

**PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY
BUDOWA TWR POZNAŃ
WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ
TECHNICZNO - ADMINISTRACYJNĄ**

**ROZDZIAŁ V
INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

Funkcja	Tytuł, imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant	mgr inż. Ryszard Kných	Wa-846/94	11.2011	
Główny projektant	mgr inż. Ryszard Kných	Wa-846/94	11.2011	
Sprawdzający	mgr inż. Jerzy Marszałek	St-510/83	11.2011	
Kierownik projektu	mgr inż. Lidia Szugzda	-	11.2011	

BUDOWA TWR POZNAŃ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNO - ADMINISTRACYJNĄ**ZAWARTOŚĆ ROZDZIAŁU**

Lp.	Nazwa	Nr dok.
1.	Opis techniczny	00E001REW0.doc
2	Instalacje elektryczne – sieci zewnętrzne	SZE011REW0.dwg
3	Schemat zasilania	1E012REW0.dwg
4	Instalacje elektryczne – rzut części podziemnej	1E013REW0.dwg
5	Instalacje elektryczne – rzut parteru	1E014REW0.dwg
6	Instalacje elektryczne – rzut I piętra	1E015REW0.dwg
7	Instalacje elektryczne – rzut II piętra	1E016REW0.dwg
8	Instalacje elektryczne – rzut IV piętra	1E017REW0.dwg
9	Instalacje elektryczne – rzut V piętra – poz. wypoczynkowy	1E018REW0.dwg
10	Instalacje elektryczne – rzut VI piętra – poz. operacyjny	1E019REW0.dwg
11	Instalacje elektryczne – rzut dachu	1E020REW0.dwg

OPIS TECHNICZNY

1. OPIS TECHNICZNY	4
1.1. Przedmiot opracowania.....	4
1.2. Zakres opracowania.....	4
1.3. Założenia	4
1.4. Dane energetyczne	4
1.5. Zasilanie	4
1.6. Stacja transformatorowa	5
1.7. Instalacje wewnętrzne.....	6
1.8. Instalacja oświetlenia zewnętrznego	7
1.9. Instalacja odgromowa	7
1.10. Instalacja uziemieniowa	7
1.11. System ochrony od porażeń.....	7
1.12. Ochrona p.poż.	8

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt architektoniczno-budowlany w zakresie instalacji elektrycznych dotyczących budowy Wieży Kontroli Ruchu Lotniczego TWR Poznań wraz z zapleczem techniczno-administracyjnym oraz innymi obiektami i urządzeniami budowlanymi niezbędnymi do prawidłowego funkcjonowania TWR.

Obiekt zlokalizowany będzie na działkach 56/29, 56/28, 56/27 obręb 0023 Ławica II o łącznej powierzchni 0,7681 ha wyodrębnionych z terenu Portu Lotniczego Poznań Ławica.

1.2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- sieci kablowe 15kV i 0,4kV zasilające poszczególne obiekty,
- stację transformatorową z dwiema rozdzielnicami 15kV, dwoma transformatorami żywicznymi oraz rozdzielnicą NN dwusekcyjną,
- agregat prądotwórczy zasilania rezerwowego,
- rozdzielnice elektryczne piętrowe i w pomieszczeniach technicznych,
- instalację oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- instalację oświetlenia zewnętrznego,
- instalację siły i sterowania,
- instalację uziemieniową i odgromową,
- instalację ochrony przeciwporażeniowej.

1.3. Założenia

- zlecenie Inwestora – umowa nr 110013,
 - program funkcjonalno-techniczny dla obiektu Wieży Kontroli Ruchu Lotniczego wraz z infrastrukturą techniczno-administracyjną zawarty w dokumencie „Specyfikacja istotnych warunków zamówienia (SIWZ)” z dnia 21 grudnia 2010r opracowanym przez Polską Agencję Żeglugi Powietrznej,
 - wizja lokalna na terenie działki,
 - warunki techniczne przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator znak OD5/RR1/878/2010 z dnia 24.03.2011 r.
-
- uzgodnienia z Inwestorem i jego wytyczne,
 - podkłady technologiczno-budowlane,
 - obowiązujące przepisy i normy.

