruntem mineralnym zmieszany z cementem w ilości 50 kg cementu na m³ mieszanki z zagęszczaniem zasyпки (ubijanie i polewanie wodą). Grunt mineralny w postaci piasków, pospółek lub żwiru należy dowieźć na miejsce prowadzenia robót.

11.2. Dylatacje

Wszystkie elementy konstrukcji żelbetowych należy dylatować od konstrukcji betonowej nawierzchni płyty postojowej. Wypełnienie szczelin dylatacyjnych wykonywać z materiałów izolacyjnych, trwale plastycznych, takich jak dylatacje płyt nawierzchni płyty postojowej.

11.3 Beton

W gruncie występuje woda silnie agresywna w stosunku do betonu z uwagi na dużą zawartość siarczanów. Należy zastosować beto o klasie ekspozycji :

- klasa ekspozycji z uwagi na korozję poprzez zamrażanie /rozmarzanie – XF3,
- klasa ekspozycji z uwagi na agresję chemiczną – XA3.

Wykonawca robót musi zapewnić odpowiedni skład mieszanki betonowej, właściwe betonowanie pielęgnację betonu.

11.4. Izolacje przeciwwilgociowe

Na podbudowie z chudego betonu pod studzienkami należy wykonać warstwy izolacji poziomej z dwóch warstw papy bitumicznej lub innego materiału izolacyjnego (folia). Izolacje pionowe na wszystkich ścianach betonowych stykających się z gruntem wykonać przez dwukrotne malowanie masą bitumiczną.

Prefabrykowane betonowe i żelbetowe studzienki kanalizacyjne DN1000

Na kanałach grawitacyjnych sieci kanalizacji deszczowej należy zastosować betonowe/żelbetowe studzienki prefabrykowane łączone na uszczelkę o średnicach DN1000 które winny odpowiadać:

- normie PN-EN 1917 dla studzienek w klasie D-400,
- dokumentacji konstrukcyjnej producenta, dla studzienek w klasie F-900.

Podstawowe elementy typowych monolitycznych studzienek kanalizacyjnych:

- **dennicę studzienki należy wykonać jako monolityczną prefabrykowaną (jeden etap produkcji: ścian i dno), z przejściami szczelnymi wyposażonymi w uszczelki dla przyłączenia rur w ścianie studni. Przejścia przez ściany studni kanalizacyjnych muszą być szczelne i elastyczne,**
- ściany dennic studzienek DN1000, muszą być prostopadłe do osi kolektorów, szerokość ścian musi wynosić min. 920mm +/- 20mm,
- wysokość kinety równa średnicy maksymalnego otworu przyłączanej rury,
- **kręgi nadbudowy - betonowe lub żelbetowe (zgodnie ze szkicem) wymaganiom normy PN-EN 1917,**
- **przykrycie studzienek kanalizacyjnych (zgodnie ze rysunkiem studzienek, profilami oraz planem zagospodarowania terenu): płyty pokrywowe żelbetowe w klasie F-900 z płytami spadkowymi/najazdowymi w klasie F-900, lub płyty pokrywowe pod obciążenie SLW60,**
- włazy kanalizacyjne typu ciężkiego D-400 lub F-900 okrągłe, żeliwne Ø 600mm,
- drabinka włazowa lub stopnie żlazowe, powlekane, odpowiadająca wymaganiom normy PN-EN 13101.

Parametry i właściwości elementów studzienek:

- | | |
|--|----------|
| - Szczelność połączeń zapewniona przy ciśnieniu | 50 kPa |
| - Beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie w elementach i w kinecie: | ≥C40/50 |
| - Nasiąkliwość betonu: | ≤5 % |
| - Klasa ekspozycji betonu wg PN-EN 206: | XC2, XA1 |
| - Klasa ekspozycji betonu dla płyt pokrywowych i płyt spadkowych najazdowych wg PN-EN 206: | XF3 |

Prefabrykowane betonowe i żelbetowe studzienki kanalizacyjne DN1200

Na kanałach grawitacyjnych sieci kanalizacji deszczowej należy zastosować betonowe/żelbetowe studzienki prefabrykowane łączone na uszczelkę o średnicach DN1200 które winny odpowiadać:

- normie PN-EN 1917 dla studzienek w klasie D-400,
- aprobacie technicznej wydanej przez IBDiM, dla studzienek w klasie F-900.

Podstawowe elementy typowych monolitycznych studzienek kanalizacyjnych:

- **dennicę studzienki należy wykonać jako monolityczną prefabrykowaną (jeden etap produkcji: ścian i dno), z przejściami szczelnymi wyposażonymi w uszczelki dla przyłączenia rur w ścianie studni. Przejścia przez ściany studni kanalizacyjnych muszą być szczelne i elastyczne,**
- ściany dennic studzienek DN1200, muszą być prostopadłe do osi kolektorów, szerokość ścian musi wynosić min. 1020mm +/- 20mm,
- wysokość kinety równa średnicy maksymalnego otworu przyłączanej rury,
- **kręgi nadbudowy - betonowe lub żelbetowe (zgodnie ze szkicem) wymaganiom normy PN-EN 1917,**
- **przykrycie studzienek kanalizacyjnych (zgodnie ze rysunkiem studzienek, profilami oraz planem zagospodarowania terenu): płyty pokrywowe żelbetowe w klasie F-900 z płytami spadkowymi/najazdowymi w klasie F-900, lub płyty pokrywowe pod obciążenie SLW60,**
- włazy kanalizacyjne typu ciężkiego D-400 lub F-900 okrągłe, żeliwne Ø 600mm,
- drabinka włazowa lub stopnie żlazowe, powlekane, odpowiadająca wymaganiom normy PN-EN 13101.

Parametry i właściwości elementów studzienek:

- | | |
|--|----------|
| - Szczelność połączeń zapewniona przy ciśnieniu | 50 kPa |
| - Beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie w elementach i w kinecie: | ≥C40/50 |
| - Nasiąkliwość betonu: | ≤5 % |
| - Klasa ekspozycji betonu wg PN-EN 206: | XC2, XA1 |
| - Klasa ekspozycji betonu dla płyt pokrywowych i płyt spadkowych najazdowych wg PN-EN 206: | XF3 |

Prefabrykowane żelbetowe studzienki kanalizacyjne DN1500

Na kanałach grawitacyjnych sieci kanalizacji deszczowej należy zastosować żelbetowe studzienki prefabrykowane łączone na uszczelkę o średnicach DN1500 które winny odpowiadać:

- aprobaty techniczne wydanej przez IBDiM, dla studzienek w klasie F-900.

Podstawowe elementy typowych monolitycznych studzienek kanalizacyjnych:

- **dennicę studzienki należy wykonać jako monolityczną prefabrykowaną (jeden etap produkcji: ścian i dno), z przejściami szczelnymi wyposażonymi w uszczelki dla przyłączenia rur w ścianie studni. Przejścia przez ściany studni kanalizacyjnych muszą być szczelne i elastyczne,**
- ściany dennic studzienek DN1500, muszą być prostopadłe do osi kolektorów, szerokość ścian musi wynosić min. 1550mm +/- 20mm,
- wysokość kinety równa średnicy maksymalnego otworu przyłączanej rury,
- **kręgi nadbudowy – żelbetowe (zgodnie ze szkicem) wymaganiom aprobaty technicznej wydanej przez IBDiM,**
- **przykrycie studzienek kanalizacyjnych (zgodnie ze rysunkiem studzienek, profilami oraz planem zagospodarowania terenu): płyty pokrywowe żelbetowe w klasie F-900 z płytami spadkowymi/najazdowymi w klasie F-900, lub płyty pokrywowe pod obciążenie SLW60,**
- włazy kanalizacyjne typu ciężkiego D-400 lub F-900 okrągłe, żeliwne Ø 600mm,
- drabinka włazowa lub stopnie złazowe, powlekane, odpowiadająca wymaganiom normy PN-EN 13101.

Parametry i właściwości elementów studzienek:

- | | |
|--|----------|
| – Szczelność połączeń zapewniona przy ciśnieniu | 50 kPa |
| – Beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie w elementach i w kinecie: | ≥C40/50 |
| – Nasiąkliwość betonu: | ≤5 % |
| – Klasa ekspozycji betonu wg PN-EN 206: | XC2, XA1 |
| – Klasa ekspozycji betonu dla płyt pokrywowych i płyt spadkowych najazdowych wg PN-EN 206: | XF3 |

Prefabrykowane żelbetowe studzienki kanalizacyjne DN2000

Na kanałach grawitacyjnych sieci kanalizacji deszczowej należy zastosować żelbetowe studzienki prefabrykowane łączone na uszczelkę o średnicach DN2000 które winny odpowiadać:

- Aprobacie technicznej IBDiM dla studzienek w klasie D-400,
- dokumentacji konstrukcyjnej producenta, dla studzienek w klasie F-900.

Podstawowe elementy typowych monolitycznych studzienek kanalizacyjnych:

- **dennicę studzienki należy wykonać jako monolityczną prefabrykowaną (jeden etap produkcji: ścian i dno), z przejściami szczelnymi wyposażonymi w uszczelki dla przyłączenia rur w ścianie studni. Przejścia przez ściany studni kanalizacyjnych muszą być szczelne i elastyczne,**
- ściany dennic studzienek DN2000, muszą być prostopadłe do osi kolektorów, szerokość ścian musi wynosić min. 2000mm +/- 20mm,
- wysokość kinety równa średnicy maksymalnego otworu przyłączanej rury,
- **kręgi nadbudowy – żelbetowe (zgodnie ze szkicem) wymaganiom aprobaty technicznej wydanej przez IBDiM,**
- **przykrycie studzienek kanalizacyjnych (zgodnie ze rysunkiem studzienek, profilami oraz planem zagospodarowania terenu): płyty pokrywowe żelbetowe w klasie F-90, lub płyty pokrywowe pod obciążenie SLW60,**
- włazy kanalizacyjne typu ciężkiego D-400 lub F-90 okrągłe, żeliwne Ø 600mm,
- drabinka włazowa lub stopnie żlazowe, powlekane, odpowiadająca wymaganiom normy PN-EN 13101.

Parametry i właściwości elementów studzienek:

- | | |
|--|----------|
| – Szczelność połączeń zapewniona przy ciśnieniu | 50 kPa |
| – Beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie w elementach i w kinecie: | ≥C40/50 |
| – Nasiąkliwość betonu: | ≤5 % |
| – Klasa ekspozycji betonu wg PN-EN 206: | XC2, XA1 |
| – Klasa ekspozycji betonu dla płyt pokrywowych i płyt spadkowych najazdowych wg PN-EN 206: | XF3 |

Prefabrykowane żelbetowe studzienki kanalizacyjne DN2500

Na kanałach grawitacyjnych sieci kanalizacji deszczowej należy zastosować żelbetowe studzienki prefabrykowane łączone na uszczelkę o średnicach DN2500 które winny odpowiadać:

- Aprobacie technicznej IBDiM dla studzienek w klasie D-400,

Podstawowe elementy typowych monolitycznych studzienek kanalizacyjnych:

- **dennicę studzienki należy wykonać jako prefabrykowaną, z otworami dla przyłączenia rur w ścianie studni.**
- Kineta wykonywana po montażu studni i rur
- wysokość kinety równa średnicy maksymalnego otworu przyłączanej rury,
- **kręgi nadbudowy - żelbetowe (zgodnie ze szkicem) wymaganiom aprobaty technicznej wydanej przez IBDiM,**
- **przykrycie studzienek kanalizacyjnych (zgodnie ze rysunkiem studzienek, profilami oraz planem zagospodarowania terenu): płyty pokrywowe żelbetowe w klasie SLW60**
- włazy kanalizacyjne typu ciężkiego D-400 okrągłe, żeliwne \varnothing 600mm,
- drabinka włazowa lub stopnie złazowe, powlekane, odpowiadająca wymaganiom normy PN-EN 13101.

Parametry i właściwości elementów studzienek:

- | | |
|--|---------------|
| - Szczelność połączeń zapewniona przy ciśnieniu | 50 kPa |
| - Beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie w elementach i w kinecie: | \geq C40/50 |
| - Nasiąkliwość betonu: | \leq 5 % |
| - Klasa ekspozycji betonu wg PN-EN 206: | XC2, XA1 |
| - Klasa ekspozycji betonu dla płyt pokrywowych i płyt spadkowych najazdowych wg PN-EN 206: | XF3 |

Lp.	Podstawa	Opis	Jedn.o bm.	Ilość
1	2	3	4	5
1		KONSTRUKCJA		
1.1		STUDNIE		
1.1.1		ROBOTY ZIEMNE I PODBUDOWY		
1 d.1.1.1	KNR 2-01 0221-03	Wykopy jamiste wykonywane koparkami podsiębiernymi na odkład - wykopy pod studnie	m3	153,654
2 d.1.1.1	KNR-W 2-02 1101-03	Podkłady z betonu C8/10 na podłożu gruntowym	m3	7,496
3 d.1.1.1	KNR 2-31 0114-05	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - pierścienie wokół studni	m3	112,3
4 d.1.1.1	KNNR 1 0221-01 + KNR 2-01 0236-01 z.sz. 2.5.2. 9907	Zasypanie wykopów ziemią z odkładu z zagęszczeniem	m3	69,052
1.1.2		STUDNIE BETONOWE PREFABRYKOWANE D400		
1.1.2.1		Studnie DN1200		
5 d.1.1.2.1	KNR-W 2-18 0513-03	Studnia rewizyjna z kręgów betonowych łączonych na uszczelki o śr. 1200 mm, właz kl. D400, H=1,50-2,00	stud.	1
6 d.1.1.2.1	KNR-W 2-18 0513-03	Studnia rewizyjna z kręgów betonowych łączonych na uszczelki o śr. 1200 mm, właz kl. D400, H=2,00-2,50	stud.	3
1.1.2.2		Studnie DN1500		
7 d.1.1.2.2	KNR-W 2-18 0513-05	Studnia rewizyjna z kręgów betonowych łączonych na uszczelki o śr. 1500 mm, właz kl. D400, H=2,00-2,50	stud.	4
1.1.2.3		Studnie DN2500		
8 d.1.1.2.3	KNR-W 2-18 0513-05	Studnia rewizyjna z kręgów betonowych łączonych na uszczelki o śr. 2500 mm, właz kl. D400, H=2,00-2,50	stud.	1
1.1.3		STUDNIE BETONOWE PREFABRYKOWANE F900		
1.1.3.1		Studnie DN1000		
9 d.1.1.3.1	KNR-W 2-18 0513-01	Studnia rewizyjna z kręgów żelbetowych łączonych na uszczelki o śr. 1000 mm, właz kl. F900, H=1,50-2,00	stud.	7
10 d.1.1.3.1	KNR-W 2-18 0513-01	Studnia rewizyjna z kręgów żelbetowych łączonych na uszczelki o śr. 1000 mm, właz kl. F900, H=2,00-2,50	stud.	1
1.1.3.2		Studnie DN1200		
11 d.1.1.3.2	KNR-W 2-18 0513-03	Studnia rewizyjna z kręgów żelbetowych łączonych na uszczelki o śr. 1200 mm, właz kl. F900, H=2,00-2,50	stud.	2
1.2		LAMPY KRAWĘDZIOWE		
1.2.1		Roboty ziemne		
12 d.1.2.1	KNR 2-01 0221-03	Wykop fundamentowy na odkład	m3	8,4
13 d.1.2.1	KNNR 1 0318-01	Ręczne zasypywanie wykopów fundamentowych	m3	6,125
14 d.1.2.1	KNNR 1 0221-01 + KNR 2-01 0214-01	Wywóz ziemi z odkładu	m3	2,275
1.2.2		Fundament żelbetowy		
15 d.1.2.2	KNR-W 2-02 1101-03	Podkłady z chudego na podłożu gruntowym	m3	0,675
16 d.1.2.2	KNR-W 2-02 0233-01	Fundamenty żelbetowe, beton C30/37	m3	1,6
17 d.1.2.2	KNR-W 2-02 0259-02	Zbrojenie konstrukcji prętami żebrowanymi	t	0,0784
18 d.1.2.2	KNR 2-02 0603-09	Dwukrotne smarowanie powierzchni styku fundamentu z gruntem powłokami bitumicznymi	m2	12,8

1.3		MASZT OŚWIETLENIOWY		
1.3.1		Roboty ziemne		
12				
d.1.3.1	KNR 2-01 0221-03	Wykop fundamentowy na odkład	m3	14,896
13				
d.1.3.1	KNNR 1 0318-01	Ręczne zasypywanie wykopów fundamentowych	m3	2,703
14				
d.1.3.1	KNNR 1 0221-01 + KNR 2-01 0214-01	Wywóz ziemi z odkładu	m3	12,193
1.3.2		Fundament żelbetowy		
15				
d.1.3.2	KNR-W 2-02 1101-03	Podkłady z chudego na podłożu gruntowym	m3	1,568
16				
d.1.3.2	KNR-W 2-02 0233-01	Fundamenty żelbetowe, beton C30/37	m3	10,625
17				
d.1.3.2	KNR-W 2-02 0259-02	Zbrojenie konstrukcji prętami żebrowanymi	t	0,165
18				
d.1.3.2	KNR 2-02 0603-09	Dwukrotne smarowanie powierzchni styku fundamentu z gruntem powłokami bitumicznymi	m2	17
19				
d.1.3.2	NNRNKB 202 0618-01	Izolacje spodniej części fundamentu	m2	6,25
1.4		STUDNIE ŚCIEKOWE NA ŚCIEKU OTWARTYM		
19 d.1.4	KNR-W 2-18 0524-02	Studzienki ściekowe uliczne żelbetowe o śr. 500 mm z osadnikiem	szt.	3
1.5		KORYTKA		
20 d.1.5	KNR 2-01 0239-01	Wykop fundamentowy pod korytka ściekowe	m3	84,48
21 d.1.5	KNR-W 2-02 1101-03	Podkłady z betonu C8/10 na podłożu gruntowym gr. 10 cm	m3	10,56
22 d.1.5	NNRNKB 202 0618-01	Izolacje przeciwwilgociowe na warstwie chudego betonu	m2	105,6
23 d.1.5	KNR 9-26 0116-06	Odwodnienia liniowe z polimerobetonu o szerokości w świetle 300 mm i wysokości ponad 450 do 600 mm; klasa obciążenia F900, wraz z obudową kanału ściekowego, dylatacją i warstwą regulującą	m	88
24 d.1.5	KNR 9-26 0208-06	Studzienki odpływowe odwodnienia liniowego z polimerobetonu lub tworzywa sztucznego o szerokości w świetle 300 mm i wysokości ponad 300 mm; klasa obciążenia F900	kpl.	2
25 d.1.5	KNR-W 2-02 0259-02	Zbrojenie konstrukcji obudowy kanału ściekowego prętami żebrowanymi	t	2,1648

PRZEDMIAR ROBÓT

ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1

CZĘŚĆ 4. KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANA

INWESTOR:



Warmia i Mazury Sp. z o.o.
Szymany 150
12-100 SZCZYTNO

WYKONAWCA:



Biuro Studiów i Projektów Lotniskowych
POLCONSULT Sp. z o.o.
Aleje Jerozolimskie 53
00-697 Warszawa

Warszawa, maj 2017 r.

