

Opis techniczny

Podstawa opracowania

- Projekty branżowe
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Obowiązujące normy i przepisy oraz zasady wiedzy technicznej, w tym :
 - [1] Rozporządzenie ministra infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. Ustaw Nr 75, poz. 690 z późn. zm.)
 - [2] PN-HD 60-364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – norma wieloarkuszowa
 - [3] PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 :Miejsca pracy we wnętrzach
 - [4] PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
 - [5] PN-EN 1838 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
 - [6] PN-EN 62305-1,2,3,4 Ochrona odgromowa

Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy terminala pasażerskiego portu lotniczego w Szymanach.

W zakres projektu wchodzi :

- główna tablica rozdzielcza budynku RG, kompensacja mocy biernej
- pomiar energii elektrycznej
- rozdzielnia zasilania urządzeń ochrony przeciwpożarowej Rppoż.
- przeciwpożarowy wyłącznik prądu
- instalacja oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego
- linie kablowe oświetlenia zewnętrznego
- wydzielona instalacja zasilania urządzeń komputerowych i serwerowych
- instalacja siłowa, gniazd wtykowych, zasilania i sterowania urządzeń wentylacji
- instalacja ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej
- ochrona od porażeń i połączenia wyrównawcze

Zasilanie budynku w energię elektryczną

Zasilanie podstawowe

Budynek będzie zasilany ze stacji transformatorowej SN/nn zlokalizowanej w pobliskim budynku wiaty technicznej. W niniejszym opracowaniu, na rys. E-001 podano trasę linii kablowej nn zasilania podstawowego.

Zasilanie rezerwowe z agregatu prądotwórczego , układ SZR1

Budynek będzie zasilany z zespołu prądotwórczego, zlokalizowanego w pobliskim budynku wiaty technicznej. W niniejszym opracowaniu, na rys. E-1 podano trasę linii kablowej nn zasilania rezerwowanego.

Do przełączania zasilania na rezerwowe w rozdzielnicy głównej RG należy zainstalować układ samoczynnego przełączania rezerwy SZR1. Diagram działania SZR1 podano na rys. E003.

Zasilanie agregatu wody lodowej

Agregat wody lodowej będzie zasilany z rozdzielnicy nn stacji transformatorowej zlokalizowanej w pobliskim budynku wiaty technicznej linią kablową 2x YAKXS4x240. Do zabezpieczenia tego obwodu w rozdzielnicy stacji transformatorowej zainstalować kompaktowy wyłącznik zwarciovowy 630A.

Zasilanie szafki wiaty peronowej(PKP)

Kabel zasilający wiatę peronową pokazano na planie instalacyjnym parteru terminala oraz na rysunku sieci zewnętrznych. W rozdzielni głównej budynku terminala przewidziano zabezpieczenie dla kabla jw. Dobór kabla oraz jego trasę poza zakresem opracowania Wg oddzielnego opracowania.

UWAGA :

Projekt stacji transformatorowej i zespołu prądotwórczego jw. zlokalizowanych w budynku wiaty technicznej oraz linii nn zasilających projektowany budynek stanowi oddzielne opracowanie.

Oświetlenie zewnętrzne

Zaprojektowano pięć linii kablowych nn oświetlenia zewnętrznego, zasilających projektowane latarnie oświetleniowe i oprawy doziemne. W celu zasilenia opraw doziemnych na rozgałęzieniach obwodów stosować skrzynki rozgałęźne doziemne IP65(do6mm²). Linie kablowe jw. wyprowadzić z projektowanej rozdzielnicy RG 0,4kV budynku terminala. Sterowanie / załączanie oświetlenia odbywać się będzie automatycznie – za pośrednictwem programatora astronomicznego.

Specyfikacja projektowanych latarni i opraw oświetlenia zewnętrznego została przedstawiona na rysunkach E001, E002.

Wykonać uziemienia na końcach i odgałęzieniach linii kablowych oświetlenia zewnętrznego. W skrzynkach na słupach należy zainstalować tabliczki z zabezpieczeniami. Elementy będące pod napięciem powinny być osłonięte. Do zasilania poszczególnych opraw w latarniach oświetleniowych należy wciągnąć do słupów i wysięgników przewody YDYżo 3x2,5.

Zasady budowy linii kablowych

Kabale należy układać na głębokości 70 cm (dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV). Promień gięcia kabla – 10 krotna zewnętrzna średnica kabla dla kabli o izolacji polietylenowej i powłoce polwinitowej,

W ziemi linie kablowe układać w wykopie na 10cm podsypce z piasku, linią falistą z zapasem (w celu zrekomensowania ewentualnych ruchów ziemi). Ułożony kabel przysypać 10cm warstwą piasku i 15cm warstwą ziemi rodzimej. Następnie w wykopie ułożyć folię koloru niebieskiego (kable nn 0,4kV) o grubości co najmniej 0,5mm i szerokości 25cm. Rów kablowy przysypać ziemią rodzimą zagęszczaną co ok. 25cm. Przed zasypaniem kabla na całej trasie kable zaopatrzyć w opaski kablowe układane w odstępach co 10m oraz w miejscach charakterystycznych (np. skrzyżowaniach, przy wejściach do rur ochronnych, przy mufach). Na opaskach należy umieścić typ i przekrój kabla oraz rok budowy.

Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi liniami kablowymi oraz urządzeniami i sieciami podziemnymi kable układać w rurach osłonowych. Końce przepustów uszczelnić pianką poliuretanową przeznaczoną do przepustów kablowych.

Przy wprowadzaniu kabla do muf, tuneli, kanałów lub przepustów należy pozostawić zapas kabla wynoszący 1m (dla kabli o napięciu do 1 kV),

Zachować zgodne z normą odległości układanych linii kablowych o innych linii kablowych a także od pozostałych sieci uzbrojenia podziemnego a także od budynków.

WYKONANIE:

Zaleca się wykonanie skrzyżowań linii kablowych z drogami, ulicami oraz innymi kablami i urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90°.

Wykonanie skrzyżowań i zbliżeń kabli między sobą: linia wyższego napięcia powinna być ułożona głębiej niż linia niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna, lub sygnalizacyjna głębiej niż telekomunikacyjna.

W przypadku gdy z uzasadnionych względów odległości minimalne nie mogą być spełnione, dopuszczalne jest ich zmniejszenie pod warunkiem zastosowania przegród, przykryć, lub osłon otaczających /rury stalowe, tworzyw sztucznych, betonowe, kamionkowe itp. Kabel należy chronić w miejscu skrzyżowania na długości po 50 cm od zewnętrznego obrysu obiektu krzyżowanego.

Wykonanie skrzyżowań i zbliżeń kabli z rurociągami:

- kable należy układać nad rurociągami;
- ochrona: podwójne przykrycie kabla;
- długość ochrony: średnica obiektu krzyżowanego z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony.

Wykonanie skrzyżowań i zbliżeń kabli z kanałami ciepłowniczymi:

- kable należy układać pod kanałami c.o.;
- ochrona: osłona otaczająca z rury stalowej lub PCV o odpowiedniej do przekroju kabla, średnicy;
- długość ochrony: szerokość kanału c.o. z dodaniem co najmniej 50 cm z każdej strony skrzyżowania.

W ciągu linii kablowej biegnącej w chodniku dopuszcza się układanie kabla przeznaczonego do zasilania oświetlenia ulicznego nad kablem elektroenergetycznym o napięciu do 1 kV tak, aby:

- odległość pionowa pomiędzy kablami wynosiła co najmniej 25 cm
- oraz aby kabel oświetleniowy układany był na głębokości nie mniejszej niż 50 cm

Tablice rozdzielcze, pomiar energii, wlv

Główną rozdzielnicę budynku RG należy umieścić w pomieszczeniu rozdzielni głównej na parterze budynku. Rozdzielnicę wykonać jako dwusekcyjną : z sekcją podstawową i sekcją rezerwowaną przez agregat prądotwórczy.

Rozdzielnicę należy wykonać w systemie obudów stojących na cokole IP40. Tablice rozdzielcze odbiorcze należy wykonać w obudowach modułowych pt. IP44 i zlokalizować w miejscach wskazanych na planach instalacyjnych.

Tablicę rozdzielczą węzła co w pom. technicznym 0.13 należy wykonać w obudowie naściennej IP44.

Do pomiaru energii elektrycznej części usługowych należy w rozdzielnicach RU zainstalować modułowe liczniki energii elektrycznej.

Główne wyłączniki rozdzielnicy RG należy natomiast wyposażyć w analizatory sieci.

Wlv-y do tablic rozdzielczych odbiorczych wykonać kablami YKY(żo) 1kV, przewodami YDY(żo), YLY(żo), LY 450/750V układanymi w kanale instalacyjnym, pod tynkiem oraz w korytkach kablowych (w szachtach instalacyjnych i nad sufitem podwieszanym). Trasy wlv-ów pokazano na rysunkach instalacyjnych, na których pokazano również główne ciągi koryt kablowych.

Kompensacja mocy biernej

W celu utrzymania współczynnika mocy $\cos\varphi$ na poziomie 0,93 w pomieszczeniu rozdzielni głównej administrator obiektu powinien zainstalować baterię kondensatorów statycznych BK.

Przed zakupem i instalacją baterii kondensatorów należy wykonać pomiary charakteru obciążenia oraz zawartości wyższych harmoniczných prądów i napięć i na tej podstawie dokonać ostatecznego doboru baterii. Pomiary powinny być wykonane po całkowitym oddaniu do użytku i uruchomieniu obiektu w reprezentatywnych okresach czasu (min. 2 x w roku po ok. 1 tydzień). W projekcie przewidziano w pomieszczeniu rozdzielni głównej miejsce do zainstalowania baterii kondensatorów BK.