1.4. Dane energetyczne

Napięcie zasilania SN	- $U_N = 15 \text{ kV}$
Napięcie zasilania n.n.	- $U_n = 230/400 \text{ V}$
Moc zainstalowana	- $P_Z = 869,3 \text{ kW}$
Moc szczytowa	- $P_{SZ} = 398,7 \text{ kW}$

1.5. Zasilanie

Zgodnie z wydanymi przez ENEA Operator Warunkami Przyłączenia projektowany obiekt zasilany będzie na napięciu 15kV, dwoma liniami kablowymi wyprowadzonymi z dwóch miejskich stacji transformatorowych. Moc przyłączeniowa na przyłączy głównym (ze stacji

MST-1061) i na przyłączy rezerwowym (ze stacji MST-732) wynosi 400 kW. Dla odbiorów szczególnie ważnych, związanych z :

- urządzeniami elektronicznymi wieży,
- oświetleniem wewnątrz obiektu,
- klimatyzacją pomieszczeń operacyjnych i technicznych,

przewiduje się ustawienie agregatu prądotwórczego o mocy 350kVA zapewniającego zasilanie obiektu na wypadek awarii zasilania z sieci energetyki zawodowej. Agregat powinien posiadać zbiornik paliwa wystarczający na min. 10-godz. nieprzerwaną pracę z pełnym obciążeniem. Pomieszczenie agregatu usytuowano na zewnątrz wieży, w pomieszczeniu przylegającym do kotłowni.

Kable 15kV wprowadzone będą do stacji transformatorowej zlokalizowanej na parterze projektowanego budynku.

1.6. Stacja transformatorowa

Pomieszczenia stacji transformatorowej usytuowane będą na parterze budynku wieży w narożniku płn.-zach. (pom. nr 1/11, 1/12, 1/13, 1/14).

W oddzielnym pomieszczeniu nr 1/11 ustawione będą dwie rozdzielnice 15kV RSN1 i RSN2, trypolowe, o stopniu ochrony IP2X, wyposażone w aparaturę w izolacji SF6. Każda rozdzielnica składać się będzie z pola zasilającego i pola transformatorowego wyposażonego w rozłączniki bezpiecznikowe oraz pola pomiaru napięcia wyposażonego w przekładnik napięciowy. Pomieszczenie rozdzielni SN będzie miało wejście od zewnątrz oraz wyposażone będzie w podłogę techniczną umożliwiającą wprowadzenie kabli do pól rozdzielczych od dołu.

Rozdzielnia SN 15kV wyposażona będzie w sprzęt BHP i p.poż. zgodny z obowiązującymi przepisami. W pomieszczeniach nr 1/12 i 1/13 ustawione będą dwa transformatory żywiczne 15/0,4kV o mocach 630kVA każdy. Transformatory bez obudowy IP00 i grupie połączeń Dyn5 wyposażone będą w zabezpieczenia temperaturowe, których zadziałanie spowoduje wyłączenie wyłączników po stronie SN i NN. Połączenia pomiędzy transformatorami a sekcjami rozdzielnic RNN wykonane będą za pomocą szynoprzewodów o obciążalności 1500A.

W pomieszczeniu nr 1/14 ustawiona będzie rozdzielnica RNN-0,4kV z szynami zbiorczymi 1500A. Projekt przewiduje rozdzielnicę wewnętrzną, wolnostojącą, segmentową, sekcjonowaną, z członami wysuwnymi, w izolacji powietrznej IP4X. Rozdzielnica wyposażona będzie w układ SZR z podziałem na sprzęgle. Każda sekcja rozdzielni wyposażona będzie w analizatory parametrów sieci oraz układ ochrony przepięciowej (ograniczniki przepięć). Wszystkie zastosowane aparaty w głównej rozdzielnicy muszą posiadać możliwość włączenia do systemu BMS oraz monitoringu.

Rozdzielnica wyposażona będzie ponadto w baterię kondensatorów kompensującą moc bierną do współczynnika $\text{tg}\varphi=0,4$. Bateria powinna być wyposażona w 8-stopniowy automatyczny regulator współczynnika mocy oraz w dławiki zwarciove 7%.

Rozdzielnica ustawiona będzie na podłodze technicznej umożliwiającej wyprowadzenie kabli bezpośrednio w teren. Kable i przewody związane z budynkiem wyprowadzone będą z rozdzielnicy do góry, na układ drabinek kablowych, dalej kable rozprowadzane będą w przestrzeniach międzystropowych.