PRZEDMIAR ROBÓT

CZĘŚĆ 4. KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANA

Przedmiot projektu **ETAP 1. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PPS-1**

Numery ewidencyjne działek Województwo Warmińsko-Mazurskie, Powiat Szczycieński,
Gmina Szczytno, Obręb Szymany
dz. nr 463/37, 464/7

Nazwa i adres obiektu **PORT LOTNICZY OLSZTYN - MAZURY**
Szymany 150, 12-100 SZCZYTNO

Nazwa i adres Zamawiającego **Warmia i Mazury Sp. z o.o.**
Szymany 150, 12-100 SZCZYTNO

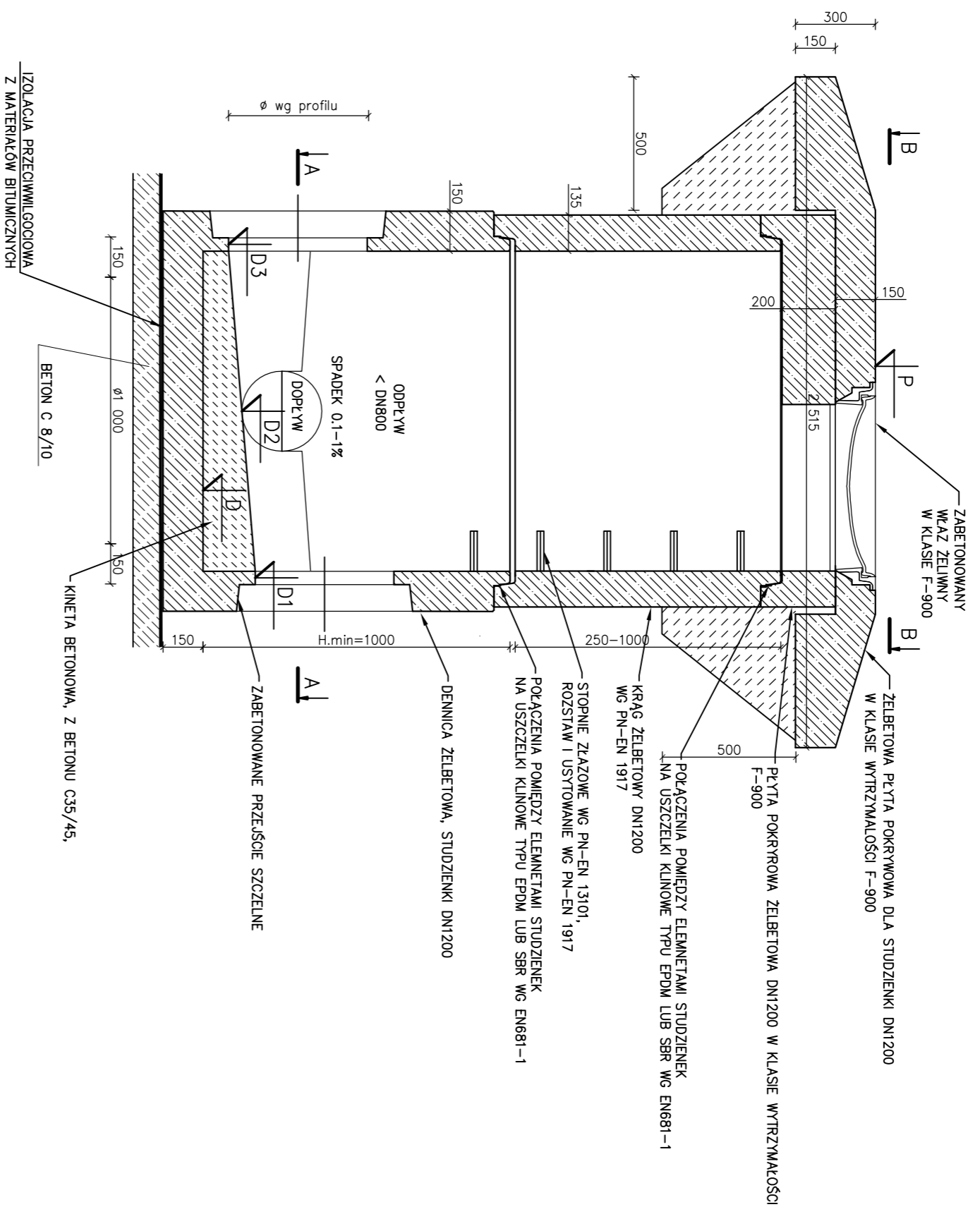
Kategoria obiektu **VIII, XXIII, XXV, XXVI**

Stanowisko	Imię i nazwisko	Podpis	Data
Sporządził	mgr inż. Bartosz Graczyk		05.2017 r.

Warszawa, maj 2017 r.

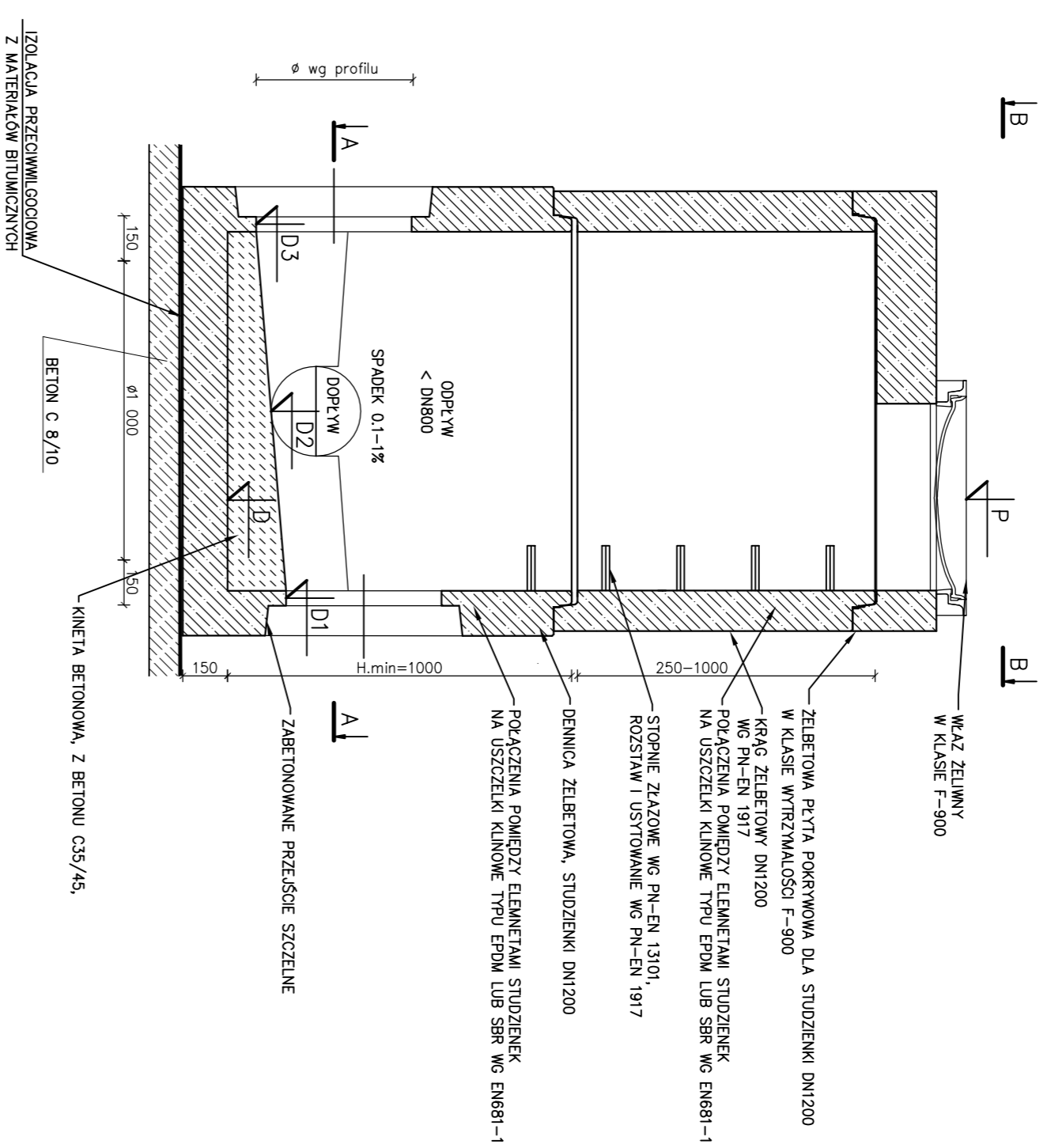
ZEBETOWA STUDZIENKA KANALIZACYJNA DN1200
WG DOKUMENTACJI KONSTRUKCYJNEJ PRODUCENTA
I APROBATY TECHNICZNEJ IBDM
KLASA F-900, Z PŁYTĄ NAUJAZDOWĄ

PRZEKRÓJ C-C



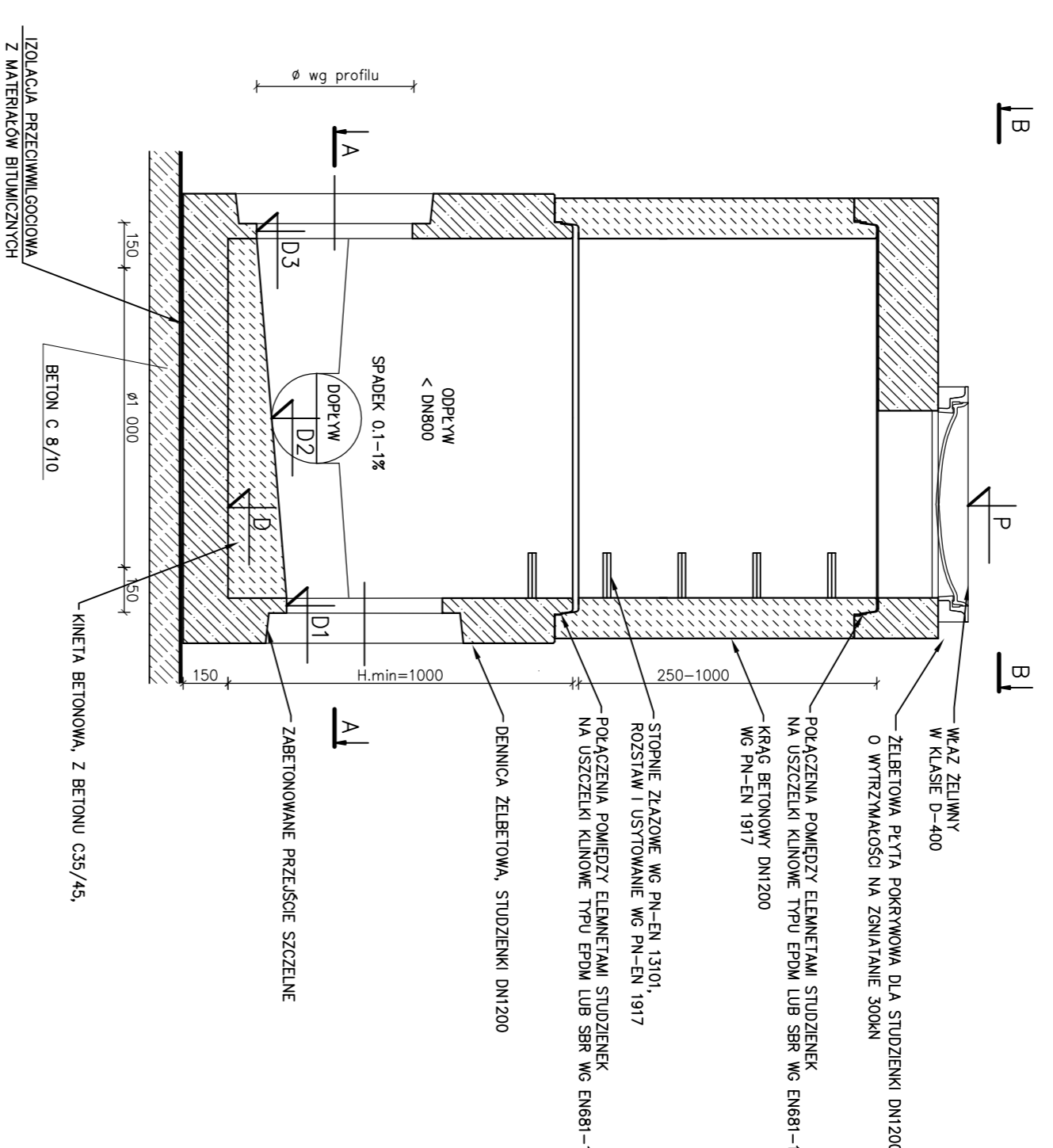
ZEBETOWA STUDZIENKA KANALIZACYJNA DN1200
WG DOKUMENTACJI KONSTRUKCYJNEJ PRODUCENTA
I APROBATY TECHNICZNEJ IBDM
KLASA F-900