Przeciwporażeniowy wyłącznik prądu, instalacje ochrony przeciwpożarowej

Przyciski do przeciwpożarowego wyłączenia instalacji elektrycznych w budynku należy usytuować przy wejściu do budynku oraz pomieszczeniu centrum nadzoru na piętrze. Przyciski będą powodowały odłączenie zasilania rozdzielnicy głównej (z wyjątkiem obwodów ppoż.) oraz zasilaczy UPS. Sygnały z przycisków ppoz. należy podłączyć do automatyki ppoż. układu SZR1, która powinna otworzyć wyłączniki główne rozdzielnicy Qp, QR, QRA.

Sprzed projektowanych wyłączników QR, QRA projektowanego SZR1 rozdzielnicy RG należy wyprowadzić zasilania do rozdzielnicy Rppoż, z której będą zasilone obwody, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru : centrala sygnalizacji alarmu

pożaru, tablica DSO, kurtyny dymowe oraz klapy odcinające ppoż., centrale oddymiania, szafy zasilająco-sterownicze nadciśnieniowego systemu zabezpieczającego przed zadymieniem klatek schodowych.

Zasilanie tych obwodów należy wykonać zespołami kablowymi mającymi aprobatę co najmniej E-90 (analizowano np: przewód HDGs E90 + system prowadzenia – drabinki, korytka, uchwyty mające aprobatę co najmniej E-90 lub równoważny o równoważnych parametrach).

Kable i przewody jw. układać w szachtach instalacyjnych oraz nad sufitami podwieszanymi komunikacji - na uchwytych i korytkach kablowych stanowiących razem z kablem trasę kablową E-90.

Przejście kabli i przewodów przez ściany oddzielenia pożarowego należy uszczelnić w zależności od ilości i sposobu ułożenia właściwymi materiałami (masy, osłony, pianki, przegrody). Każde uszczelnienie powinno być opatrzone tabliczką opisową. Ww. kable i przewody zasilające obwody których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru należy układać odrębnie od obwodów podstawowych. W przypadku równoległego układania trasy kablowe zasilania urządzeń jw. należy prowadzić powyżej tras przewodów zasilania podstawowego (nie służących do zasilania i sterowania urządzeń ppoż.) na uchwytych drabinkach i w korytkach kablowych systemu ognioodpornego o klasyfikacji odpowiadającej wymaganemu czasowi działania urządzenia przeciwpożarowego. Trasy prowadzić w sposób nie zagrażający obniżeniu funkcji w czasie pożarów.

Przy pionowym prowadzeniu tras co 3,5m należy wykonać zapasy kompensacyjne oraz mocować kable do konstrukcji wsporczej wg zaleceń producenta lecz nie mniej niż co 30cm.

Wszystkie pozostałe elementy systemu tj. puszki łączeniowe, przepusty w ścianach winny posiadać klasyfikację równą co najmniej klasyfikacji kablowej.

Kable układać z zapasem kompensującym ugięcie sufitu oraz ugięcie konstrukcji wsporczych.

Nie zaleca się stosowania uchwytów kablowych umożliwiających bezpośredni kontakt kabla z podłożem. Korzystniejsze dla zapewnienia funkcji jest stosowanie uchwytów utrzymujących dystans kabla od podłoża. Uchwyty należy dobierać o jeden rząd wielkości większy niż wynika ze średnicy kabla, zapewniając swobodny przesuw kabla.

Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych

Oprawy oświetlenia podstawowego wewnątrz budynku dobrano uwzględniając wymagania normy [3]. Typy opraw oświetleniowych podano na planach instalacyjnych E012, E013. Oprawy oświetleniowe montować w suficie podwieszanym, na tynku i zwieszać na linkach nośnych. Dla wszystkich pomieszczeń wykonano obliczenia oświetlenia przy użyciu programu DIALUX. Przewody instalacyjne obwodów odbiorczych układać na parterze i na piętrze w głównych ciągach koryt

kablowych, w posadzce w rurach RVS, nt/nu (w pomieszczeniach technicznych), w korytkach kablowych oraz pt. i na linkach nośnych. Nad sufitami podwieszonymi przewody układać w korytkach kablowych. Instalację wykonać przewodami YDY(p)(żo) 450/750V wg planów i schematów instalacyjnych. Stosować osprzęt instalacyjny IP20 z wyjątkiem pomieszczeń technicznych, łazienek, gdzie należy stosować osprzęt pt. bryzgoszczelny IP44.

Do zasilania gniazd wtykowych dedykowanych do urządzeń komputerowych zaprojektowano wydzieloną instalację, wlv oraz tablice rozdzielcze.