Do zasilania obwodów pożarowych przewidziano rozdzielnicę generatorową, która zasilana będzie sprzed wyłączników głównych rozdzielni RNN1 i RNN2 oraz z agregatu prądotwórczego. Rozdzielnica generatorowa wyposażona będzie w układ SZR, który automatycznie przełączy zasilanie na wypadek awarii któregoś z zasilaczy.

Z rozdzielnicy generatorowej zasilane byłyby ponadto:

- urządzenia w sali operacyjnej,
- gniazda komputerowe,
- systemy alarmowe (sygnalizacji włamania, kontroli dostępu, CCTV),
- oświetlenie sali operacyjnej, głównej sali technicznej, ciągów komunikacyjnych.

W pomieszczeniu stacji ustawione będą dodatkowo:

- rozdzielnica potrzeb własnych TPW, z której zasilane będą instalacje elektryczne wewnątrz stacji,
- rozdzielnica oświetlenia zewnętrznego TOZ, z której zasilane będą obwody oświetlenia dróg i parkingów,
- tablica licznikowa TL, w której zabudowany będzie układ rozliczeniowy energii elektrycznej.

W stacji zainstalowane będą dwa układy pomiarowo-rozliczeniowe energii elektrycznej na napięciu 15kV.

Rozdzielnica główna NN wyposażona będzie w układ ochrony przepięciowej (ograniczniki przepięć) oraz wyposażona będzie w sprzęt BHP i p.poż. zgodny z obowiązującymi przepisami.

1.7. Instalacje wewnętrzne

W projektowanej wieży kontroli ruchu lotniczego występują następujące instalacje:

- instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- instalacja gniazd wtyczkowych komputerowych i ogólnych,
- instalacja siły związana z wentylacją, klimatyzacją, węzłem cieplnym, hydrofornią, itp.,
- instalacja uziemieniowa i odgromowa.

Oświetlenie podstawowe wewnątrz obiektu, w pomieszczeniach socjalnych, przewiduje się wykonać za pomocą opraw typu LED wpuszczanych w strop podwieszony, a w pomieszczeniach technicznych za pomocą opraw świetłówkowych o stopniu szczelności IP65 mocowanych bezpośrednio do stropu betonowego. Część opraw wyposażona będzie w moduły awaryjne 1-godzinne, zapewniające oświetlenie ewakuacyjne przy zaniku napięcia zasilającego. Oprawy wyposażone będą w elektroniczne układy zapłonowe pozwalające uzyskać natężenie oświetlenia zgodnie z Polskimi Normami i wyposażone w źródła światła o odpowiedniej skuteczności świetlnej (stosunek lumeny/wat). Sterowanie oświetleniem w pokojach i na korytarzach umożliwiać będzie zapalanie części opraw (1/3 i całości), a w sanitariatach i na klatkach schodowych uruchamiane od czujek ruchu.

W salach konferencyjnych sterowanie oświetleniem umożliwiłoby tworzenie różnych scen świetlnych.

Baterie sanitarne do wody i pisuary uruchamiane będą fotokomórką.

Instalacje elektryczne wykonane będą w budynku w systemie TN-S przy pomocy kabli i przewodów miedzianych. Instalacje rozprowadzane będą między piętrami w pionowych szachtach instalacyjnych i dalej w korytkach kablowych w przestrzeniach międzystropowych.

Instalacje elektryczne na poszczególnych kondygnacjach zasilane będą z rozdzielnic piętrowych montowanych w szachtach energetycznych.

Na czas dokonywania przełączeń lub awarii agregatu prądotwórczego zaprojektowano system zasilania bezprzerwowego niektórych urządzeń z UPS-ów. Zaprojektowano system rozproszony takiego zasilania dla poszczególnych grup urządzeń i dobrano moc UPS-ów wystarczającą do podtrzymania ich pracy.

Z UPS-ów zasilane byłyby urządzenia operacyjne, gniazda komputerowe, systemy alarmowe, oświetlenie sali operacyjnej, głównej sali technicznej, ciągów komunikacyjnych. Obwody te zasilone będą kablami niepalnymi prowadzonymi w korytkach i drabinkach kablowych o odporności ogniowej odpowiedniej dla ich klasy.