PRZEKRÓJ C-C

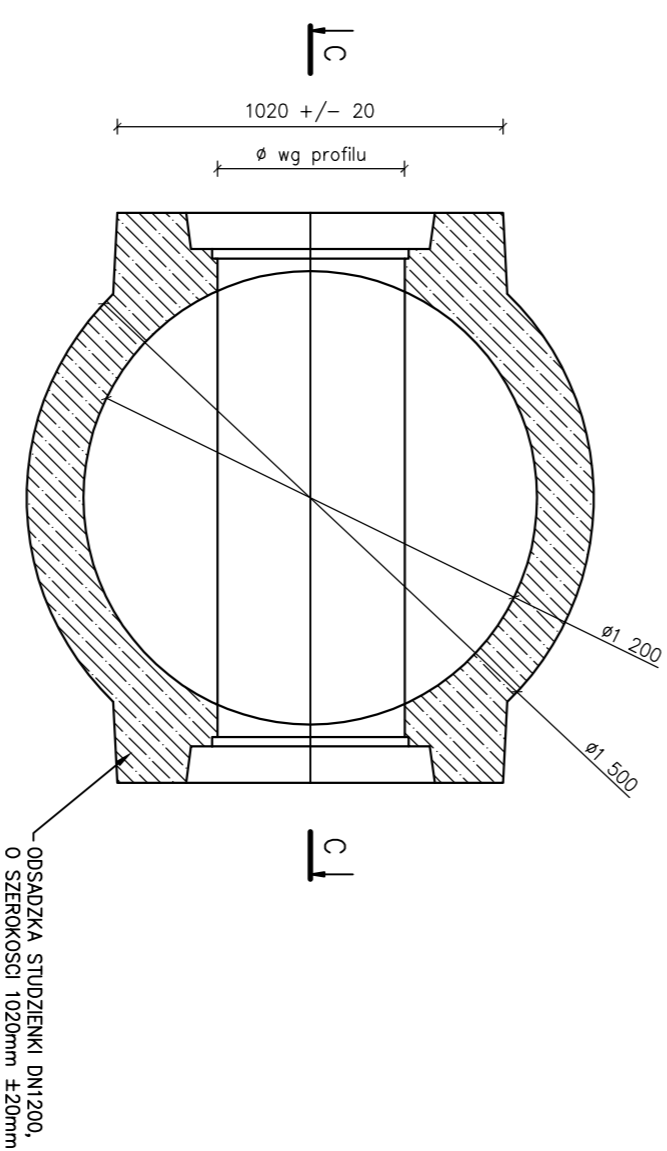


ZEBETOWA STUDZIENKA KANALIZACYJNA DN1200
WG DOKUMENTACJI KONSTRUKCYJNEJ PRODUCENTA
I APROBATY TECHNICZNEJ IBDM

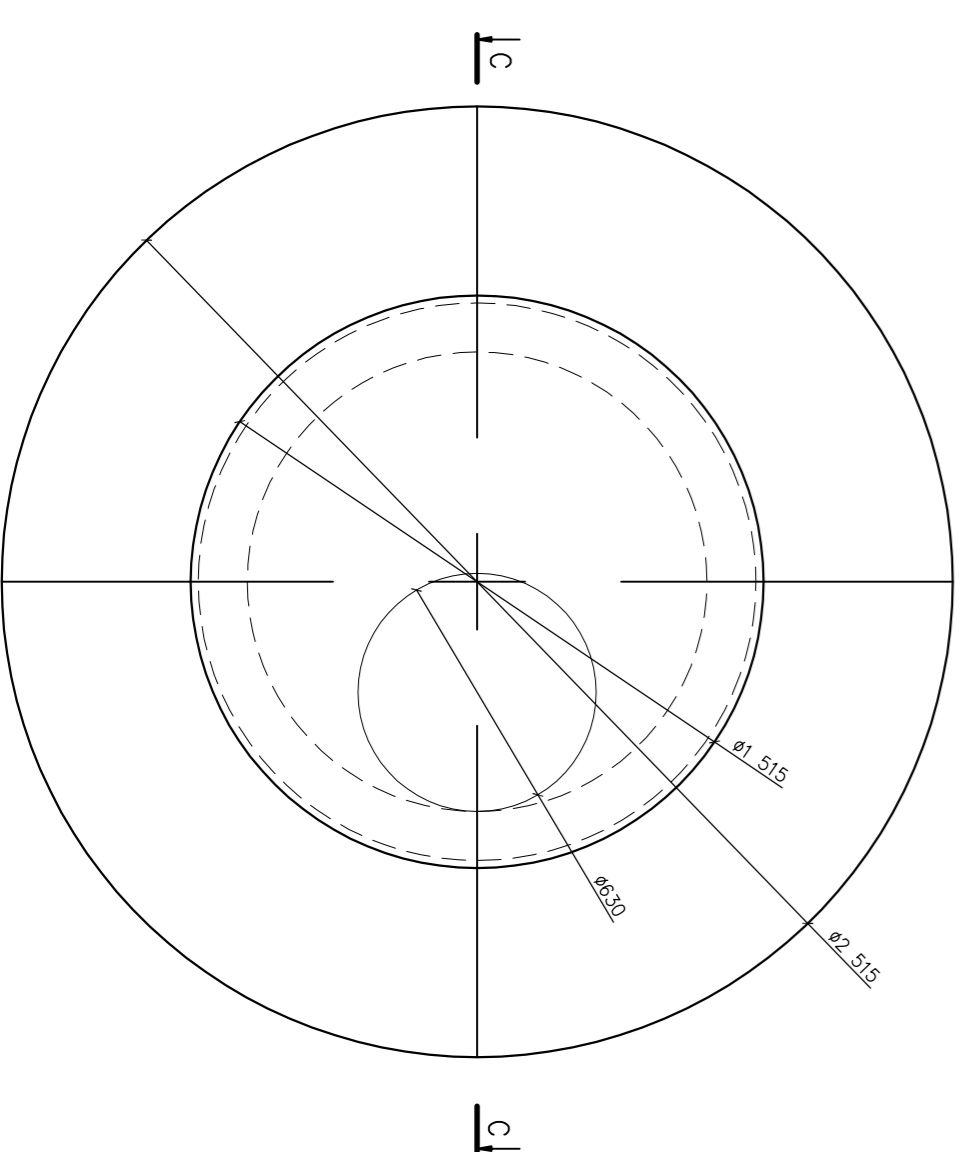
PRZEKRÓJ C-C



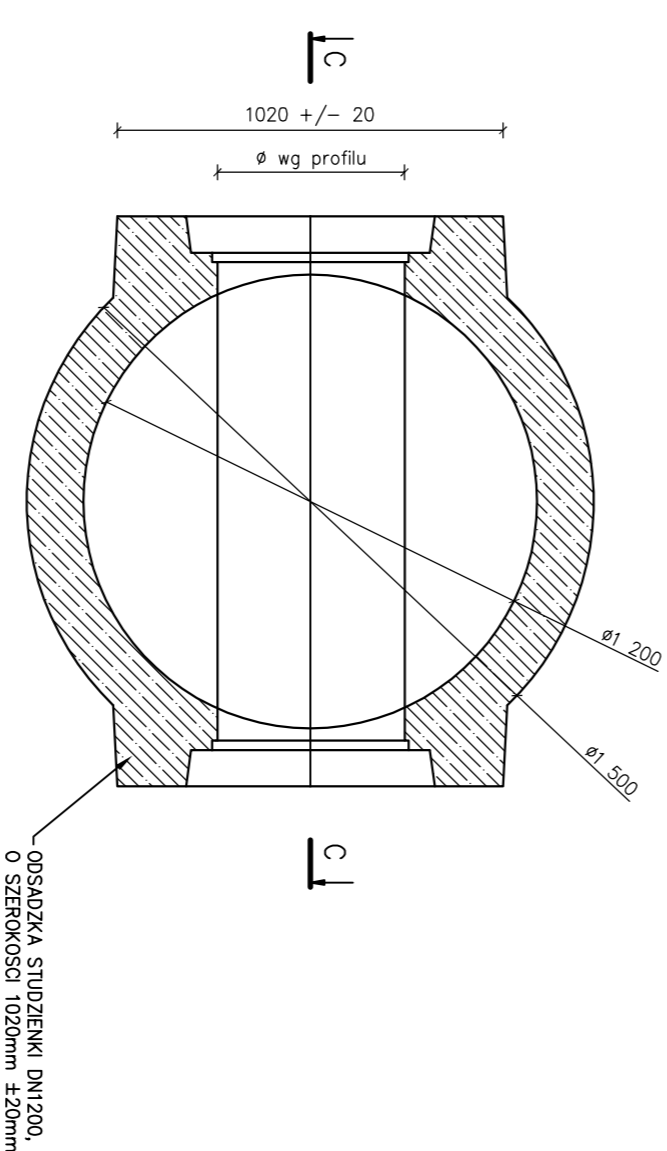
PRZEKRÓJ A-A



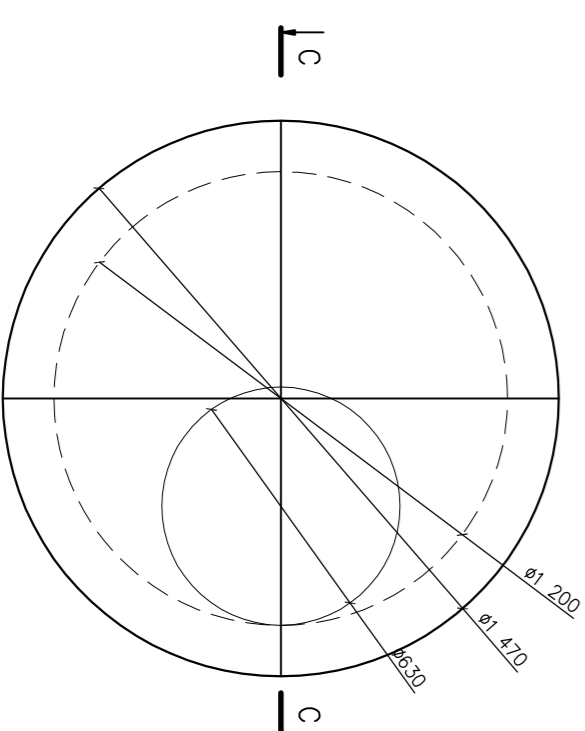
PRZEKRÓJ B-B



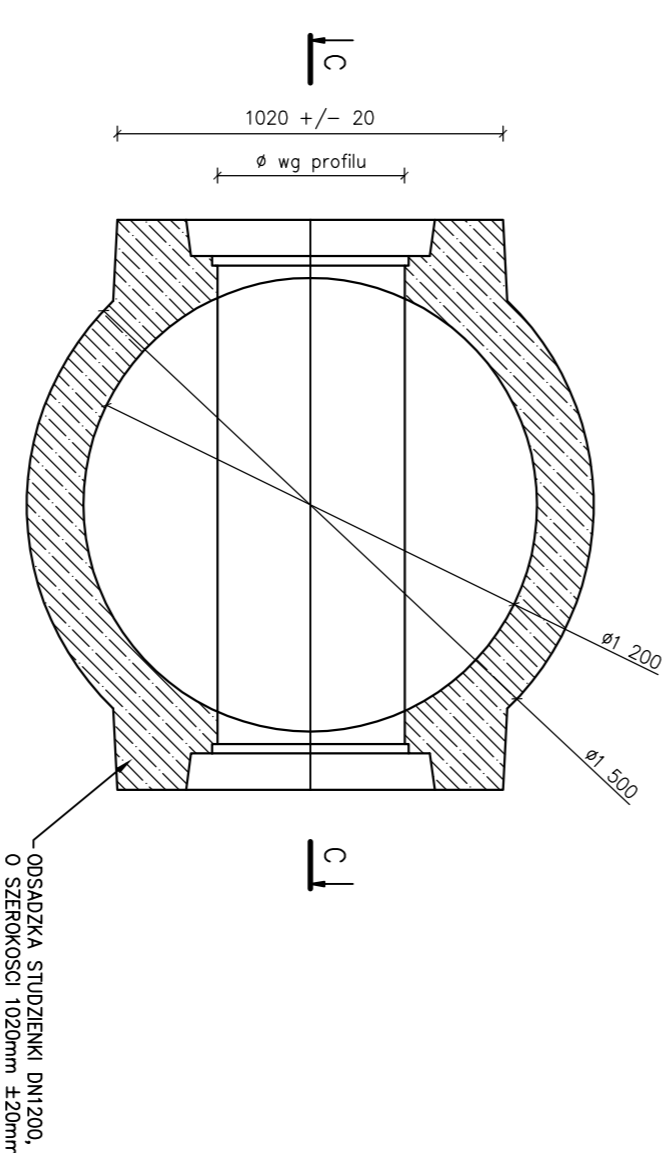
PRZEKRÓJ A-A



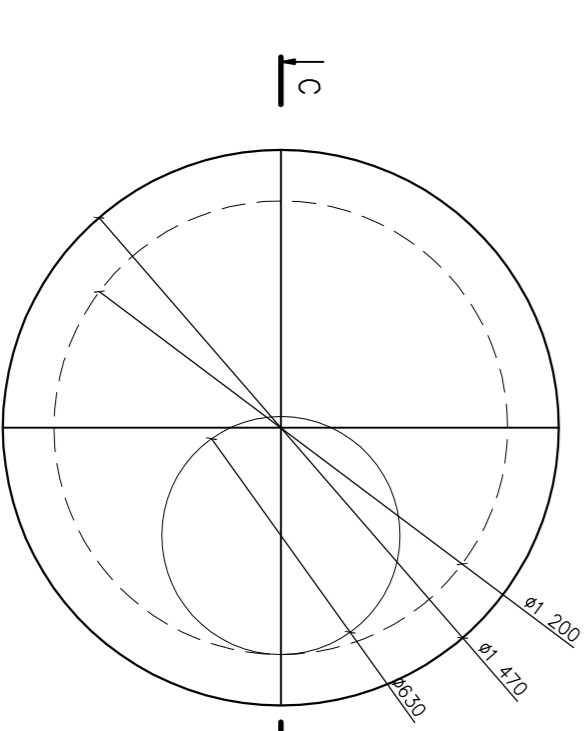
PRZEKRÓJ B-B



PRZEKRÓJ A-A



PRZEKRÓJ B-B



KLASA WYTRZYMAŁOŚCI	F900					D400				
	D69	D77	D78	D79	D80	D81	D82	D83	D84	D85
Nr studzienki	01200	01200	01200	01200	01200	01200	01200	01200	01200	01200
Średnica studzienki	D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5
Średnica kanału [mm]	D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5
Wysokość H [m]	2,07	2,00	2,05	2,27	2,11	1,95	1,88	1,93	2,00	1,85
Ściek pokrytych										

- UWAGA:**
- Ważny (klasy F900) w studniach usytuowanych w nawierzchni zrownać z płytą pokrywową klasy F900
 - Płytę pokrywową wyprofilować zgodnie ze spadkiem nawierzchni

Zamawiający: "WARMIJA I MAZURY" Sp. z o.o.
ul. Szymany 150, 12 - 100 Szczepiwo

Wykonawca: BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o.
00 - 697 Warszawa, ul. Al. Jerozolimskie 53

REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY
Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczepiwo

ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1

PROJEKT WYKONAWCZY

CZEŚĆ 4 KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA

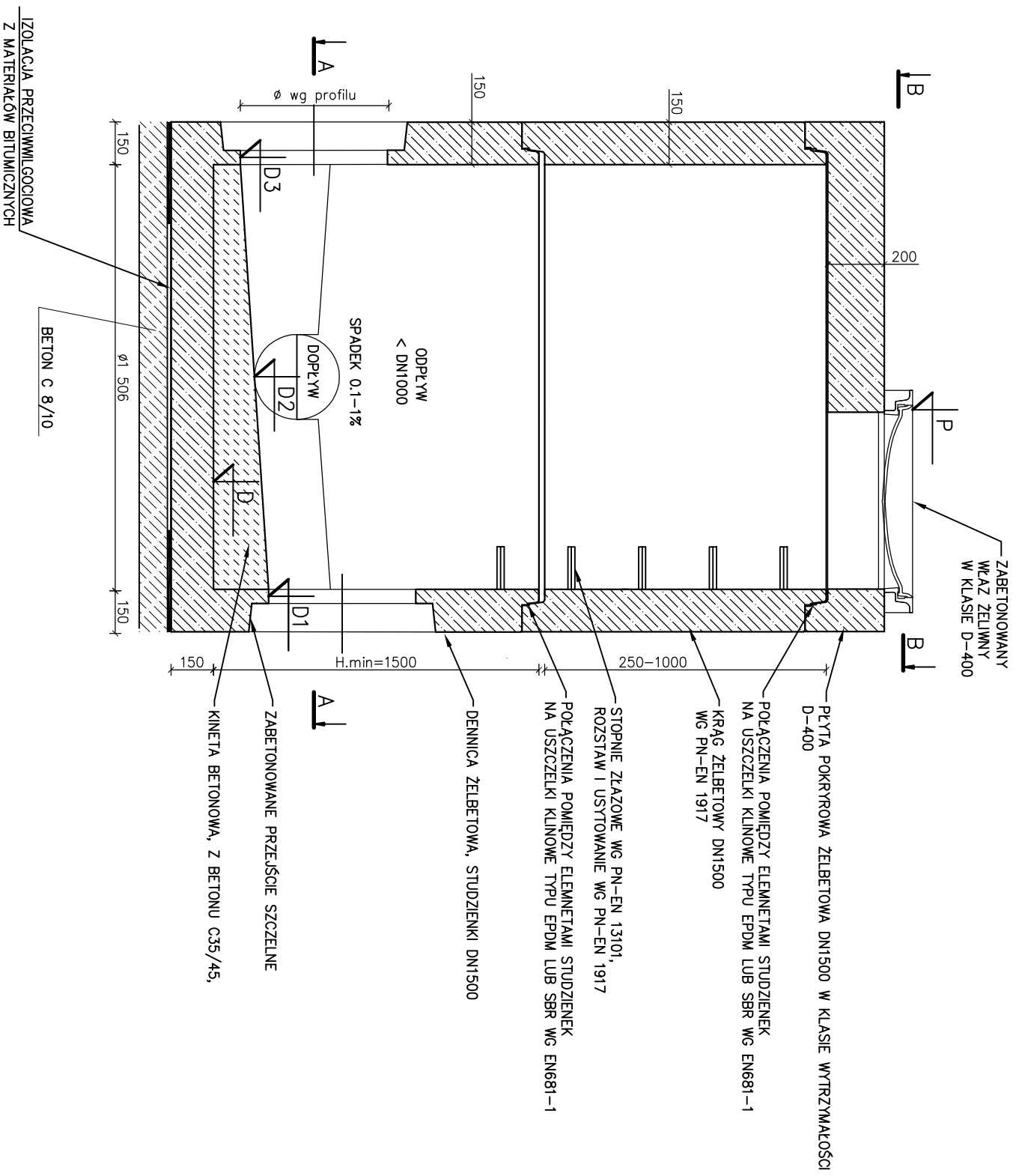
Studnia kolektorowa DN-1200

Skala: 1:20

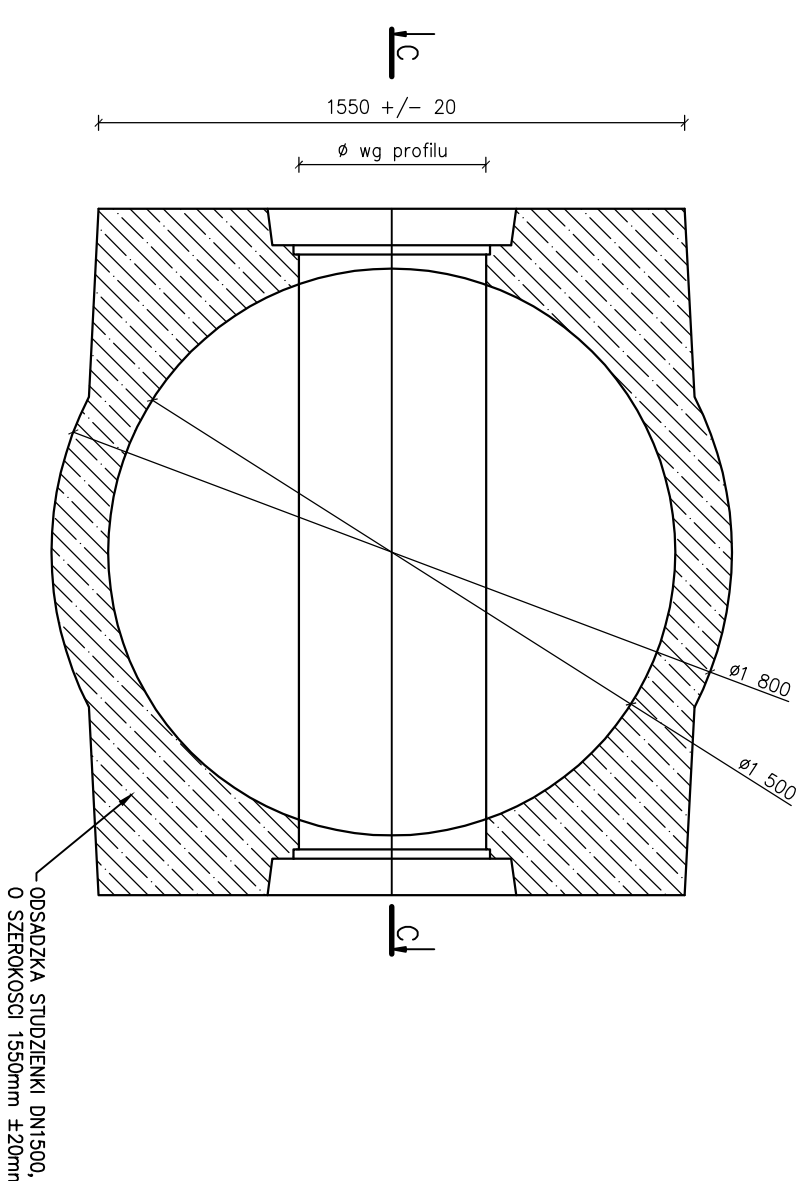
Nr rysunku: 1.2

**ŻELBETOWA STUDZIENKA KANALIZACYJNA DN1500
WG DOKUMENTACJI KONSTRUKCYJNEJ PRODUCENTA
I APPROBATY TECHNICZNEJ IBDiM
KLASA D-400**

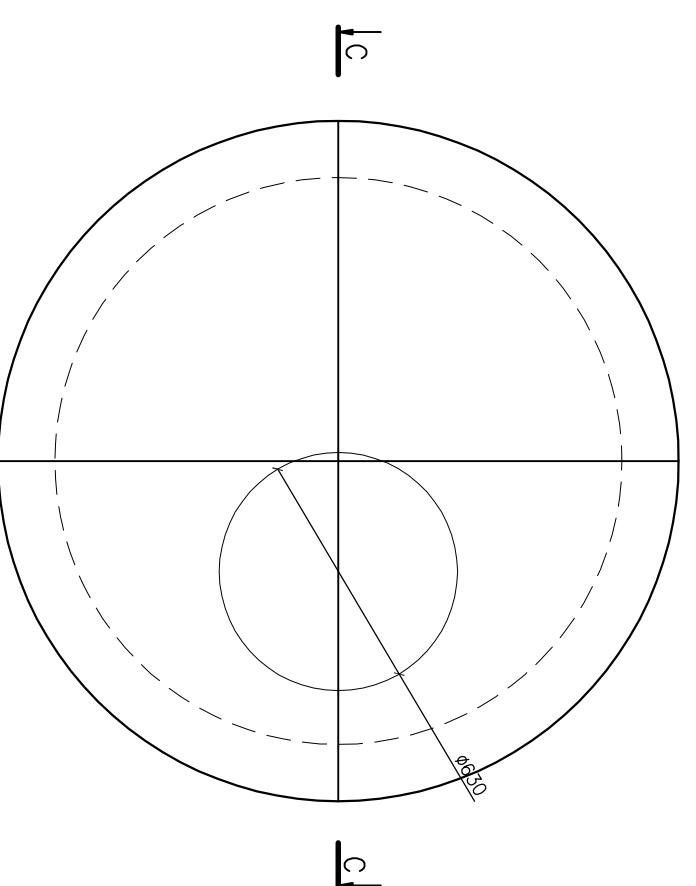
PRZEKRÓJ C-C



PRZEKRÓJ A-A



PRZEKRÓJ B-B



KLASA WYTRZYMAŁOŚCI	D400				
	D62	D63	D64	D65	
Nr studzienki	D62	D63	D64	D65	
Średnica studzienki	Ø1500	Ø1500	Ø1500	Ø1500	
Średnica kanału [mm]	D1	-	-	-	-
	D2	600	1000	1000	1000
	D3	600	1000	1000	1000
	D4	1000	-	-	300
	D5	-	-	-	-
Rzędne [m n.p.m.]	P	138,88	138,68	138,75	138,60
	D	136,54	136,48	136,46	136,44
	D1	-	-	-	-
	D2	137,04	136,68	136,66	136,64
	D3	136,74	136,68	136,66	136,64
D4	136,94	-	-	136,99	
D5	-	-	-	-	
Wysokość H [m]	2,34	2,20	2,29	2,16	
Szkieł połączeń	Ø21, Ø2, Ø3, Ø4, Ø5, Ø6	Ø21, Ø2, Ø3, Ø4, Ø5	Ø2, Ø3, Ø4, Ø5, Ø6	Ø21, Ø2, Ø3, Ø4, Ø5	