Gniazda dedykowane do zasilania urządzeń komputerowych powinny być przystosowane do montażu blokady współpracującej z kluczami montowanymi we wtyczkach urządzeń komputerowych. Gniazda jw. należy wyróżnić kolorem czerwonym.

Na gniazdach i zestawach gniazd należy umieścić trwałe napisy z podaniem napięcia znamionowego dla każdego gniazda oraz nr obwodu.

Przy układaniu przewodów należy zachować określone przepisami odległości od innych instalacji w budynku.

Wysokość montażu łączników oświetlenia uzgodnić z Użytkownikiem i Inwestorem (1,1-1,4m). Po zamontowaniu opraw oświetleniowych Wykonawca instalacji elektrycznych powinien wykonać pomiary natężenia oświetlenia, a protokoły przekazać Inwestorowi.

Sterowanie oświetleniem podstawowym

Lokalnie włącz/wyłącz za pośrednictwem łączników oświetlenia: pojedynczych, świecznikowych, schodowych i przycisków.

Sterowanie oświetleniem w WC

Włącz/wyłącz za pośrednictwem czujników obecności.

Sterowanie oświetleniem przedsionków WC/komunikacji

Włącz/wyłącz za pośrednictwem programatorów tygodniowych i przekaźników bistabilnych.

W godzinach ustalonych z Użytkownikiem (np.: 7-22) oświetlenie pozostaje włączone. Po upływie zaprogramowanego czasu (np. po godzinie 22) programator tygodniowy przełącza swój styk i podaje napięcie na cewkę przekaźnika bistabilnego. Od tej chwili możliwe jest ręczne sterowanie oświetleniem (włącz/wyłącz) za pośrednictwem lokalnych przycisków. Po upływie zaprogramowanego czasu (np. o godzinie 7 rano) programator przełącza swój styk i zdejmuje napięcie z cewki, a tym samym włącza oświetlenie. Jednocześnie uniemożliwione zostaje jego wyłączenie za pomocą przycisków.

Sterowanie oświetleniem portalu wejściowego

Włącz/wyłącz za pośrednictwem programatorów tygodniowych i automatów zmierzchowych.

W godzinach ustalonych z Użytkownikiem (np.: 22-7) oświetlenie boczne portalu wejściowego pozostaje włączone. Oświetlenie dolne włączane/wyłączane automatycznie za pośrednictwem automatów zmierzchowych w zależności od wartości natężenia oświetlenia na zewnątrz obiektu.

Sterowanie oświetleniem hali

Sterowanie oświetleniem:

- strefy przylotów (Schengen i non Schengen),
- strefy ogólnodostępnej,
- strefy ogólnodostępnej – taras widokowy,
- strefy odlotów (Schengen i non Schengen),

- hali odlotów

zrealizowano w oparciu sterowniki programowalne standardu DALI współpracujące z czujnikami natężenia oświetlenia (analizowano np. Dali Highbay Adapter (OSRAM) lub równoważne o równoważnych parametrach) i zarządzane z BMS oraz oprawy wyposażone w stateczniki ściemniające (analizowano np. QTI Dali (OSRAM) lub równoważne o równoważnych parametrach).

W rozdzielnicach RO1, RA8 i RO2 należy zainstalować programowalne sterowniki Dali oraz kontrolery przełączników systemu DALI (urządzenia komunikujące system BMS z programowalnym sterownikiem DALI) oraz połączyć jak na schematach E022, E033, E024. Od kontrolerów do szafki 12U (wyposażonej w karty wejść/wyjść) zainstalowanej w pomieszczeniu 1.60 (Pom. Centrum Nadzoru) należy ułożyć w korytach kablowych przewody sterownicze YTKSY 4x2x0,8/RVS18

Typy przewodów, przekroje oraz ilości żył zasilających oprawy oświetleniowe podano na schematach E021, E032, E023. Do opraw oświetleniowych należy również ułożyć przewody sterownicze systemu DALI (YDY 2x1,5mm²/RVS18). Dodatkowo w pomieszczeniu 1.60 (Pom. Centrum Nadzoru) zaprojektowano zestaw 6 szklanych paneli dotykowych sterowania oświetleniem, umożliwiających awaryjne sterowanie oświetleniem w przypadku uszkodzenia BMS. W rozdzielnicach RO1, RA8, RO2 należy zainstalować bramki E:BUS do komunikacji paneli ze sterownikami. Zaprojektowany system umożliwia zaprogramowanie, niezależnie dla każdej strefy portu lotniczego, 6 scen świetlnych oraz włączenie/wyłączenie opraw. Realizacji zaprogramowanych scen świetlnych dokonuje sterownik DALI we współpracy z czujnikami natężenia oświetlenia na podstawie sygnałów z BMS przekazywanych do kontrolerów przełączników za pomocą kart wejść/wyjść. Programowania systemu dokonać w porozumieniu z Inwestorem i Użytkownikiem obiektu.

System awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

Na ciągach komunikacyjnych i przestrzeniach otwartych przebywania ludzi zaprojektowano podświetlane znaki ewakuacyjne i oprawy oświetlenia powierzchni, zapewniające w osi drogi ewakuacyjnej min 1lux, a w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i meldunkowego min. 5 lux-ów (o ile urządzenie to nie jest zainstalowane bezpośrednio na drodze ewakuacyjnej lub przestrzeni otwartej).

Obwody oświetlenia ewakuacyjnego będą zasilane z centralnej baterii CB zlokalizowanej (wraz z wbudowanymi bateriami akumulatorów) w pomieszczeniu rozdzielni nn na parterze budynku oraz z podstacji zlokalizowanych na piętrze budynku.

Instalacje należy wykonać zgodnie ze schematem E019 oraz planami E015...E018.

Oświetlenie ewakuacyjne przewidziano dla wszystkich dróg ewakuacyjnych w budynku i zaprojektowano zgodnie z normami [4,5].

Na drogach ewakuacyjnych oświetlenie ewakuacyjne zrealizowano poprzez zainstalowanie opraw posiadających aktualne świadectwa dopuszczenia CNBOP, wyposażonych w moduły adresowe, zapewniające monitoring poszczególnych opraw oświetleniowych.

Dla pokazania kierunków ewakuacji i wyjść przewidziano znaki ewakuacyjne podświetlane od wewnątrz jako oprawy pracujące na jasno. Oprawy kierunkowe instalować w taki sposób aby z dowolnego miejsca widoczna była co najmniej jedna oprawa.

Nad drzwiami ewakuacyjnymi przewidziano stosowne oprawy z piktogramem „WYJŚCIE EWAKUACYJNE”, a w miejscach zmiany kierunku ruchu z piktogramem wskazującym kierunek do wyjścia lub drogi ewakuacji. Zastosowane piktogramy muszą być zgodne z polskimi przepisami.

Wszystkie połączenia elektryczne obwodów wykonać kablami i przewodami o odporności ogniowej 60 minut stanowiącymi wraz z systemami prowadzenia kabli system o odporności ogniowej E60. Przejście kabli przez ściany oddzielenia pożarowego uszczelnić masą o odpowiedniej dla danej przegrody odporności ogniowej.

Jakiegokolwiek zmiany w projekcie oświetlenia awaryjnego (systemu lub opraw) wymagają wykonania ponownie obliczeń natężeń oświetlenia i ponownego doboru systemu CB.

Główna funkcja zastosowanego systemu tj. zasilanie oświetlenia awaryjnego niezależnie od sytuacji na obiekcie realizowana jest przy zastosowaniu dwóch źródeł zasilających. Podstawowe zasilanie stanowi zawsze elektryczna sieć publiczna. System korzysta z tego źródła przez większość czasu pracy zasilając obwody oświetlenia awaryjnego podczas normalnego trybu pracy jak i w sytuacjach awaryjnych. Drugie niezależne źródło zasilania, będące źródłem zapasowym, stanowi bateria akumulatorów. Bateria jest wykorzystywana w sytuacjach całkowitych wyłączeń zasilania sieciowego.

Należy zapewnić zdalną kontrolę i nadzór a także sterowanie poszczególnymi oprawami awaryjnymi / obwodami opraw awaryjnych z poziomu komputera PC, podłączonego do sieci komputerowej bezpośrednio lub przez sieć Internet. W tym celu szafę sterowniczą CB należy wyposażyć w kontroler, który należy połączyć do szaf okablowania strukturalnego oraz systemu BMS.

Zasilanie gwarantowane z jednostek UPS

Zasilacz UPS-S

Do bezprzerwowego zasilania urządzeń zainstalowanych w pom. serwerowni 1.50, 1.51, 1.52, 1.53 należy zainstalować zasilacz UPS-S w pom. technicznym 1.63 na piętrze budynku. Zasilacz będzie zapewniał bezprzerwowe zasilanie, a autonomią 15 min. (dla obciążenia nominalnego) urządzeń obsługi lotniska, służby cywilnej, służby granicznej, systemów bezpieczeństwa lotniska.

W projekcie dobrano modułowy system zasilacza, składający się z szafy zasilacza UPS i szafy akumulatorów. Pozostawiono miejsce na instalację dodatkowej szafy akumulatorów, co umożliwi ewentualne zwiększenie autonomii systemu.

W projekcie przyjęto system 150kVA z modułowym układem baterii (analizowano np. system Emerson APM lub równoważny o równoważnych parametrach). Aby zapewnić

prawidłowy obieg powietrza wychodzącego z urządzenia, z tyłu szafy należy pozostawić 350 mm miejsca. Szafa zasilacza powinna być standardowo wyposażona w wyświetlacz, obejście konserwacyjne oraz moduł obejścia statycznego.