Zasilanie urządzeń operacyjnych na wieży TWR rezerwowane będzie dwoma UPS-ami ze sprzęgłem bezprzerwowym.

1.8. Instalacja oświetlenia zewnętrznego

W zakres oświetlenia zewnętrznego wchodzi oświetlenie dróg i miejsc parkingowych.

Oświetlenie dróg wykonane będzie lampami sodowymi mocowanymi na słupach stalowych o wys. 6m. Część ulic i terenu doświetlana będzie oprawami mocowanymi na elewacji wieży. Miejsca parkingowe oświetlone będą lampami sodowymi mocowanymi na słupach stalowych parkingowych o wys. 3-4m. Instalacja wykonana będzie kablami miedzianymi, pięciodrutowymi typu YKYżo układanymi w ziemi na głębokości 0,6 m w osi słupów oświetleniowych.

Kable układane będą w ziemi na podsypce z piasku o grubości co najmniej 10cm. Kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, a następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm i przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim.

Słupy oświetleniowe ustawiane będą w odległości 0,5m od krawężnika. Zasilanie obwodów oświetleniowych z tablicy rozdzielczej zlokalizowanej w stacji transformatorowej. Oświetlenie zewnętrzne sterowane będzie automatycznie przy pomocy przekaźnika zmierzchowego lub ręczne z portierni budynku. Instalację oświetlenia zewnętrznego wykonać zgodnie z normą PN-EN 13201:2007 oraz PN-EN 12464-2:2008.

1.9. Instalacja odgromowa

Ochronę odgromową budynku stanowić będą zwody poziome na dachu i uziom otokowy wokół obiektu. Instalacja odgromowa na dachu części biurowej wykonana będzie w postaci zwodów poziomych niskich z drutu FeZn Ø 8mm.

Instalacja odgromowa połączona zostanie z uziomem otokowym wykonanym z bednarki FeZn 30x4mm i ułożonym w ziemi na głębokości 0,6m i w odległości min. 1,0 m od fundamentów budynku.

Jako przewody odprowadzające należy wykorzystać naturalne elementy przewodzące obiektu.

1.10. Instalacja uziemieniowa

W obiekcie zaprojektowano system połączeń wyrównawczych jako dodatkową instalację ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym. Instalacja ta będzie realizowana w układzie TN-S.

W rozdzielnicy głównej NN nastąpi rozdział przewodu PEN na PE i N. Przy rozdzielnicy tej zamontowana będzie główna szyna uziemiająca połączona poprzez złącze kontrolne z uziomem otokowym budynku.

Wzdłuż tras kablowych ułożona zostanie taśma uziemiająca FeZn 25x4 mm, do której zostaną przyłączone obudowy metalowe tablic elektrycznych, korytka kablowe, kanały wentylacyjne i inne duże masy metalowe. Połączenia wykonane będą taśmą FeZn 25x4mm lub linką miedzianą Cu 16mm².

Magistrala połączona będzie na końcach, poprzez złącza kontrolne, z uziomem otokowym obiektu.

1.11. System ochrony od porażień

Sieć odbiorowa wykonana będzie w układzie TN-S tzn. 3L+N+PE.

Elementami zabezpieczeń przed porażeniem elektrycznym będą bezpieczniki topikowe oraz wyłączniki samoczynne dobrane tak, aby przy wyliczonych prądach zwarcia zapewniały odłączenie obwodów w czasie nie przekraczającym wartości podanych w normie PN-HD 60634-4-41:2009.

Dodatkowym systemem ochrony przed porażeniem będą połączenia wyrównawcze.

1.12. Ochrona p.poż.

Przejścia kabli i przewodów przez ściany oddzieleni pożarowych należy wykonać w przepustach o odporności ogniowej odpowiedniej do odporności ścian.

Przed głównym wejściem do obiektu umieszczony będzie Przeciwpowozarowy Wyłącznik Prądu (PWP) wyłączający spod napięcia obie sekcje głównej rozdzielnicy RNN, blokujący załączenie agregatu prądotwórczego oraz wyjścia wszystkich UPS-ów.

Rozdzielnie SN i NN wyposażone będą w sprzęt BHP i p.poż. zgodny z obowiązującymi przepisami.

mgr inż. Ryszard Kných
Nr upr. Wa-846/94