Zamawiający: **"WARMIA I MAZURY" Sp. z o.o.**
ul. Szymany 150, 12 - 100 Szczycno

Wykonawca projektu: **BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o.**
00 - 697 Warszawa, ul. Al. Jerozolimskie 53

Nazwa i adres obiektu: **REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY**
Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczycno

Przeznaczenie projektu: **ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1**

Faza projektu: **PROJEKT WYKONAWCZY**

Typul rysunku: **Studnia kolektorowa DN-1500**

Specjalność: **Samowisko**

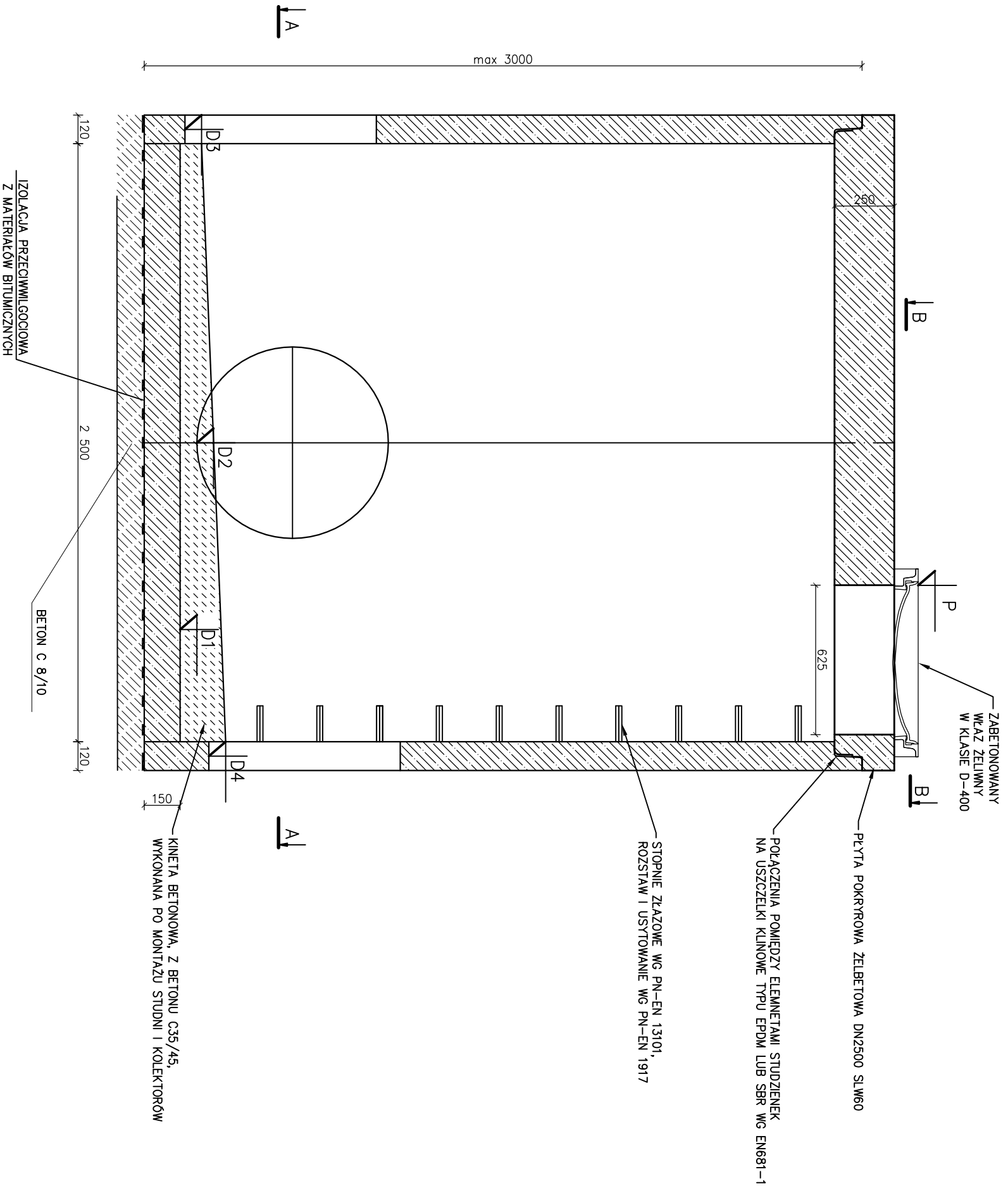
Konstr.-budowlana: **Projektant** Inż. Bogdan Królikowski, Nr upraw. 377/177, Data 05.2017, Podpis PL-1098A/160

Konstr.-budowlana: **Sprawdzający** mgr Inż. Roman Przybyłek, LOM 71/87, Data 05.2017, Skala 1:20, Nr rysunku

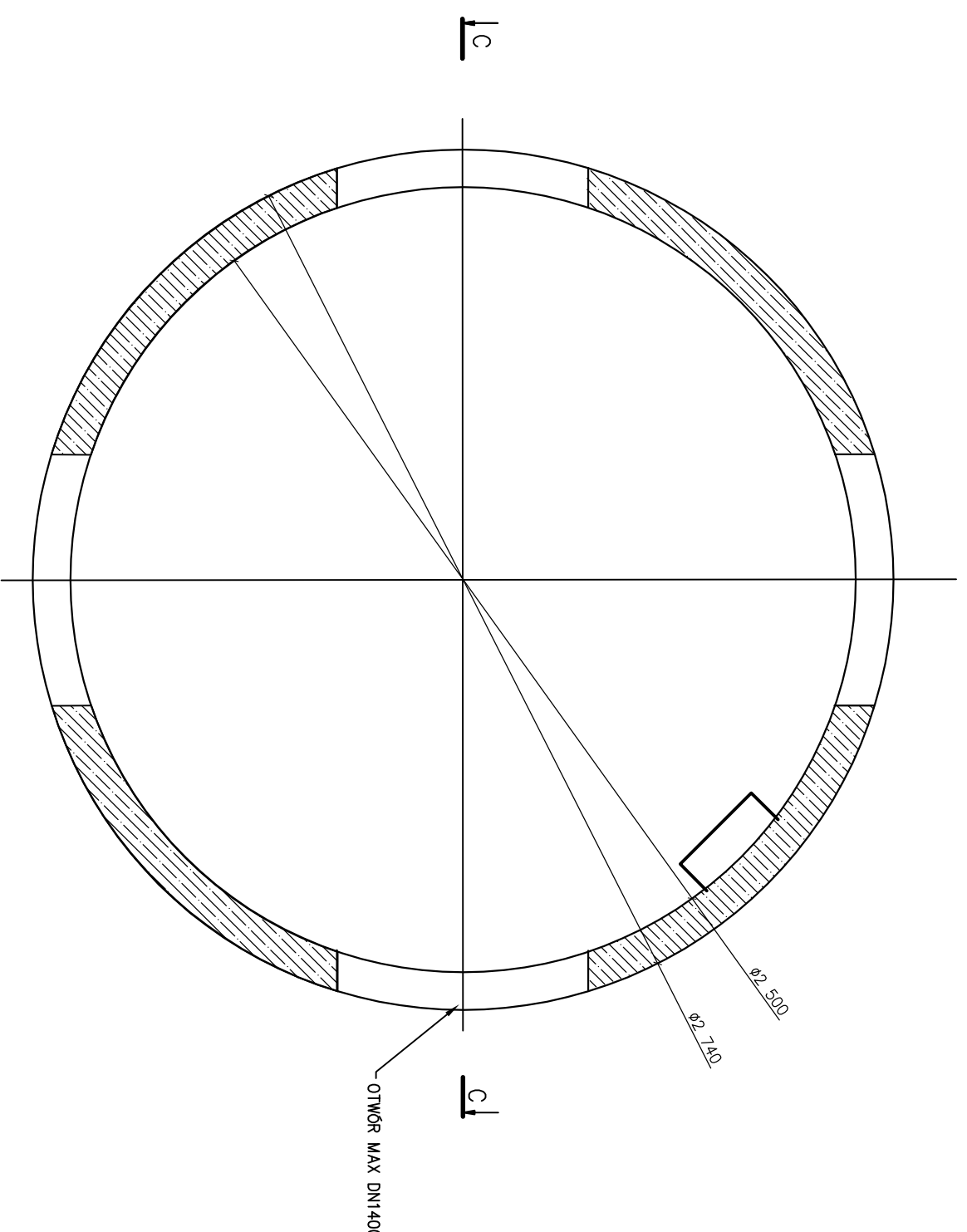
1.3

ZELBETOWA STUDZIENKA KANALIZACYJNA DN2500
WG DOKUMENTACJI KONSTRUKCYJNEJ PRODUCENTA
KLASA D-400

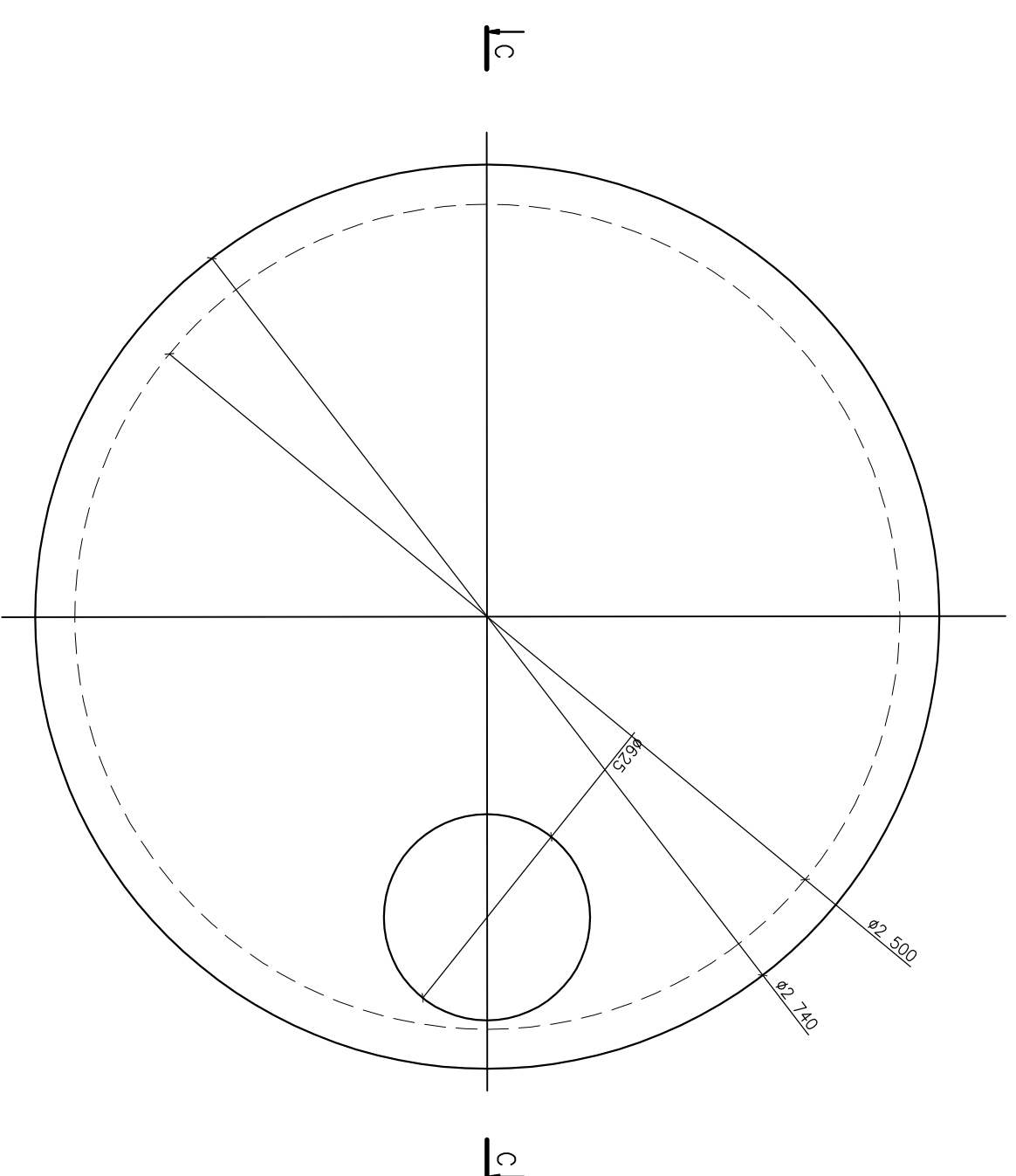
PRZEKROJ C-C



PRZEKROJ A-A



PRZEKROJ B-B



KLASA WYTRZYMAŁOŚCI	D400	
Nr studzienki	D66	
Średnica studzienki	Ø2500	
Średnica kanału [mm]	D1	-
	D2	1000
	D3	500
	D4	500
	D5	500
Rzędnie [m n.p.m.]	P	138,58
	D	136,23
	D1	-
	D2	136,43
Wysokość H [m]	D3	136,43
	D4	136,43
	D5	136,43
		2,35
		2,35
Szkieł połączeń		

Zamawiający:
"WARMIA I MAZURY" Sp. z o.o.
ul. Szymany 150, 12 - 100 Szczycino

Wykonawca projektu:
BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o.
00 - 697 Warszawa, ul. Al. Jerozolimskie 53

Region i adres obiektu:
REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY
Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczycino

Przebieg projektu:
ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1

Faza projektu:
PROJEKT WYKONAWCZY

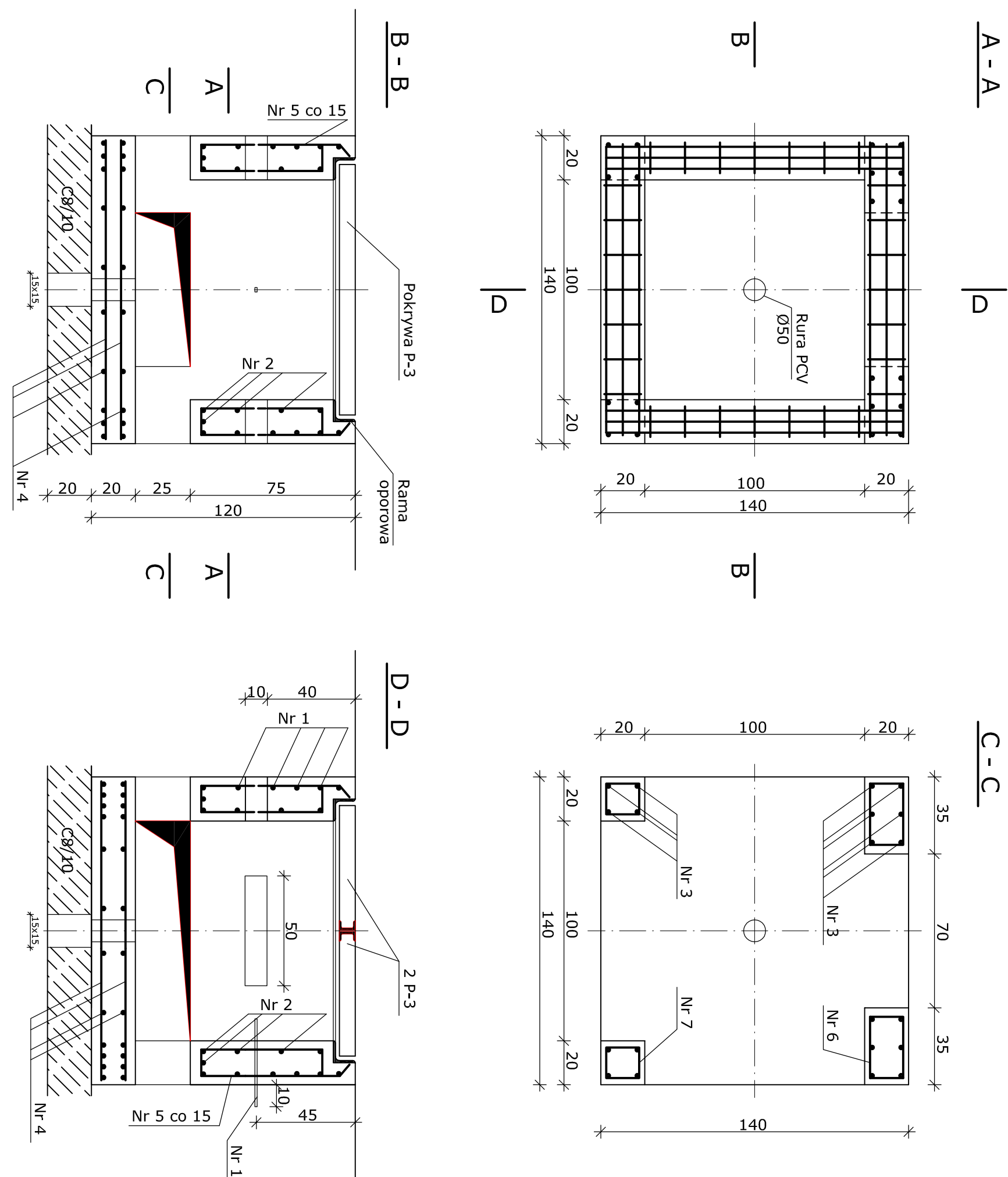
CZĘŚĆ 4 KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA

Typu rysunku:
Studnia kolektorowa DN-2500

Specjalność:	Stanowisko:	Inż. i nazwisko:	Nr upraw.:	Data:	Podpis:	Nr arch. w SBR:
Konstr.-budowlana	Projektant:	Inż. Bogdan Królikowski	3777/77	05.2017		PL-10984/160
Konstr.-budowlana	Sprawdzający:	mgr. inż. Roman Przytyk	LOM 71/87	05.2017		1:20
				02.2017		
						1.4