Szafę zasilacza należy wyposażyć w 3 moduły mocy 30kVA, dzięki czemu UPS będzie pracował w układzie 2+1 (dwa pracujące, jeden redundantny). Projektowany zasilacz ma możliwość rozbudowy do 150kVA (do 5 modułów mocy).

W obudowie szafy zasilacza należy umieścić 5 modułów bateryjnych. Dodatkowe 5 modułów bateryjnych należy umieścić w szafie akumulatorów. W celu powiększenia autonomii systemu do szafy akumulatorów będzie można zainstalować dodatkowo 5 modułów bateryjnych. UPS należy wyposażyć dodatkowo w adapter SNMP.

Do zasilania UPS-S z sekcji rezerwowanej rozdzielnicy głównej wyprowadzić włącznik zasilania podstawowego i włącznik obejścia (by-passa). Od UPS-S ułożyć włącznik do rozdzielnicy napięcia gwarantowanego RKS, z której należy wyprowadzić włącznik zasilania urządzeń jw.

Pomieszczenia techniczne 1.50,1.51,1.52,1.53,1.63 muszą być wyposażone w klimatyzację, zapewniającą utrzymanie temperatury w pomieszczeniu ok. 20 st. C

W celu przeciwpożarowego odłączenia zasilacza UPS (prostownika, falownika, obejścia statycznego) należy do wejścia EPO podłączyć sygnały z przycisków ppoż, P1.2, P2.2 zainstalowanych tj. pokazano na planach instalacyjnych.

Zasilacz UPS-K

Do bezprzerwowego zasilania urządzeń komputerowych i wybranych urządzeń wyposażenia technologicznego terminala (zob. schematy rozdzielnic) w pom. rozdzielni głównej 0.63 należy zainstalować zasilacz UPS-K. Zasilacz będzie zapewniał bezprzerwowe zasilanie, a autonomią 15 min. (dla obciążenia nominalnego) urządzeń obsługi lotniska, służby cywilnej, służby granicznej, systemów bezpieczeństwa lotniska.

W projekcie dobrano modułowy system zasilacza, składający się z szafy zasilacza UPS i szafy akumulatorów. Pozostawiono miejsce na instalację dodatkowej szafy akumulatorów, co umożliwi ewentualne zwiększenie autonomii systemu.

W projekcie przyjęto system z modułowym układem baterii (analizowano np. system Emerson APM lub równoważny o równoważnych parametrach). Aby zapewnić prawidłowy obieg powietrza wychodzącego z urządzenia, z tyłu szafy należy pozostawić 350 mm miejsca. Szafa zasilacza powinna być standardowo wyposażona w wyświetlacz, obejście konserwacyjne oraz moduł obejścia statycznego.

Szafę zasilacza należy wyposażyć w 4 moduły mocy 30kVA, dzięki czemu UPS będzie pracował w układzie 3+1 (trzy pracujące, jeden redundantny). Projektowany zasilacz ma możliwość rozbudowy do 150kVA (do 5 modułów mocy).

W obudowie szafy zasilacza należy umieścić 5 modułów bateryjnych. Dodatkowe 7 modułów bateryjnych należy umieścić w szafie akumulatorów. W celu powiększenia

autonomii systemu do szafy akumulatorów będzie można zainstalować dodatkowo 5 modułów bateryjnych. UPS należy wyposażać dodatkowo w adapter SNMP.

Do zasilania UPS-K z sekcji rezerwowanej rozdzielnicy głównej wyprowadzić włącznik zasilania podstawowego i włącznik obejścia (by-passa). Od UPS-K ułożyć włącznik do rozdzielnicy napięcia gwarantowanego RKG, z której należy wyprowadzić włączniki zasilania urządzeń jw.

Pomieszczenie techniczne 0.63 musi być wyposażone w klimatyzację, zapewniającą utrzymanie temperatury w pomieszczeniu ok. 20 st. C

W celu przeciwpożarowego odłączenia zasilacza UPS (prostownika, falownika, obejścia statycznego) należy do wejścia EPO podłączyć sygnały z przycisków ppoż, P1.1, P2.1 zainstalowanych tj. pokazano na planach instalacyjnych.

Instalacja odgromowa

Obliczeń ryzyka strat piorunowych dla obiektu dokonano zgodnie z normą PN-EN 62305-2 przy pomocy programu IEC Risk Assessment Calculator. Obliczenia dołączono do egzemplarza archiwalnego projektanta. Przy braku stosowania urządzenia LPS obliczone ryzyko strat R przekracza dopuszczalne wartości ryzyka tolerowanego R_t dla dwóch z czterech przypadków - utraty życia ludzkiego i strat materialnych. Narzuca, to konieczność stosowania urządzenia LPS. W projekcie dla budynku odpraw pasażerskich przyjęto urządzenie LPS o IV klasie ochrony. Zastosowanie w/w urządzenia spowodowało zmniejszenie obliczonego ryzyka start R do wartości mniejszych od tolerowanych.

Zwody poziome – w celu wyeliminowania możliwości bezpośredniego wyładowania piorunowego w blaszane pokrycie dachu, a tym samym jego przetopienia i perforacji skutkującej zawilgoceniem izolacji dachu, zaprojektowano układ zwodów pionowych i poziomych tworzących przestrzeń ochronną dla blaszanego pokrycia dachowego. Rolą zaprojektowanego układu zwodów jest przejęcie prądu piorunowego w przypadku bezpośredniego wyładowania i odprowadzanie jak największą ilością równoległych dróg (częściowo w blasze) do ziemi. Zwody poziome na dachu wykonać z drutu dFeZn $\phi 8\text{mm}$ i mocować do poszycia blaszanego za pomocą wsporników ze stali nierdzewnej przykręcanych do blachy co 1m. W miejscach jak na planie instalacji odgromowej zastosować łączniki elastyczne do kompensacji zmian długości zwodów pod wpływem temperatury zewnętrznej.

Zwody pionowe – w miejscach jak na planie instalacji odgromowej należy zainstalować zwody pionowe o wysokości $h=0,4\text{m}$ wykonane z drutu dFeZn $\phi 8\text{mm}$ i przymocować do zwodów poziomych za pomocą zacisków śrubowych. Zwody pionowe instalowane na zewnętrznej krawędzi dachu na obwodzie budynku (widoczne z ziemi) należy pomalować farbą odporną na warunki atmosferyczne w kolorze czarnym.

Przewody odprowadzające – Na przewody odprowadzające wykorzystać pręty zbrojeniowe okrągłych słupów żelbetonowych rozmieszczonych na obwodzie budynku oraz pręty zbrojeniowe 4 rdzeni konstrukcyjnych oznaczone na planie jako R3. Jeżeli zachodzi uzasadniona obawa, że ciągłość galwaniczna prętów zbrojeniowych nie będzie zachowana lub wartość rezystancji naturalnego przewodu odprowadzającego (pręty zbrojeniowe słupów i rdzeni) mierzona od poziomu dachu do ław fundamentowych (podwalin) będzie większa od $0,2\Omega$, lub taki pomiar nie będzie możliwy na budowie, to w miejscach jak na planie należy do słupów konstrukcyjnych wprowadzić

bednarkę FeZn 25x4, połączyć ją z prętami zbrojeniowymi słupów i rdzeni przez spawanie lub za pomocą zacisków śrubowych zgodnie z rysunkiem E.6b normy PN-EN 62305-3 i dodatkowo połączyć ją z bednarką w ławach (podwalinach) oraz z wodoszczelnym przepustem dachowym.

Złącza kontrolne - zgodnie z punktem 5.3.6 normy PN-EN 62305-3 wykonywanie zacisków probierczych na przewodach odprowadzających naturalnych, zespolonych z uziomami fundamentowymi nie jest wymagane. Ze słupów, wykorzystywanych do odprowadzania prądu piorunowego należy wyprowadzić wypusty uziemiające (analizowano np. : D 478200- DEHN równoważne o równoważnych parametrach)) w celu umożliwienia wykonywania okresowych pomiarów rezystancji uziemienia. Wypusty jak wyżej należy dodatkowo wykonać w rozdzielni głównej budynku oraz pomieszczeniu wod-kan.

Uziom – wykonać jako fundamentowy wg rysunku instalacji uziemiającej. Zapewnić galwaniczną ciągłość prętów zbrojeniowych podwalin, stóp, ław fundamentowych, okrągłych żelbetowych i słupów konstrukcyjnych (na obwodzie budynku) za pomocą zacisków śrubowych lub przez spawanie zgodnie z rysunkiem E.5. normy PN-EN 62305-3:2009 Bednarkę FeZn 30x4 prowadzić jak na planie instalacji uziemiającej przez podwaliny oraz ławy fundamentowe i łączyć z prętami zbrojeniowymi za pomocą zacisków śrubowych zgodnie z rysunkiem E.6b normy jak wyżej. W miejscach gdzie nie zostały zaprojektowane ławy i/lub podwaliny bednarkę FeZn 30x4 ułożyć na rzędnej -0,9m w wąskoprzestrzennym wykopie zapewniając otulenie bednarki min. 10cm warstwą betonu z każdej strony (beton min. B15). Uziom fundamentowy terminala lotniczego połączyć z uziomem fundamentowym wiaty technicznej bednarką pomiedziowaną 30x4.

Ochrona od porażeń, połączenia wyrównawcze

Układ sieci TN : ochrona od porażeń wg PN-HD 60364-4-41 – samoczynne wyłączenie w układzie TN-C-S (układ TN-C w sieci zasilającej) z zastosowaniem oddzielnego przewodu ochronnego „PE” (obwody odbiorcze).