STUJDZIENKA KABLOWA SK-1 G=2900kg szt. 10

Skala 1:20



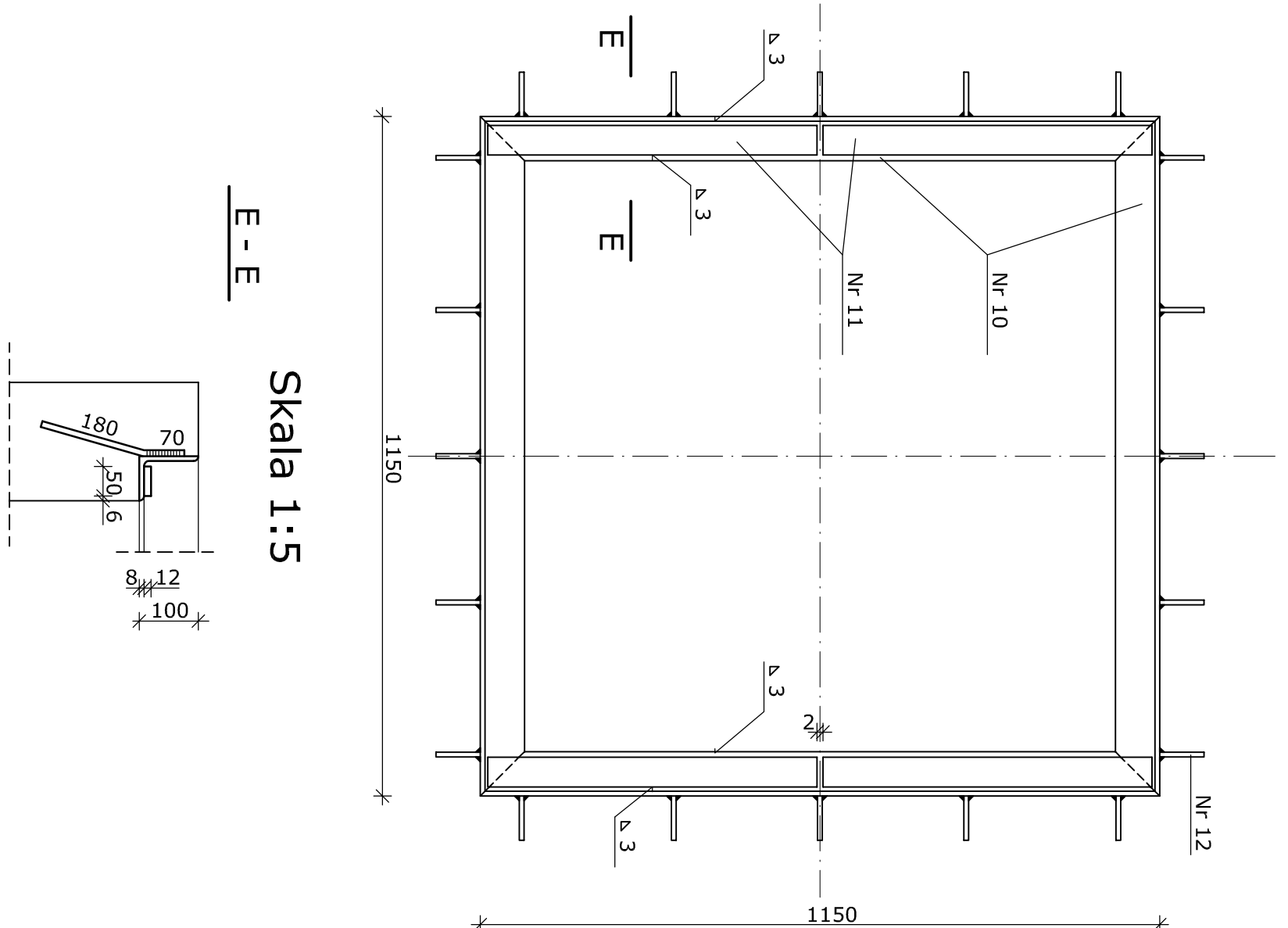
WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

NR	Ø	Kształt pręta	Długość 1szt. (cm)	Ilość szt.	Długość razem (m)	
1	8		568	6	34,1	
2	8		147	20	29,4	
3	12		105	20	21,0	
4	12		135	48	64,8	
5	6		170	28	47,6	
6	6		98	8	7,8	
7	6		68	8	5,4	
Długość łączna					60,8	63,5
Ciężar jednostkowy					0,221	0,395
Ciężar					13,4	25,1
Ciężar stali ogółem na 1 studzienkę					38,5	76,2

BETON C 35/45 klasa ekspozycji XF3
STAL A0, AIIIN

RAMA OPOROWA szt. 10

1:10



WYKAZ STALI PROFILOWEJ

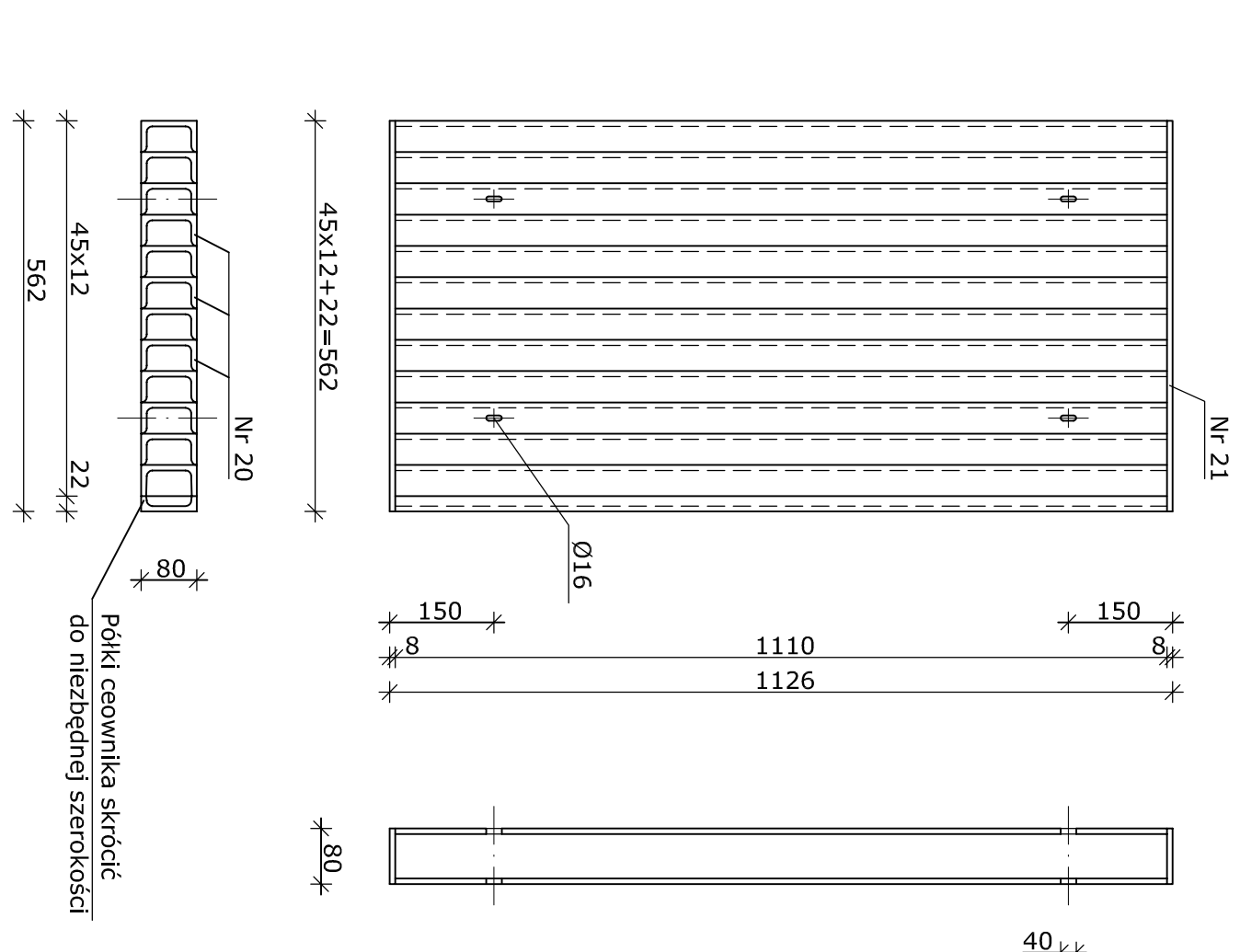
NR	Profil	Długość 1szt. (mm)	Ilość szt.	Długość razem (m)	Ciężar jedn.	Ciężar stali
10	L 100x75x8	1150	4	4,60	10,60	48,8
11		535	4	2,14	4,71	10,1
12	Ø8	250	20	5,00	0,395	2,1
13		400	1	0,40	0,79	0,3
Ciężar stali na 1 ramie oporową						61,3

STAL AI
ELEKTRODY ER 146

- Zewnętrzne powierzchnie studzienek pokryć powłokami bitumicznymi.
- Wymiary w cm.
- Płaskownik Nr 13 przyspawać do zbrojenia.

POKRYWA STUJDZIENKI KABLOWEJ P-3 szt. 20

1:10



WYKAZ STALI PROFILOWEJ

NR	Profil	Długość 1szt. (mm)	Ilość szt.	Długość razem (m)	Ciężar jedn.	Ciężar stali
20	E 80	1100	13	14,43	8,64	124,7
21		562	2	2,14	5,02	10,7
Ciężar stali na 1 pokrywę						135,8

STAL AI
ELEKTRODY ER 146

UWAGI:

- Poszczególne elementy stalowe łączyć między sobą spawami ciągłymi.
- Elementy stalowe oczyścić do drugiego stopnia czystości a następnie malować farbą chlorokauczukową, podkładową dwukrotnie i dwukrotnie farbą nawierzchniową, ciemnoszarą.
- Wymiary ramy i pokrywy w mm.
- Beton należy wibrovať.
- Beton C 35/45 Kl. ekspozycji : XF3 Stal AIIIN

Zamawiający
WARMIJA I MAZURY Sp. z o.o.
ul. Szynarny 150, 12 - 100 Szczecin

Wykonawca projektu
BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o.
00 - 697 Warszawa, ul. Al. Jerozolimskie 53

Nazwa obiektu
REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY
Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szynarny 150, 12-100 Szczecin

Profil projektu
ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1

Faza projektu
PROJEKT WYKONAWCZY

CZĘŚĆ 4 KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA

Typul przedmiotu
Studnia kablowa SK-1

Projektant
Szanowana
Inż. Bogdan Królkowski
Konstr.-studniarka
Sprawdzający
mgr inż. Roman Przybyłek

377/77
02.2017
LON 71/87
02.2017

02.2017

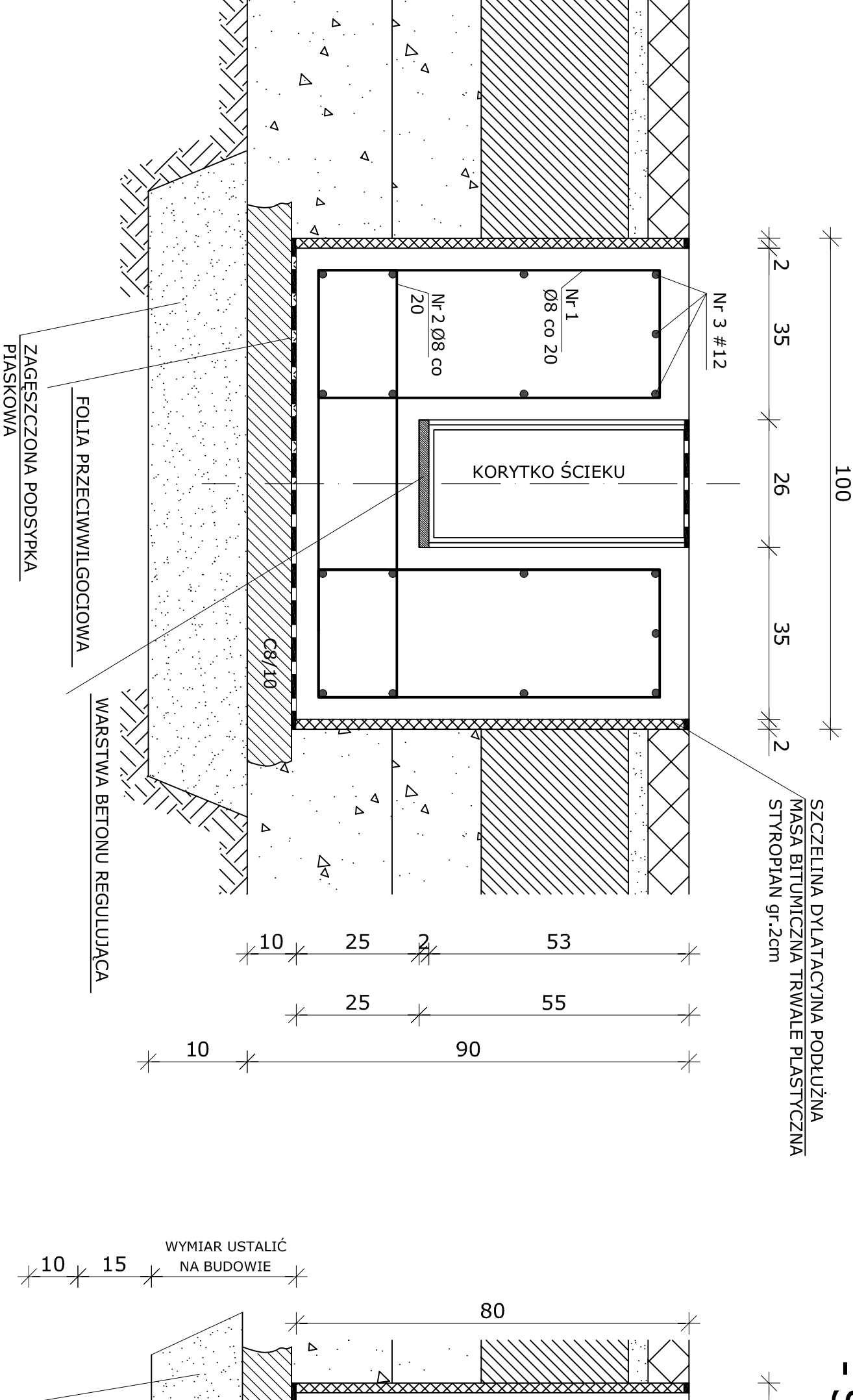
1:10, 1:20

2.1

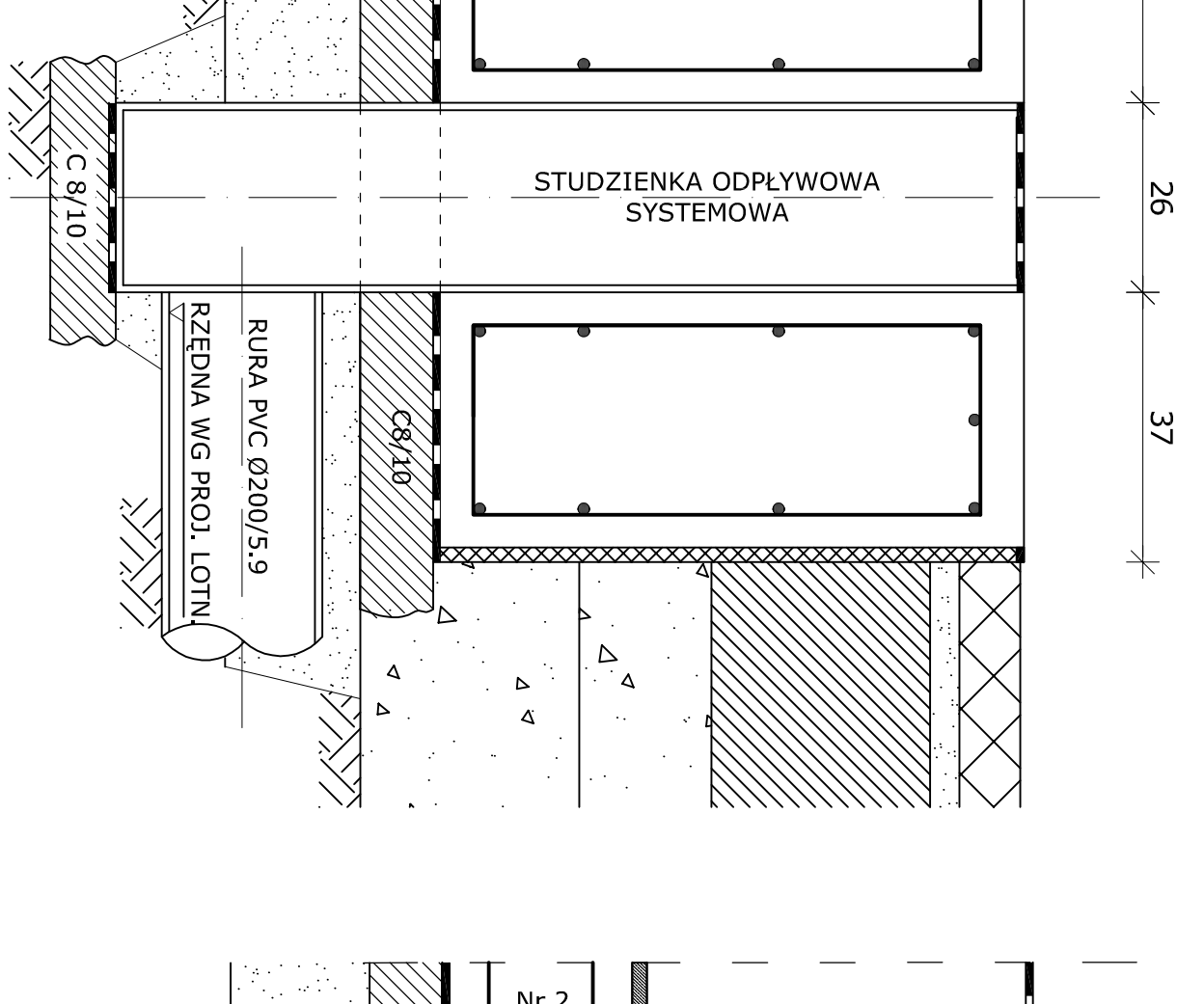
OBUDOWA KANAŁU ŚCIEKOWEGO

- NA PŁYTCIE POSTOJOWEJ SAMOLOTÓW ŁĄCZNEJ DŁUGOŚCI 165m (2x44,0m)

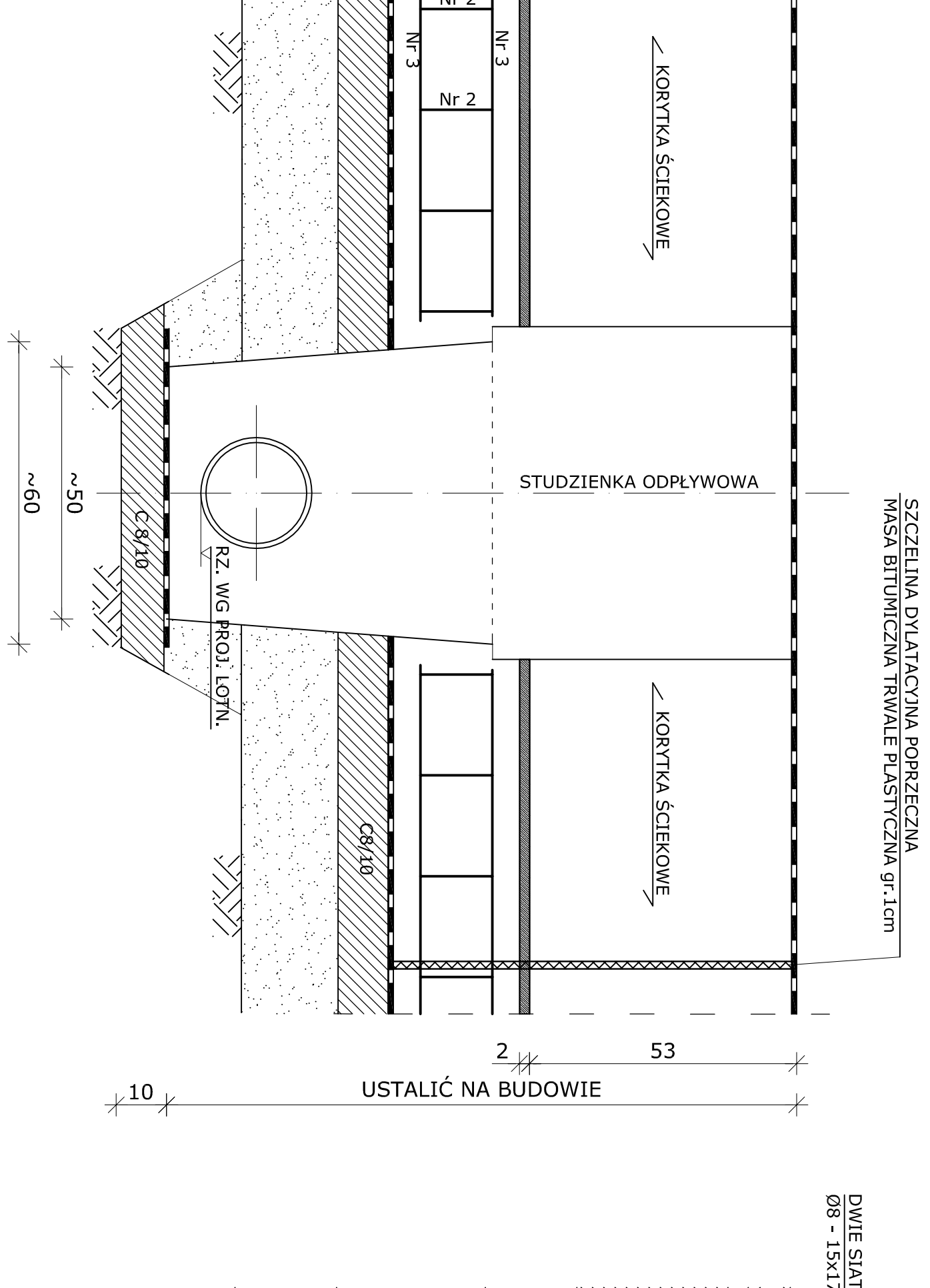
PRZEKRÓJ POPRZECZNY - KORYTKA ŚCIEKOWE



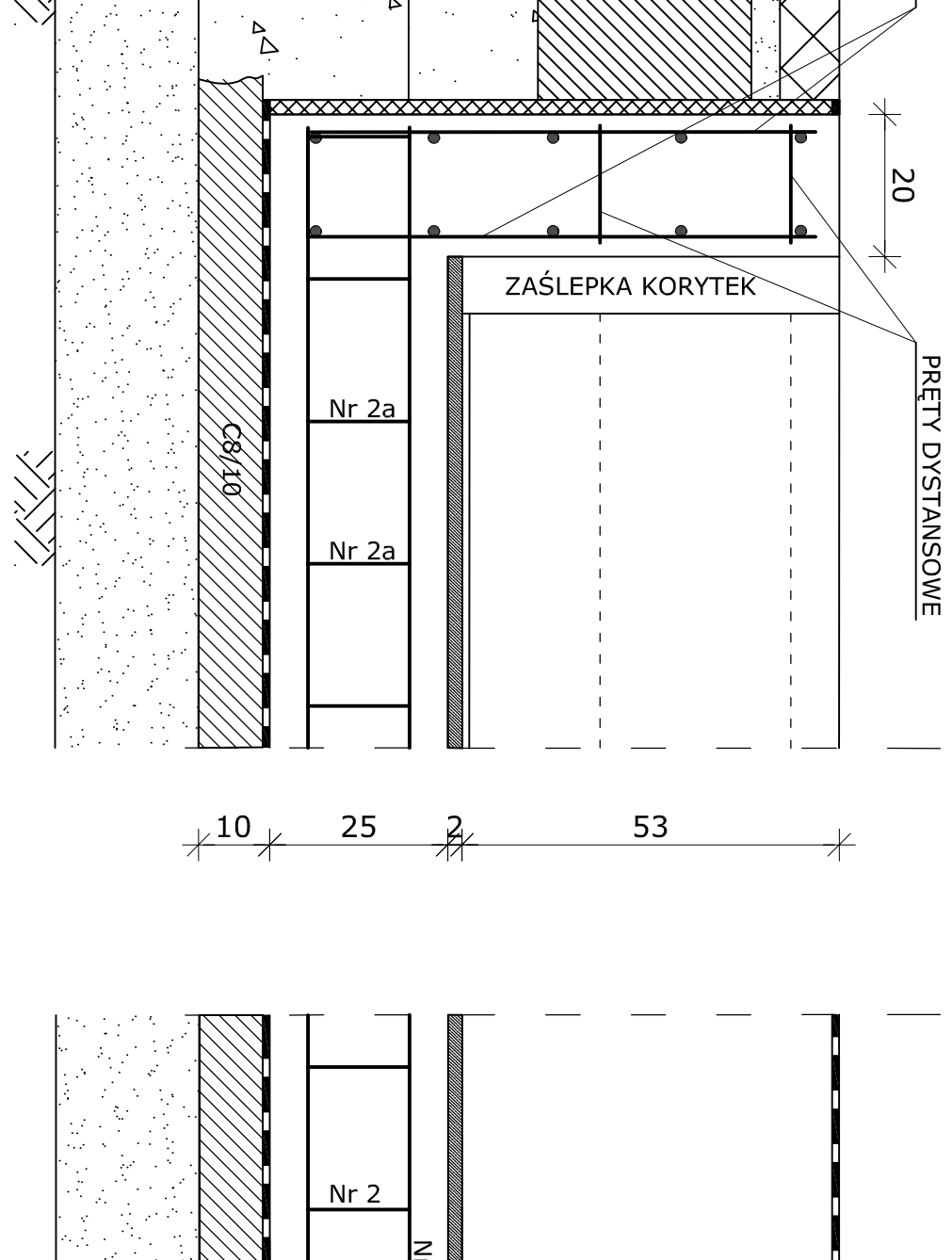
PRZEKRÓJ POPRZECZNY - STUDZIENKA ODPIŁYWOWA



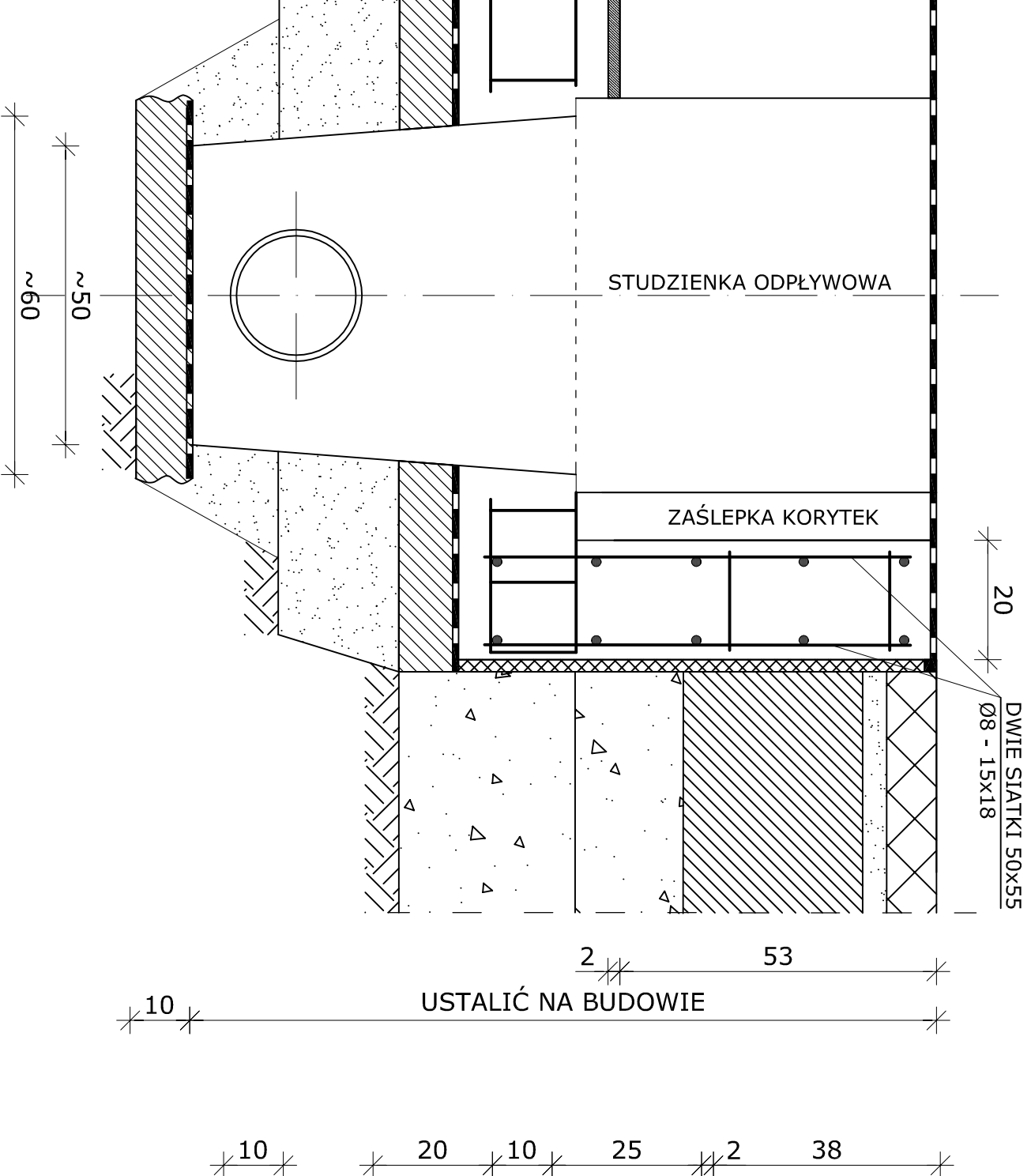
PRZEKRÓJ PODŁUŻNY



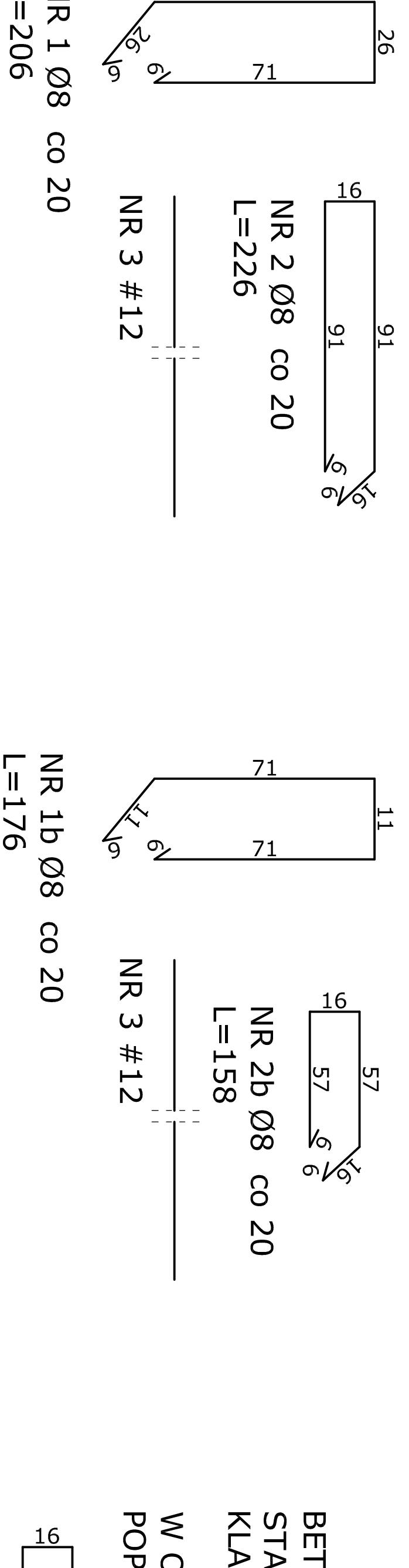
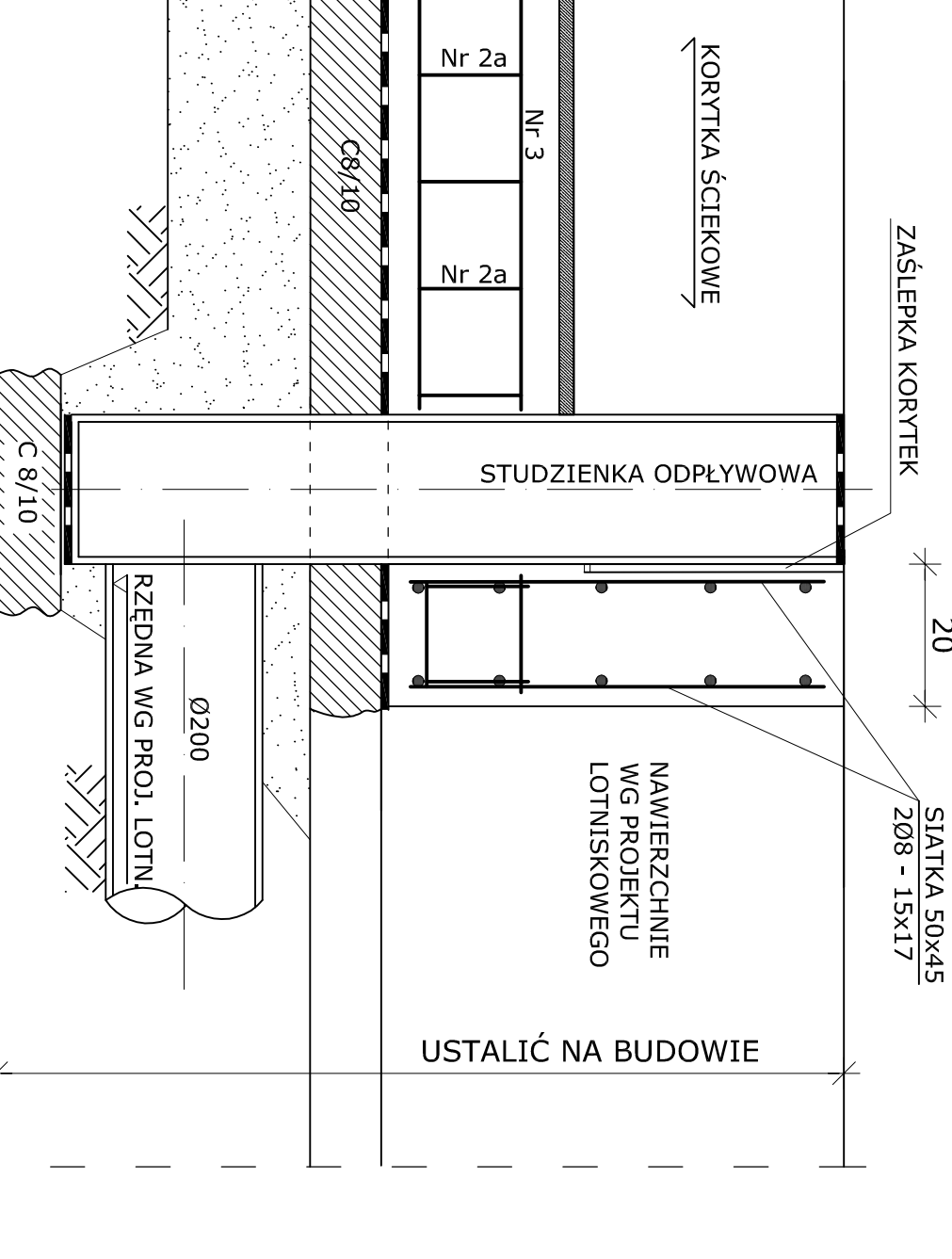
SZT. 2



SZT. 1



SZT. 1



WYKAZ STALI OBUDOWY ŚCIEKU NA PŁYTCIE POSTOJOWEJ

NR	Ø	Długość 1 szt.(cm)	Ilość szt	Długość łączna (m)	Ciepłota jawn. (kg/m)	Średni ciężar sześ. na 1m obudowy
1	8	206	5	10,3	0,395	4,1
2	8	226	5	11,3	0,395	4,5
3	12	100	18	18,0	0,888	16,0
ŁĄCZNIE ŚREDNIO STALI NA 1m OBUDOWY						24,6

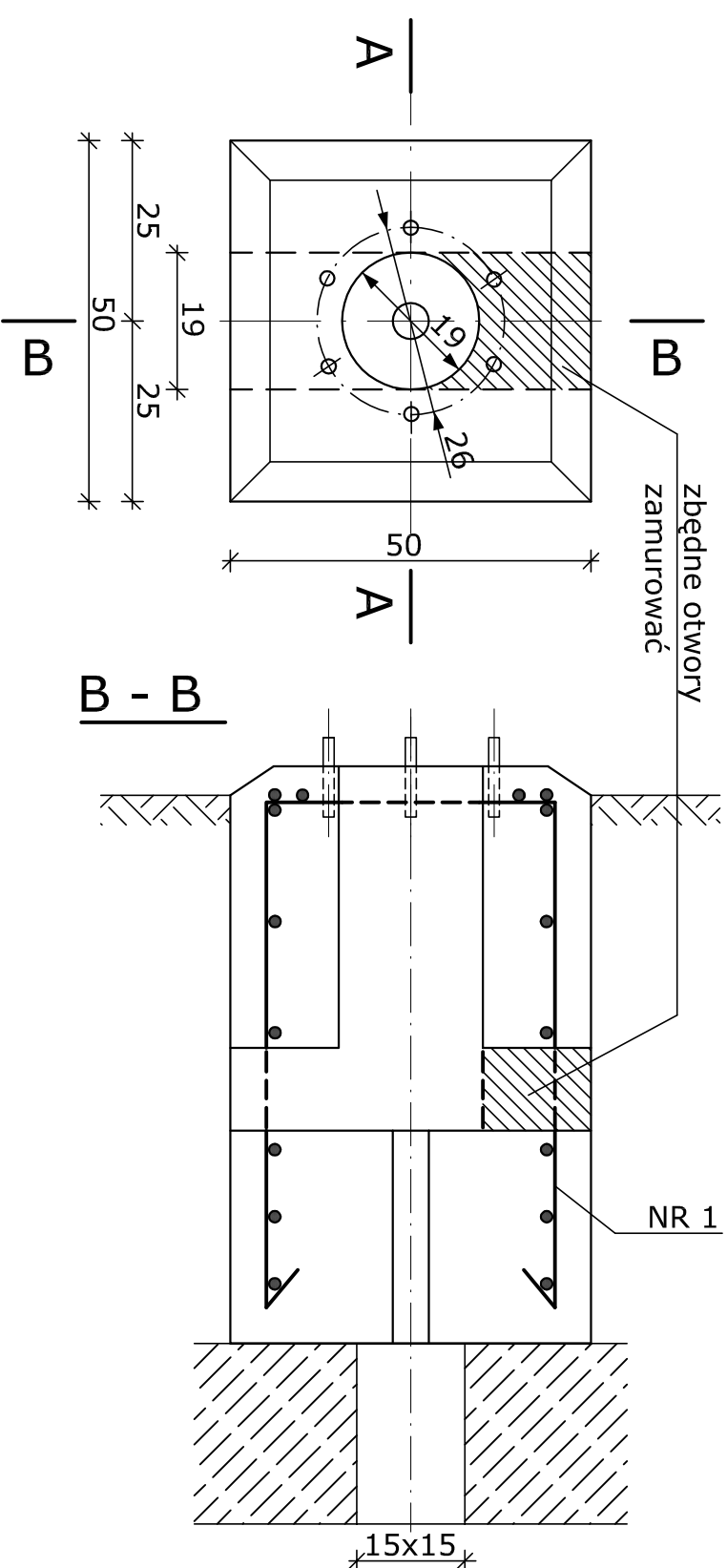
BETON C35/45 kl. ekspoz. XF4
 STAL A-IIIN
 KLASA OBCIĄŻENIA F-900, D400
 W OBUDOWIE WYKONAĆ DYLATACJE
 POPRZECZNE CO 20-30m

NR 1a Ø8 co 20
 L=146

Zamawiający		"WARMIJA I MAZURY" Sp. z o.o. ul. Szymany 150, 12 - 100 Szczecino		Wykonawca		"WARMIJA I MAZURY" Sp. z o.o. ul. Szymany 150, 12 - 100 Szczecino	
Projektant		BUREAU STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o. 00 - 697 Warszawa, ul. Al. Jerozolimskie 53		Właściciel obiektu		REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczecino	
Projektant		ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1		Przebieg projektu		PROJEKT WYKONAWCZY	
Tytuł projektu		CZĘŚĆ 4 KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA					
Tytuł rysunku		Obudowa kanału ściekowego					
Skala rysunku	1:1:10	Skala rysunku	1:1:10	Skala rysunku	1:1:10	Skala rysunku	1:1:10
Skala rysunku	1:1:10	Skala rysunku	1:1:10	Skala rysunku	1:1:10	Skala rysunku	1:1:10
Skala rysunku	1:1:10	Skala rysunku	1:1:10	Skala rysunku	1:1:10	Skala rysunku	1:1:10

FUNDAMENT F-2 G=345kg szt. 8

1 : 10



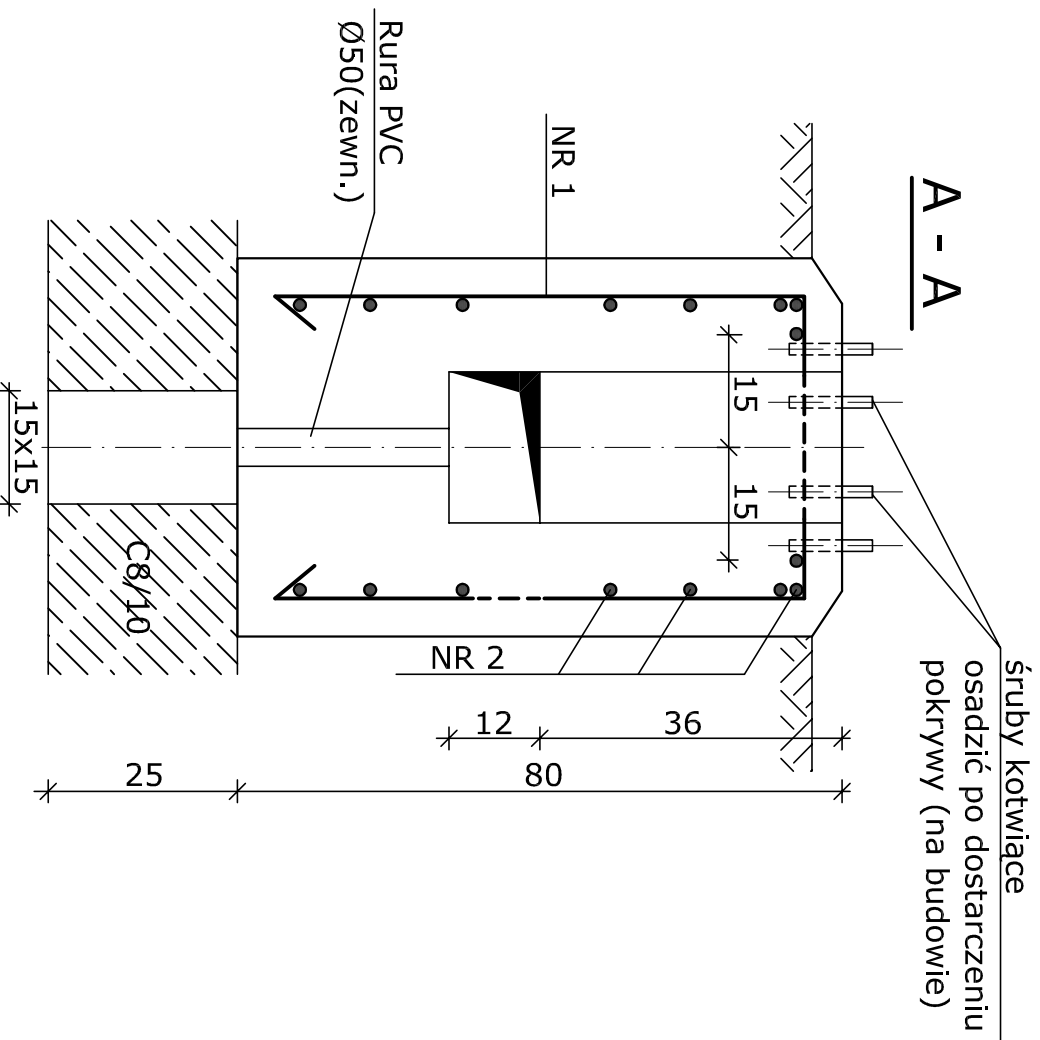
WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

NR	Ø	Kształt pręta	Długość 1szt.(cm)	Ilość szt.	Długość łączna(m)
1	8		202	8	16,2
2	8		168	5	8,4
Długość łącznie					24,6
Ciężar stali na 1 fundament				kg	9,8

BETON C30/37 klasa ekspozycji XF3
STAL A-0

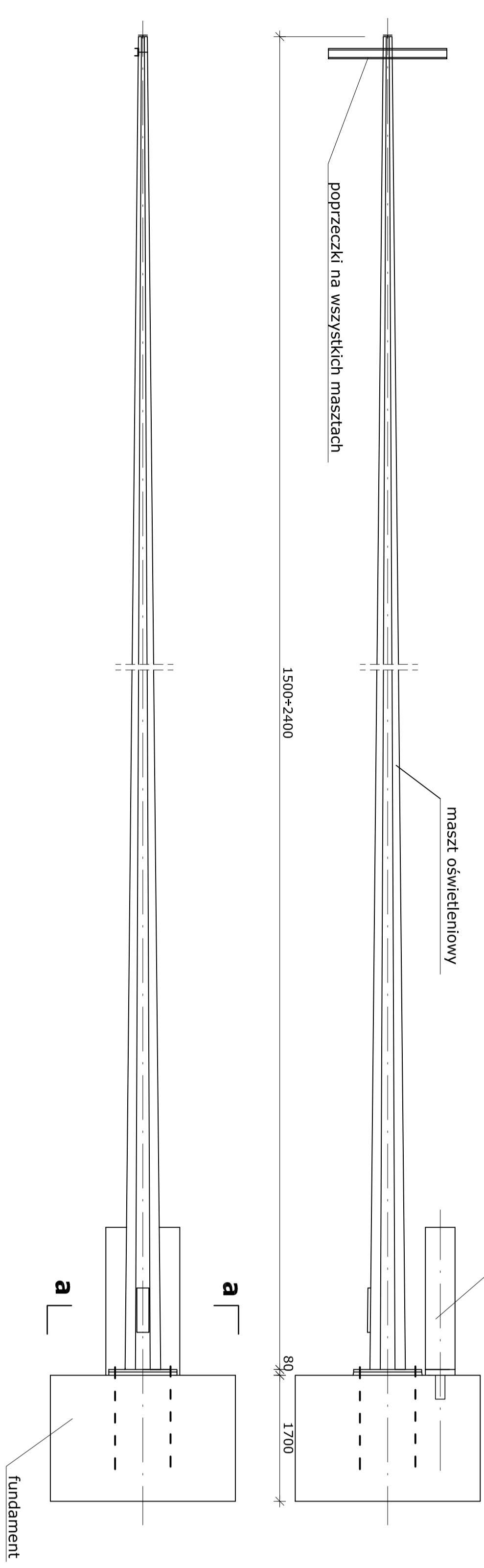
UWAGI:

1. Powierzchnie styku betonu z gruntem smarować abizolem 2xR.
2. Wierzech fundamentu zatrzeć na gładko.
3. Otwory po wprowadzeniu rur wypełnić pianką poliuretanową

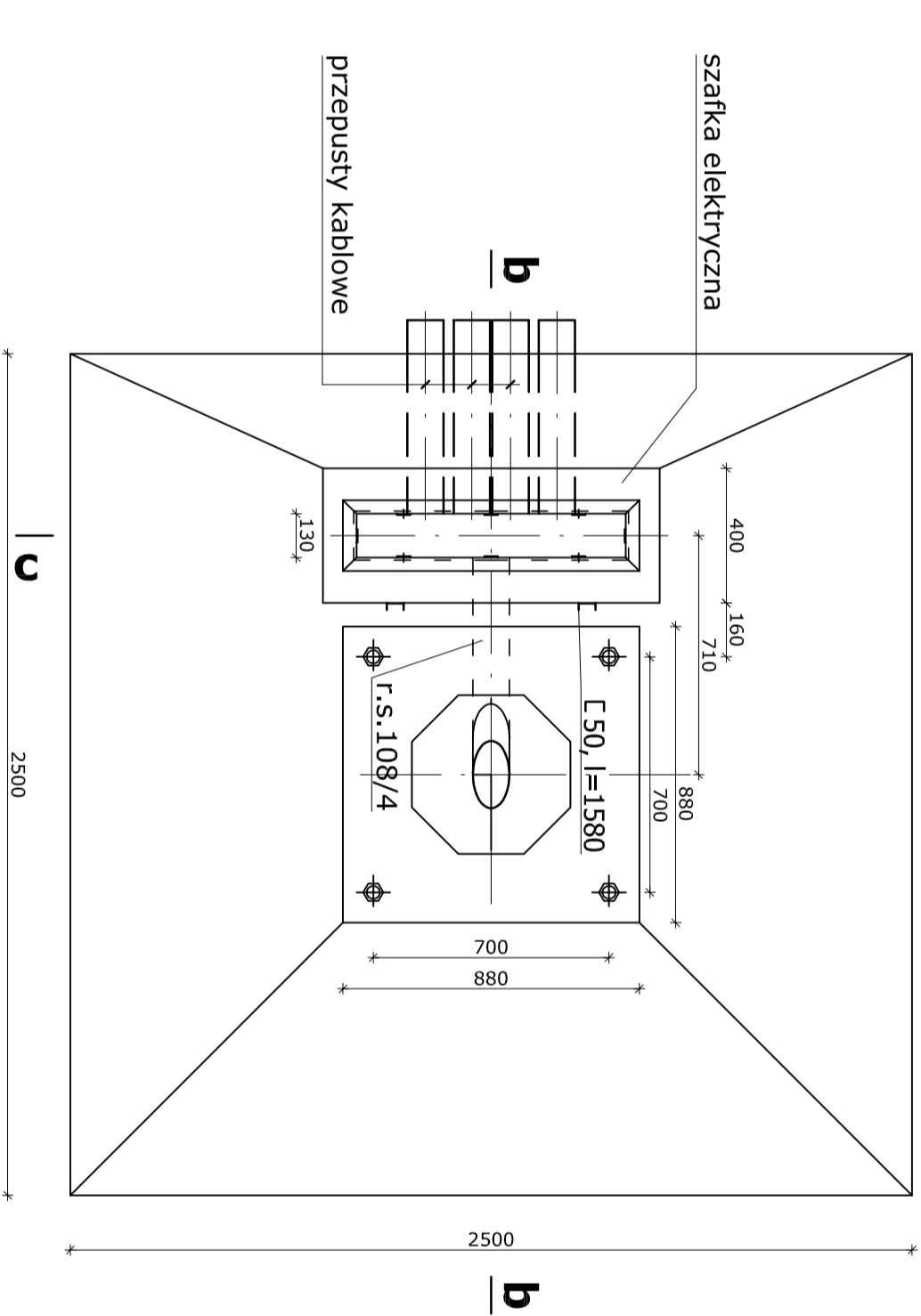


Zamawiający	"WARMIA I MAZURY" Sp. z o.o. ul. Szymany 150, 12 - 100 Szczytno					
Wykonawca projektu	BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o. 00 - 697 Warszawa, ul. Al. Jerozolimskie 53					
Nazwa i adres obiektu	REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczytno					
Przedmiot projektu	ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1					
Faza projektu	PROJEKT WYKONAWCZY CZĘŚĆ 4 KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA					
Tytuł rysunku	Fundamenty pod lampy krawędziowe i WIG-WAG					
Specjalność	Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr upraw.	Data	Podpis	Nr arch. w BS/PŁ
Konstr.-budowlana	Projektant	Inż. Bogdan Królikowski	377/77	05.2017		PL-1098A/160
Konstr.-budowlana	Sprawdzający	mgr Inż. Roman Przybyłek	LOM 71/87	05.2017		
						Skala 1:20
						Nr rysunku 5

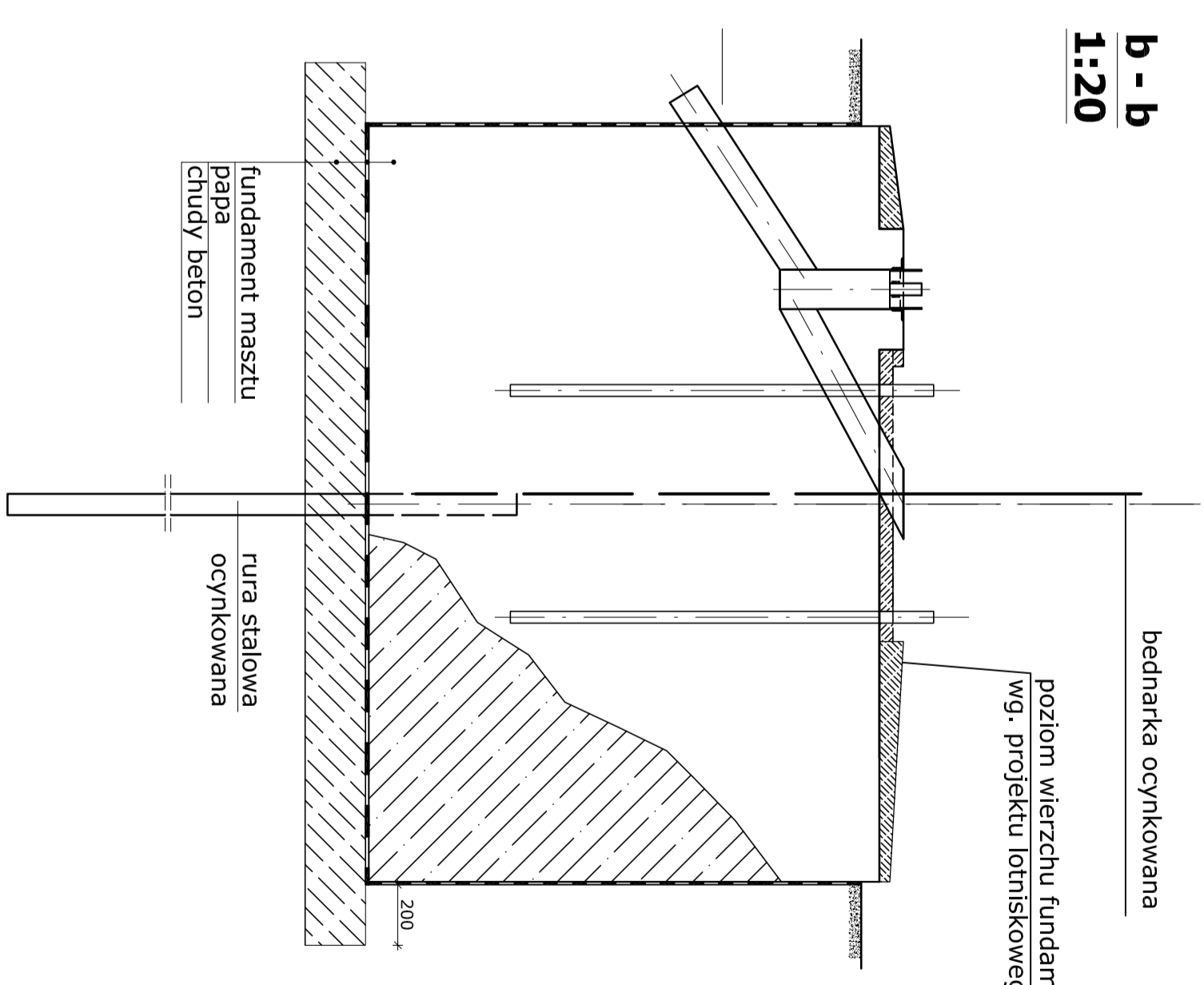
MASZT OŚWIETLENIOWY szł. 1 h=24m
skala 1:50



a - a
1:20



b - b
1:20



UWAGA

- Masty z poprzeczkami i śrubami kotwowymi powinny być dostarczone ze świadectwami sposobami lub projektem sporządzanym (lub zweryfikowanym przez uprawnionego projektanta).
- W poprzeczkach należy wykonać otwory do mocowania reflektorów, wielkość, ilość oraz rozstaw otworów ustalić po dostarczeniu urządzeń.
- Wszystkie elementy łączone ze śrubami powinny być zabezpieczone przed korozją powłokami galwanicznymi.
- Wszystkie wymiary w milimetrach.
- Usytuowanie fundamentów i masztów wg projektów branży lotniskowej i elektrycznej.
- Fundamenty masztów ujęte została w projekcie wykonawczym branży konstrukcyjno - budowlanej.
- Powierzchnie boczne fundamentów smarować dwukrotnie abizolem.
- Beton C30/37, Stal A-IIIIN

Zamawiający: "WARMIA I MAZURY" Sp. z o.o.

ul. Szymany 150, 12 - 100 Szczytno

Wykonawca: BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o.

00 - 697 Warszawa, ul. Al. Jerozolimskie 53

REGIONALNY PORT LOTNICZY OLSZTYN-MAZURY
 Warmia i Mazury Sp. z o.o. Szymany 150, 12-100 Szczytno

Przedmiot projektu: **ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1**

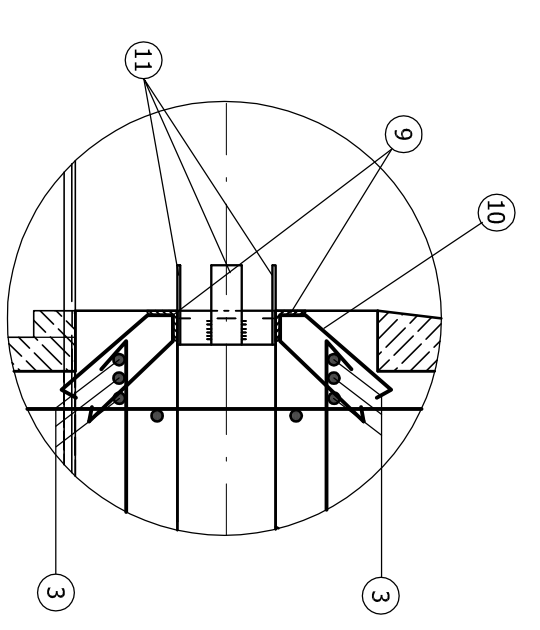
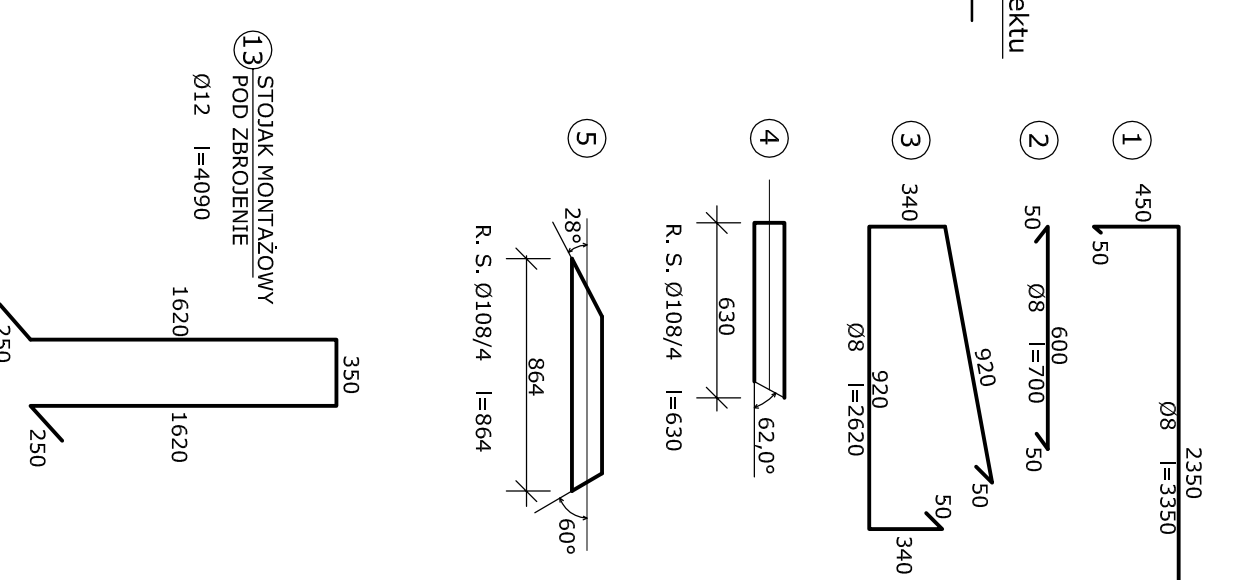
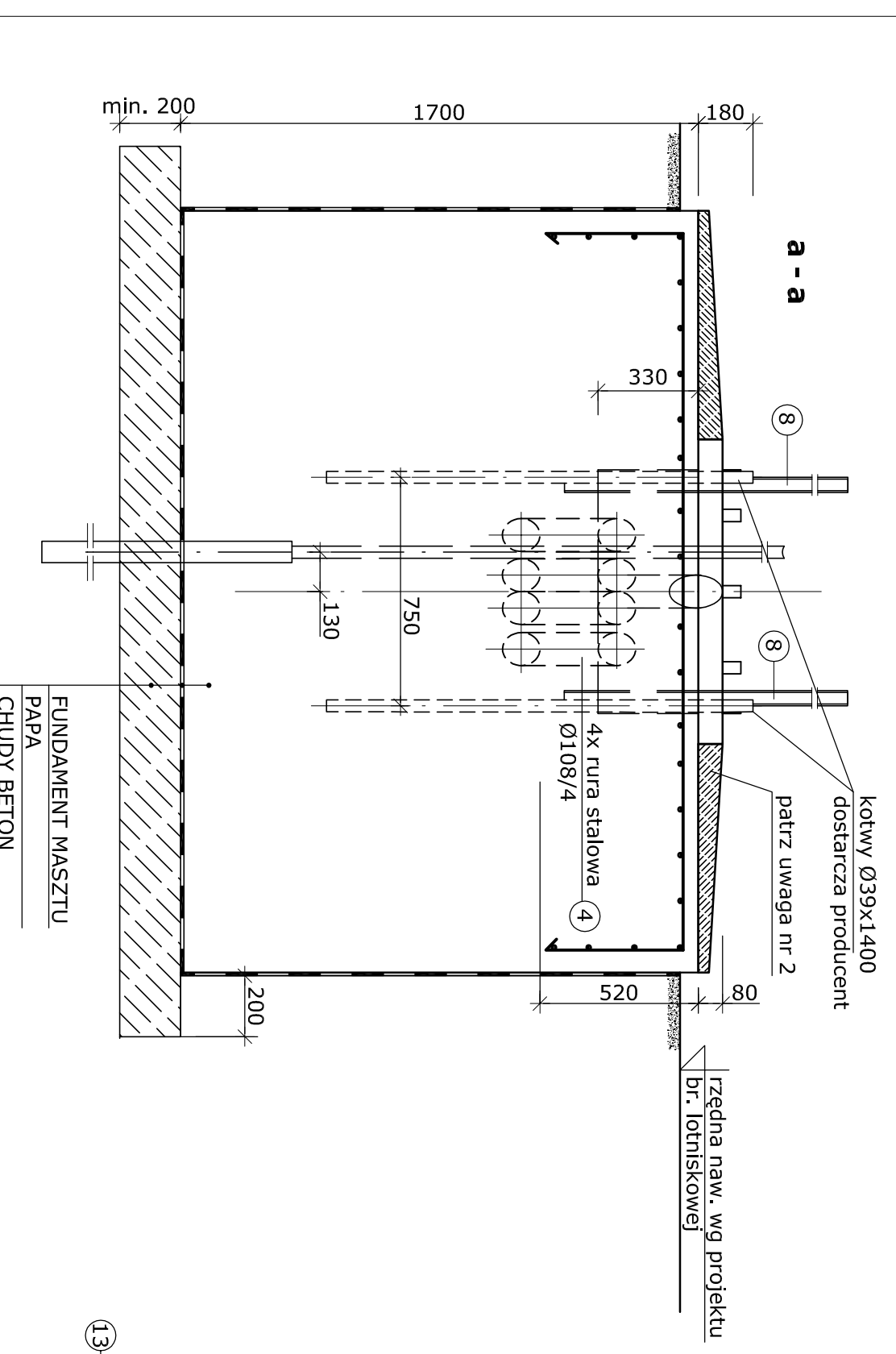
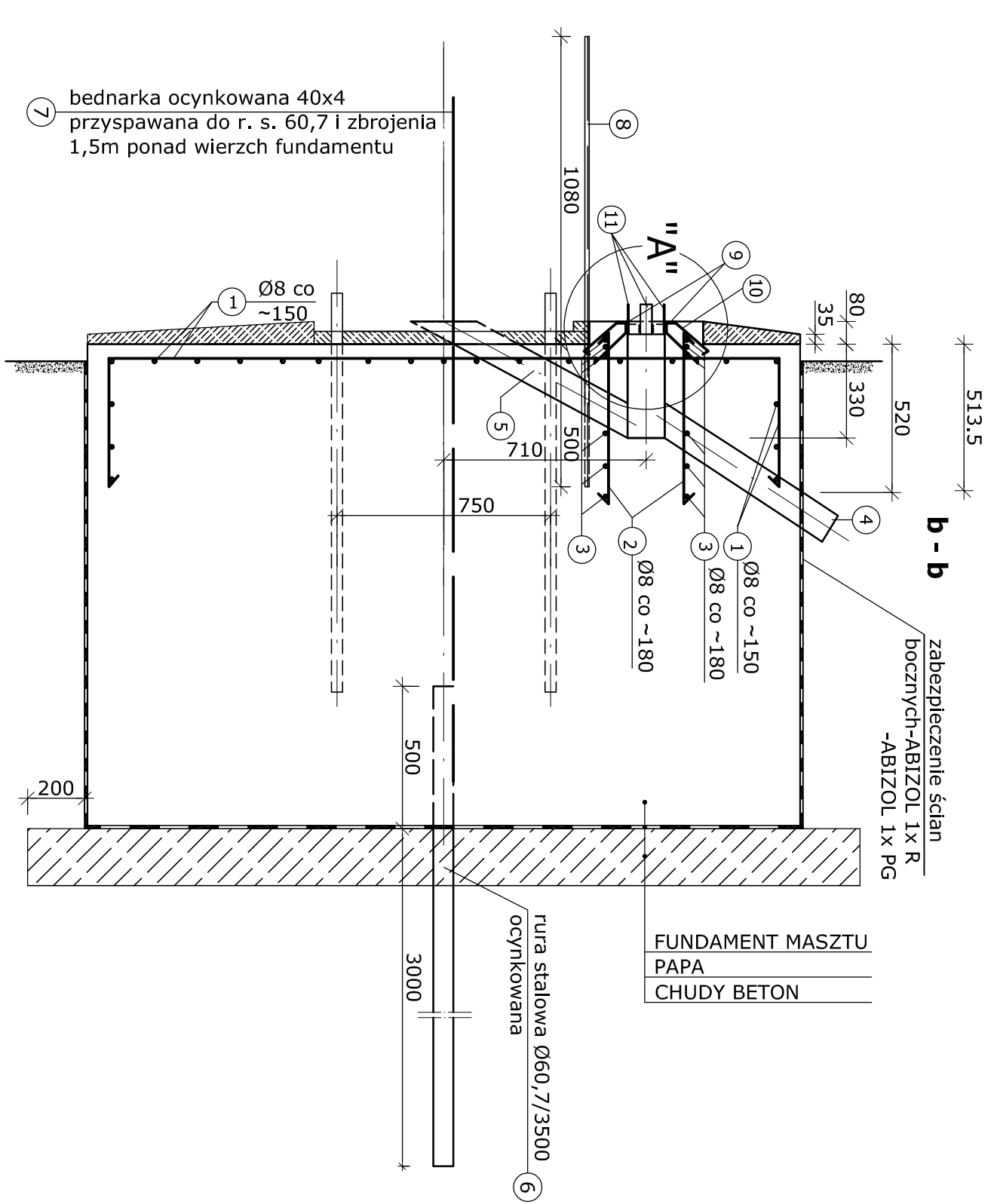
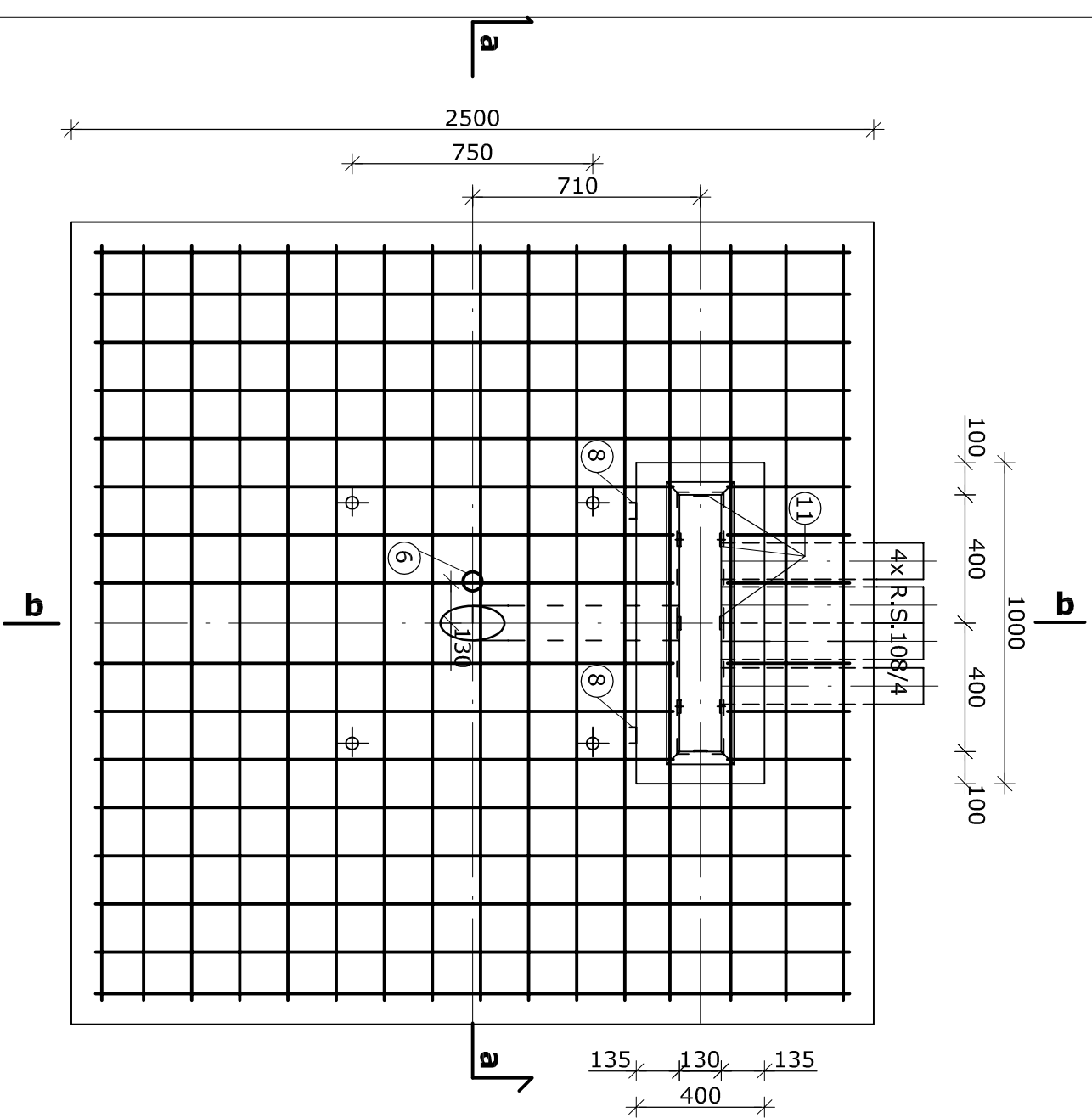
Typ projektu: **PROJEKT WYKONAWCZY**
CZĘŚĆ 4 KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA

Temat projektu: **Maszt oświetleniowy na PPS-1**

Specjalność	Stanowisko	Inicj. i realizacja	Nr upraw.	Data	Podpis	Nr arch. w BSPL
Konstr.-budowlana	Projektant	inż. Bogdan Królikowski	377/777	05.2017		PL-10984/160
Konstr.-budowlana	Supersygnalizy	mgr inż. Roman Przybyłek	LOM 71/87	05.2017		Skala 1:50, 1:20
						Nr rysunku

FUNDAMENT MASZTU OŚWIETLENIOWEGO M7 szt. 1

skala 1:20



SZCZEGÓŁ "A" Skala 1:10

WYKAZ STALI DLA 1 szt. FUNDAMENTU (MASZT M7)

NR	Profil	Długość 1szt.(mm)	Ilość szt.	Długość razem (m)	Cieżar jedn. kg/m	Cieżar stali(kg)
1	Ø8	3350	41	137,4	0,395	54,3
2	Ø8	700	12	8,4	0,395	3,3
3	Ø8	2620	6	15,7	0,395	6,2
4	R.S.108/4	630	4	2,5	10,3	25,8
5	R.S.108/4	864	1	0,86	10,3	8,9
6	R.S.60,7/3,75 ocynk.	3500	1	3,5	5,55	19,4
7	40x4 ocynk.	3000	1	3,0	1,25	3,8
8	50	1580	2	3,2	5,59	17,9
9	L 40x40x5	-	-	2,0	2,97	5,9
10	Ø6	460	12	5,5	0,222	1,2
11	40x4	100	8	0,8	1,25	1,0
12	L 40x40x5	100	8	0,8	2,97	2,4
13	Ø12	4090	4	16,4	0,888	14,6
CIEŻAR STALI RAZEM					(kg)	164,7

BETON C 30/37
STAL A-I

UWAGA

1. Usytuowanie fundamentu wg projektów branży lotniskowej i elektrycznej.
2. Wierzch fundamentu zatrzeć na gładko po wykonaniu na nim gładzi cementowej spadkowej marki M8 o grub. 35÷80 mm
3. Śruby kotwiące (dostarcza producent masztu) należy roznieść dokładnie wg podanych wymiarów z zachowaniem pionu (stosować odpowiedni szablon).
4. Rurę stalową nr 6 wbić w dno wykopu, przyspawać bednarkę nr 7 do rury oraz zbrojenia fundamentu przed rozpoczęciem betonowania.
5. Zbrojenie kolidujące z zagłębieniem i rurami wyciąć nr 7 do rury oraz zbrojenia fundamentu przed rozpoczęciem betonowania.
6. Powierzchnie boczne fundamentów smarować dwukrotnie powłokami bitumicznymi.
7. Wszystkie wymiary w milimetrach.

Zamawiający: "WARMIA I MAZURY" Sp. z o.o.
ul. Szymany 150, 12 - 100 Szczycino

Wykonawca: BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW LOTNISKOWYCH POLCONSULT Sp. z o.o.
00 - 697 Warszawa, ul. Al. Jerozolimskie 53

Region: WARMIA I MAZURY Sp. z o.o.
Regionalny Port Lotniczy Olsztyn-Mazury
Warmia i Mazury Sp. z o.o., Szymany 150, 12-100 Szczycino

Przeznaczenie projektu: ETAP 1 ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PŁYTY PPS-1

Faza projektu: PROJEKT WYKONAWCZY

Typu projektu: CZĘŚĆ 4 KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA

Temat: Fundament pod maszt oświetlenia PPS-1

Specjalność:	Sparowisko	Imię i nazwisko	Nr upraw.	Data	Podpis	Nr arch. w BSIR
Konstr.-budowlana	Projektant	Inż. Bogdan Królkowski	37777	05.2017		PL-10984/160
Konstr.-budowlana	Supervizor	mgr inż. Roman Przybyłek	LMN 71/87	05.2017		Skala 1:20
						Nr rysunku 6.2