Na „PE” wykorzystać żyłę/przewód w izolacji koloru żółto-zielonego. Z przewodem ochronnym PE połączyć styki ochronne gniazd wtyczkowych oraz metalowe obudowy urządzeń elektrycznych nie będące w czasie normalnej pracy pod napięciem.

W warunkach normalnego użytkowania porażeniom prądem elektrycznym ma zapobiegać ochrona przeciwporażeniowa podstawowa w postaci izolacji przewodów, obudów ochronnych aparatów i urządzeń elektrycznych chroniących przed niezamierzonym dotknięciem. Jako środek ochrony w warunkach pojedynczego uszkodzenia (ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa) zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S dla zasilania obwodów odbiorczych. Jako środek uzupełniający ochronę podstawową zastosowano w obwodach gniazd wtykowych wyłączniki różnicowo-prądowe, a jako środek uzupełniający ochronę dodatkową zastosowano połączenia wyrównawcze.

Instalacja połączeń wyrównawczych

Zaprojektowano dwie główne szyny uziemiające (GSW1, GSW2) w miejscach pokazanych na rys. E-007. Na każdym z poziomów zaprojektowano lokalne szyny uziemiające przyłączonego GSU linkami o przekrojach wg rysunków instalacji wyrównawczej. Do sieci jw połączyć linkami o przekrojach wg rysunków jw. urządzenia technologiczne montowane na stałe, przewody ochronne,

rurociągi oraz metalowe elementy konstrukcyjne budynku, metalowe obudowy urządzeń elektrycznych nie będące w czasie normalnej pracy pod napięciem (zob. schematy i plany instalacyjne). Główne Szyny Wyrównawcze, konstrukcję schodów ruchomych oraz konstrukcje dźwigów podłączyć do wyprowadzeń bednarki z uziomu fundamentowego – jak pokazano na rysunku E-007. Jako środek uzupełniającej ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosowano w obwodach gniazd wtykowych wyłączniki różnicowo-prądowe.

Miejscowe połączenia wyrównawcze

W pomieszczeniach pokazanych na rys. E-007 i E-008 wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze. Z tablic rozdzielczych wyprowadzić przewód DY4mm² (ułożony w rurach RVS18/p.t.) do listew zaciskowych LZ4mm² umieszczonych pod umywalkami. Do listwy przyłączyć przewodami Cu4mm² kabiny natrysków oraz wszystkie przewodzące rurociągi w pomieszczeniu

UWAGA

Połączenia wyrównawcze miejscowe nie są wymagane do armatury metalowej instalacji: wodociągowej, grzewczej, kanalizacyjnej (jak brodziki, grzejniki, złączki na rurach) dla rur wykonanych z tworzyw sztucznych, jeśli rezystancja izolacji pomiędzy armaturą metalową a rezystancją uziemienia (przejścia do ziemi) jest nie mniejsza niż 50 kohm dla napięcia znamionowego izolacji 500V.

Ochrona przeciwprzepięciowa

W rozdzielnicy głównej budynku RG należy zainstalować ograniczniki przepięć typu 1+2 (B+C). W rozdzielnicach odbiorczych zainstalować ograniczniki przepięć typu 2 (C).

Uwagi końcowe

Instalację wykonać zgodnie z projektem i obowiązującymi przepisami. Po wykonaniu instalacji wykonać pomiary i sprawdzenia odbiorcze wg wytycznych zawartych w normie PN-HD 60364-6. Przed wykonywaniem pomiarów rezystancji izolacji należy w poszczególnych rozdzielnicach każdorazowo demontować ograniczniki przepięć. Zastosowane materiały powinny posiadać odpowiednie atesty i/lub certyfikaty dopuszczające do ich stosowania. Zastosowanie materiałów innych niż przewidziano w niniejszym projekcie powinno być uzgodnione z Projektantem, Inspektorem Nadzoru i Inwestorem. Przy wykonywaniu robót należy ściśle stosować się do postanowień zawartych w obowiązujących przepisach, normach i zarządzeniach. Szczególną uwagę należy zwrócić na bezpieczeństwo pracy w pobliżu czynnych urządzeń elektrycznych. Miejsca pracy maszyn (dźwigów, wyciągarek) oraz teren zasięgu ich pracy należy wygrodzić w sposób uniemożliwiający przebywanie osób postronnych. Wykonawca robót jest zobowiązany do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używany na budowie powinny być stosowane zgodnie z przeznaczeniem. Uruchomienie maszyn, urządzeń i narzędzi używanych na budowie może nastąpić po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane. Przekraczanie parametrów technicznych określonych dla maszyn i urządzeń w trakcie ich pracy jest zabronione. Zabrania się używania narzędzi uszkodzonych mogących stanowić realne zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi.