

PROJEKT WYKONAWCZY

**NR PROJ 110013
NR DOK. 1E101REW0.DOC**

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

INWESTOR:

**POLSKA AGENCJA ŻEGLUGI POWIETRZNEJ
UL. WIEŻOWA 8, 02-147 WARSZAWA**

INWESTYCJA:

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

OBIEKT:

**BUDYNEK WIEŻY KONTROLI RUCHU LOTNICZEGO
OBIEKT NR 1**

Warszawa, kwiecień 2012r

PROCHEM S.A. posiada system zarządzania jakością zgodny z międzynarodową normą ISO 9001

ul.Powązkowska 44c Tel.: (48 22) 32 60 100
01-797 Warszawa Fax: (48-22) 32 60 101

email: prochem@prochem.com.pl
www.prochem.com.pl

Druk Nr T-021-02-77

BUDOWA TWR POZNAŃ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNO - ADMINISTRACYJNĄ**PROJEKT WYKONAWCZY****INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

Funkcja	Tytuł, imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant	mgr inż. Ryszard Knych	Wa-846/94	04.2012	
Główny Projektant	mgr inż. Ryszard Knych	Wa-846/94	04.2012	
Sprawdzający	mgr inż. Jerzy Marszałek	ST-510/83	04.2012	
Kierownik Projektu	mgr inż. Lidia Szugzda	nd	04.2012	

BUDOWA TWR POZNAŃ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNO – ADMINISTRACYJNĄ**ZAWARTOŚĆ PROJEKTU**

Lp.	Nazwa	Nr dokumentu
1	Opis techniczny	1E101REW0.doc
2	Obliczenia	1E102REW0.xls
3	Lista kablowa	1E103REW0.xls
4	Zestawienie materiałów	1E104REW0.doc
5	Rysunki:	
5.1	Plan sytuacyjny.	1E111REW0.dwg
5.2	Schemat ideowy zasilania.	1E112REW0.dwg
5.3	Rzut części podziemnej - poz.-3,20, -4,20. Plan instalacji oświetlenia.	1E113REW0.dwg
5.4	Rzut parteru. Plan instalacji oświetlenia.	1E114REW0.dwg
5.5	Rzut I piętra – poz.+4,20. Plan instalacji oświetlenia.	1E115REW0.dwg
5.6	Rzut II piętra – poz.+8,20. Plan instalacji oświetlenia.	1E116REW0.dwg
5.7	Rzut III piętra – poz.+12,70. Plan instalacji oświetlenia.	1E117REW0.dwg
5.8	Rzut IV piętra – poz.+17,20. Plan instalacji oświetlenia.	1E118REW0.dwg
5.9	Rzut V piętra – poz.+21,70. Plan instalacji oświetlenia.	1E119REW0.dwg
5.10	Rzut VI piętra – poz.+26,00. Plan instalacji oświetlenia.	1E120REW0.dwg
5.11	Poziom operacyjny – poz.+27,50. Plan instalacji oświetlenia.	1E121REW0.dwg
5.12	Rzut dachu. Plan instalacji oświetlenia.	1E122REW0.dwg
5.13	Rzut części podziemnej - poz.-3,20, -4,20. Plan instalacji gniazd wtyczkowych.	1E123REW0.dwg
5.14	Rzut parteru. Plan instalacji gniazd wtyczkowych.	1E124REW0.dwg

5.15	Rzut I piętra – poz.+4,20. Plan instalacji gniazd wtyczkowych.	1E125REW0.dwg
5.16	Rzut II piętra – poz.+8,20. Plan instalacji gniazd wtyczkowych.	1E126REW0.dwg
5.17	Rzut V piętra – poz.+21,70. Plan instalacji gniazd wtyczkowych.	1E129REW0.dwg
5.18	Rzut VI piętra – poz.+26,00. Plan instalacji gniazd wtyczkowych.	1E130REW0.dwg
5.19	Poziom operacyjny – poz.+27,50. Plan instalacji gniazd wtyczkowych.	1E131REW0.dwg
5.20	Rzut części podziemnej - poz.-3,20, -4,20. Plan instalacji siły.	1E132REW0.dwg
5.21	Rzut parteru. Plan instalacji siły.	1E133REW0.dwg
5.22	Rzut I piętra – poz.+4,20. Plan instalacji siły.	1E134REW0.dwg
5.23	Rzut II piętra – poz.+8,20. Plan instalacji siły.	1E135REW0.dwg
5.24	Rzut III piętra – poz.+12,70. Plan instalacji siły.	1E136REW0.dwg
5.25	Rzut IV piętra – poz.+17,20. Plan instalacji siły.	1E137REW0.dwg
5.26	Rzut V piętra – poz.+21,70. Plan instalacji siły.	1E138REW0.dwg
5.27	Rzut VI piętra – poz.+26,00. Plan instalacji siły.	1E139REW0.dwg
5.28	Poziom operacyjny – poz.+27,50. Plan instalacji siły.	1E140REW0.dwg
5.29	Rzut dachu. Plan instalacji siły.	1E141REW0.dwg
5.30	Rzut części podziemnej - poz.-3,20, -4,20. Plan instalacji uziemienia i połączeń wyrównawczych.	1E142REW0.dwg
5.31	Rzut parteru. Plan instalacji uziemienia i połączeń wyrównawczych.	1E143REW0.dwg
5.32	Rzut dachu – poz.+8,20, +12,50. Plan instalacji odgromowej.	1E144REW0.dwg
5.33	Rzut dachu – poz.+32,60. Plan instalacji odgromowej.	1E145REW0.dwg
5.34	Poziom -3,20 – Rozdzielnice 0RE, 0RS, 0RA.	1E146REW0.dwg
5.35	Poziom -3,20 – Rozdzielnica 0RW, 0RWA.	1E147REW0.dwg
5.36	Poziom -3,20 – Rozdzielnica 0RH.	1E148REW0.dwg
5.37	Poziom $\pm 0,00$ – Rozdzielnice 1RE, 1RGK, 1RS, 1RA w szachcie.	1E149REW0.dwg
5.38	Poziom +4,20 – Rozdzielnice 2RE, 2RGK, 2RS, 2RA w szachcie.	1E150REW0.dwg
5.39	Poziom +8,20 - Rozdzielnice 3RE, 3RGK, 3RS, 3RA.	1E151REW0.dwg

5.40	Poziom +21,70- Rozdzielnice 4RE, 4RGK, 4RS, 4RA, 4RTA.1, 4RTA.2 w szachcie.	1E152REW0.dwg
5.41	Poziom $\pm 0,00$ – Rozdzielnica 1RTA1, 1RTA2.	1E153REW0.dwg
5.42	Plan uziemienia fundamentowego.	1E154REW0.dwg
5.43	Schemat Baterii Centralnej i oświetlenia awaryjnego.	1E155REW0.dwg
5.44	Schemat blokowy sterowania oświetleniem.	1E156REW0.dwg
5.45	Schemat blokowy połączeń AV sal konferencyjnych.	1E157REW0.dwg
5.46	Iluminacja ob. nr 1. Elewacje.	1E158REW0.dwg

SPIS TREŚCI:	strona
1. OPIS TECHNICZNY	7
1.1. Przedmiot opracowania	7
1.2. Zakres opracowania	7
1.3. Założenia	7
1.4. Dane energetyczne	7
1.5. Zasilanie	7
1.6. Tablice rozdzielcze	8
1.7. Instalacja siłowa i sterownicza	8
1.7.1. Instalacja siłowa dla wentylacji	8
1.7.2. Instalacja siłowa dla technologii	9
1.7.3. Gniazda siłowe	9
1.8. Instalacja oświetleniowa	9
1.8.1. Założenia	9
1.8.2. Oświetlenie podstawowe	10
1.8.3. Oświetlenie podstawowe stref wspólnych	10
1.8.4. Oświetlenie sali konferencyjnej	10
1.8.5. Oświetlenie sali operacyjnej	11
1.8.6. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne	11
1.8.7. System sterowania oświetleniem	12
1.8.8. Gniazda ogólnego przeznaczenia	13
1.8.9. Gniazda do zasilania komputerów	14
1.8.10. Iluminacja zewnętrzna	14
1.9. Instalacja odgromowa	14
1.10. Instalacja uziemieniowa	15
1.11. System ochrony od porażeń	16
1.12. Ochrona p.poż.	16
1.13. Uwagi końcowe	16

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych dla Wieży Kontroli Ruchu Lotniczego TWR Poznań, wraz z zapleczem techniczno-administracyjnym. 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

Niniejszy projekt obejmuje:

- instalację oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego,
- instalację gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia i komputerowych,
- instalację siły i sterowania dla obwodów wentylacji i klimatyzacji,
- rozdzielnice piętrowe,
- instalację uziemieniową i odgromową,
- instalację ochrony od porażeń,

1.3. Założenia

- o Umowa z Inwestorem nr PAŻP/11-196/AWR z dnia 09.06.2011r
- o „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.
- o uzgodnienia z Inwestorem i jego wytyczne,
- o projekty branżowe opracowane przez Prochem S.A.,
- o podkłady technologiczno-budowlane,
- o obowiązujące przepisy i normy.

1.4. Dane energetyczne

Napięcie zasilania SN	- $U_N = 15\text{kV}$
Napięcie odbiorcze	- $U_n = 400/230\text{V AC}$
Moc zainstalowana	- $P_Z = 841,2\text{ kW}$
Moc szczytowa	- $P_{SZ} = 419,6\text{ kW}$
Układ sieci po stronie 0,4kV	- TN-S

1.5. Zasilanie

W projektowanej wieży TWR zlokalizowana będzie stacja transformatorowa z dwoma rozdzielnicami średniego napięcia RSN1 i RSN2, dwoma transformatorami żywicznymi 15/0,4kV o mocach 630kVA oraz dwusekcyjną rozdzielnicą RNN1, RNN2 - 0,4kV. Pomieszczenia stacji transformatorowej usytuowane będą na parterze budynku wieży w narożniku płn.-zach. (pom. nr 1/11, 1/12, 1/13, 1/14).

Projektowany obiekt zasilany będzie na napięciu 15kV, dwoma liniami kablowymi wyprowadzonymi z dwóch miejskich stacji transformatorowych.

Dla odbiorów szczególnie ważnych, związanych z :

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

przewiduje się ustawienie agregatu prądotwórczego o mocy 570kVA 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.

Rozdzielnica RNN1 będzie pełniła funkcję rozdzielnic generatorowej – oprócz zasilania z transformatora TR1 będzie zasilana z agregatu prądotwórczego. Przewiduje się blokadę mechaniczną i elektryczną uniemożliwiającą podanie napięcia do sieci Energetyki.

Z rozdzielnic RNN1 i RNN2 zasilane będą UPS-y, a z nich rozdzielnice napięcia gwarantowanego RNNUT i RNNUW. Z RNNUT wyprowadzone będą obwody do urządzeń operacyjnych wieży, gniazd komputerowych, systemów alarmowych oraz oświetlenia sali operacyjnej, głównej sali technicznej, ciągów komunikacyjnych. Z RNNUW zasilane będą obwody wentylacji awaryjnej i kamer monitoringu.

1.6. Tablice rozdzielcze

W projektowanym obiekcie występują następujące rodzaje rozdzielnic:

- w pomieszczeniach „elektrycznych” rozdzielnice w obudowie metalowej IP3X,
- na poszczególnych kondygnacjach budynku rozdzielnice instalowane będą na stojakach w przygotowanych do tego celu „szachtach instalacyjnych”.

We szachcie przewidziano następujące segmenty:

- dla zasilania oświetlenia i gniazd ogólnego przeznaczenia oznaczone - xxRE,
- dla zasilania gniazd komputerowych oznaczone – xxRGK,
- dla zasilania urządzeń pożarowych oznaczone - xxRA,
- dla zasilania urządzeń siłowych oznaczone - xxRS

xx - oznacza numer kondygnacji (1,2,4).

Dla zasilania urządzeń na poziomie -3,20, -4,20, przewidziano rozdzielnice przyścienne w obudowie metalowej o stopniu szczelności minimum IP44, a na poziomie +8,20 o stopniu szczelności minimum IP3X.

1.7. Instalacja siłowa i sterownicza

1.7.1. Instalacja siłowa dla wentylacji

Instalacja siłowa obejmuje zasilanie następujących urządzeń:

- wentylacji i klimatyzacji,
- agregatów pompowych,
- zasilanie kamer telewizji dozorowej,
- zasilanie sterowników i urządzeń automatyki,
- zasilanie urządzeń pożarowych.

Instalacja wykonana będzie kablami miedzianymi układanymi w korytkach kablowych. Korytka montowane będą głównie w przestrzeniach międzystropowych za pomocą typowych zawiesi i wsporników. Instalacja dla urządzeń pożarowych wykonana będzie przewodami o zwiększonej odporności ogniowej układanych w oddzielnych korytkach kablowych również zwiększonej odporności ogniowej. Odbiory pożarowe to:

- agregaty pompowe,
- trzy wentylatory NP1, NP2 i NP3,
- klapy pożarowe.

Zasilanie urządzeń pożarowych przewidziano z głównej rozdzielnic pożarowej RNN-1 z zasilaniem rezerwowym z agregatu prądotwórczego oraz z rozdzielnic RNNUW z utrzymaniem z UPS-u o mocy 200kVA z baterią akumulatorów na 30min.

Urządzenia wentylacji i klimatyzacji zainstalowane będą na dachu na poz. +8.20 oraz w pomieszczeniu wentylatorni na poz. -3,20.

Instalacja na dachu wykonana będzie w korytkach ocynkowanych metodą Sendzimira z pokrywami.

Większość urządzeń posiada szafy zasilająco-sterownicze i załączenie ich do pracy jest poprzez BMS. Wentylatory wyciągowe z części socjalnych pracują ciągle i załączane są na rozdzielnicę 0RS na poz.-3,20, sygnalizacja pracy wentylatorów przekazywana jest do BMS.

Wszystkie układy wentylacyjne przystosowane są do wyłączenia od sygnału z centralek pożarowych.

1.7.2. Instalacja siłowa dla technologii

Z rozdzielnic generatorowej RNN1 oraz RNN2 zasilane będą UPS-y (2 x po 120kvar), z których zasilona będzie rozdzielnica RNNUT. Z niej wyprowadzone będą obwody do zasilania:

- urządzeń w sali operacyjnej (konsole),
- gniazd komputerowych,
- tablic w salach technicznych na poz. 0,00 i +21,70m.

Instalacja siłowa dla technologii prowadzona będzie w szachtach instalacyjnych. Każde urządzenie zasilane będzie dwoma kablami (redundancja).

1.7.3. Gniazda siłowe

Na poziomie -3,20m w pomieszczeniach wentylatorni, hydroforni i węźle cieplnym zostanie zainstalowane po jednym gnieździe 3-faz. 400V, 16A IP44 dla celów remontowych. Instalacja wykonana będzie kablami miedzianymi układanymi w korytkach kablowych.

1.8. Instalacja oświetleniowa

1.8.1. Założenia

Projektowane oświetlenie wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami, rozporządzeniami i normami tj.

- PN-EN 12464-1 Oświetlenie wewnątrz.
- PN-IEC 60364-5-56:1999- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21-04-2006 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych terenów (Dz. U. Nr 80, poz. 563 z dnia 11.05.2006 r).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U. z 2002r. nr 75 poz. 690).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki morskiej z dnia 30-05-2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. nr 63 z 2000r. poz. 735 DZIAŁ VIII BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE).
- PN-EN 60598-2-22 „Oprawy oświetleniowe Część 2: Wymagania szczegółowe Dział 22 Oprawy oświetlenia awaryjnego”.
- PN-92/N-01255 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.
- PN-92/N-01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
- PN-N-01256-4 Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe.
- PN-N-01256-5 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
- PN-IEC 60364-5-56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż Wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

- PN-EN 1838 2005 „Oświetlenie awaryjne”.
- PN-EN 50172 2005 „Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.”
- PN-EN 50171 „Niezależne systemy zasilania”.
- Dyrektywa energetyczna EPBD EU 2010/30/EU

1.8.2. Oświetlenie podstawowe

Dla zasilania instalacji oświetleniowych zaprojektowano piętrowe rozdzielnice umieszczone w szachtach instalacyjnych.

W pomieszczeniach biurowych i innych, w których przewiduje się prace przy monitorach komputerów zastosowane będą oprawy oświetleniowe, najwyższej klasy oświetleniowej z minimalnym współczynnikiem LOR-87%, LG7 oraz minimalnym poziomem skuteczności świetlnej 62 lm/W. Oprawy będą wyposażone w minisensory do obsługi protokołu DALI lub DSI. W celu eliminacji całkowitej luminacji oprawy projektuje się typy wbudowane do połowy w sufit podwieszany powodujący całkowity brak opalizacji / mienienia się opraw.

W pomieszczeniach technicznych projektuje się oprawy szczelne świetłówkowe 2x36W; IP65; EVG. W pomieszczeniach wypoczynkowych projektuje się oprawy LED 2x17W DALI indywidualnie sterowane obrotowo, symetryczne, w celu maksymalizacji komfortu wypoczywających.

1.8.3. Oświetlenie podstawowe stref wspólnych

Projektuje się oświetlenie korytarzy komunikacyjnych, holu, klatek schodowych, półpięter i toalet za pomocą opraw do wbudowania typu downlight LED DALI.

W oprawach stosuje się wysokowydajne źródło LED Citizen C340 700 [mA] z minimalnym poziomem sprawności LOR-96% oraz minimalnym poziomem skuteczności świetlnej na poziomie 60 lm/W. Pozostałe pomieszczenia techniczne oświetlone będą za pomocą opraw świetłówkowych. Projektuje się oprawy oświetleniowe, w których wartość [%] strumienia świetlnego, obliczona na podstawie modelu Arheniusa, nie może być niższa niż 90% po min. 50.000 tys. godzin użytkowania. Projektowane oprawy oświetleniowe objęte będą 5 letnią gwarancją producenta.

Wszystkie oprawy LED będą zintegrowane z systemem sterowania i zarządzania oświetleniem za pomocą sterowników dedykowanych do rodzaju obciążenia na obwodach w celu maksymalizacji oszczędności energii elektrycznej wydatkowanej na oświetlenie. Dodatkowo w toaletach oprawy będą wyposażone w klosz IP 44.

1.8.4. Oświetlenie sali konferencyjnej

Projektuje się oświetlenie sali konferencyjnej na oprawach typu LED DALI Citizen C340 700mA, lub LED CITIZEN C340 700 Ma DSI. Oprawy zostaną podzielone na grupy oświetleniowe ułatwiające realizację przewidzianych scenariuszy oświetleniowych w trakcie prezentacji, szkolenia, konferencji, itp.

Każda sala audytoryjna zostanie podzielona na logiczne strefy oświetlenia. Aby zachować łatwość i prostotę sterowania oświetleniem przewiduje się zamontowanie paneli kontrolnych w każdej z sal oraz sterowanie DALI.

Zarządzanie oświetleniem w Sali Audytoryjnej odbywać się będzie za pomocą centralnego panelu dotykowego zamontowanego w stacji dokującej. Ponadto przewiduje się kontrolę ręczną za pomocą zaprogramowanego panelu kontrolnego przyciskowego (1,2,3,4 sceny świetlne), który będzie zamontowany w sali.

Każda zaprogramowana scena posiada możliwość rozjaśniania i ściemniania danej sceny świetlnej w zależności od potrzeb.

W trakcie konferencji panele przyciskowe zamontowane na sali widowni i przy scenie będą podlegały całkowitej kontroli ze strony prowadzącego. Innymi słowy, w trakcie konferencji

będą nieaktywne, w celu ochrony przed przypadkowym wywołaniem zaprogramowanych scen oświetleniowych.

Panele kontrolne zamontowane na widowni Sali i w pobliżu sceny prezentacji będą zaprogramowane jako oświetlenie robocze widowni, oświetlenie dla obsługi, sprzątaczek.

System musi posiadać możliwość zaprogramowania scen świetlnych, osobno dla poszczególnych pomieszczeń. Sala konferencyjna zostanie wyposażona w system A/V. Efekt integracji systemów będzie dostępny z pozycji klawisza w panelu kontrolnym/Ipad , który zostanie zamontowany w sali konferencyjnej. System sterowania i zarządzania oświetleniem powinien być maksymalnie uniwersalny i prosty w użyciu, za pomocą którego, można dowolnie konfigurować ustawienia w zależności od potrzeb.

Ponadto w panelu dotykowym należy wprowadzić „ukryte” strony, tak, że dostęp do ustawień mają tylko upoważnione osoby ze strony Użytkownika.

Uwzględniony panel dotykowy oraz miejscowe panele przyciskowe będą miały zaprogramowane następujące sceny świetlne:

- Scena1 – Powitanie
- Scena2 – Prezentacja
- Scena3 – Konferencja
- Scena4 – Referat
- Scena5 – Prezentacja/Film
- Scena6 – Sprzątanie
- Scena7 – Oświetlenie standardowe

Każda zaprogramowana scena posiada możliwość rozjaśniania i ściemniania danej sceny świetlnej w zależności od potrzeb.

Jeżeli panel kontrolny będzie zablokowany lub umieszczony w niedostępnym miejscu należy przewidzieć automatyzację oświetlenia w salach audytoryjnych, np. dla sprzątaczek lub obsługi za pomocą zintegrowanych czujek PIR, które po wejściu do Sali Konferencyjnej automatycznie załączą np. scenę oświetlenie robocze lub sprzątanie dla personelu lub obsługi obiektu.

1.8.5. Oświetlenie sali operacyjnej

W pomieszczeniu Sali Operacyjnej, w których przewiduje się prace przy aktywnych wysokokontrastowych matrycach zastosowane będą oprawy oświetleniowe, najwyższej klasy oświetleniowej z minimalnym współczynnikiem LOR-87%, LG7 oraz minimalnym poziomem skuteczności świetlnej 62 lm/W . Oprawy będą wyposażone w minisensory do obsługi protokołu DALI lub DSI. W celu eliminacji całkowitej luminacji opraw projektuje się typy wbudowane do połowy w sufit podwieszany powodujący całkowity brak opalizacji/mienienia się opraw. Każda oprawa będzie indywidualnie sterowana przez danego operatora.

1.8.6. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne

Wszystkie oprawy w pomieszczeniach takich jak: radiokomunikacja, sala operacyjna wraz ze schodami, będą zasilane z obwodów centralnej baterii CB z zestawem akumulatorów zasilania rezerwowego przygotowanej do pracy przez 1,5 godziny, tak aby w przypadku zaniku napięcia sieciowego zostało uzyskane natężenie 100% oświetlenia podstawowego. Każda oprawa będzie wyposażona w interfejs adresowy DALI umożliwiający monitorowanie jej stanu za pośrednictwem przewodu zasilającego oraz wysterowanie na 100% strumienia w przypadku zasilania z akumulatorów.

W pozostałych pomieszczeniach i ciągach komunikacyjnych do oświetlenia ewakuacyjnego będą zastosowane oprawy oświetlenia podstawowego wyposażone w interfejsy adresowe DALI z regulowanym strumieniem światła w zakresie od 10% do 100%, w trakcie zasilania z akumulatorów oraz wydzielone oprawy LED o mocy 5W z układami optycznymi o symetrycznych i asymetrycznych rozsyłach światła odpowiednio

dla powierzchni otwartych i dróg ewakuacyjnych. Wszystkie oprawy oświetlenia ewakuacyjnego będą zasilane i monitorowane za pośrednictwem przewodów zasilających ze sterownika z zestawem akumulatorów zasilania rezerwowego.

Ze względów bezpieczeństwa zastosowano oprawy z podświetlanymi wewnątrz znakami kierunku ewakuacji o jasności $\geq 500\text{cd/m}^2$ dla koloru białego i $\geq 100\text{cd/m}^2$ dla koloru zielonego. Źródło światła stanowią LED trójpolewe tak aby uszkodzenie jednej z trzech mikro diod nie powodowało zmniejszenia równomierności i jasności podświetlenia znaku kierunku ewakuacji. Oprawy będą wyposażone w interfejsy adresowe w celu monitorowania ich stanu. Zasilanie i monitorowanie opraw poprzez przewody zasilające ze sterownika z zestawem akumulatorów zasilania rezerwowego. Programowanie trybu pracy z poziomu sterownika poprzez przewody zasilające bez konieczności zmiany ustawień mechanicznych w oprawie.

1.8.7. System sterowania oświetleniem

Całość systemu stanowi energooszczędny i funkcjonalny system zarządzania i sterowania oświetleniem na obiekcie, który pozwoli Użytkownikowi zaoszczędzić od 20% do 40% kosztów wydatkowanych na energię elektryczną, w porównaniu do standardowych rozwiązań oświetleniowych na tego typu obiektach nie tylko w perspektywie eksploatacji obiektu w czasie lecz od początku funkcjonowania obiektu.

System sterowania oświetleniem będzie zarządzany z pomieszczenia wskazanego przez Użytkownika obiektu za pomocą autonomicznego oprogramowania wykorzystywanego do monitorowania instalacji oświetleniowych włączając lokalizację, typ oraz połączenia pomiędzy każdym urządzeniem sieciowym.

System będzie szczegółowo monitorował wybrany obszar, kanał oraz strefę DALI na platformie Windows XP lub Windows 7. Ponadto w ramach obsługi przez autoryzowany personel system umożliwia graficzne rozmieszczenie instalacji oświetleniowej oraz wywoływania i uruchamiania zaprogramowanych scen świetlnych na obiekcie.

System zarządzania i sterowania oświetleniem budynkiem musi być w pełni elastyczny (tzn. pozwalać na zmiany konfiguracji wraz ze zmianą potrzeb) oraz skalowalny (umożliwiać rozbudowę od małego do dużego systemu, obejmującego wiele obiektów). Wymagania takie spełnia filozofia budowy modułowej, która zapewnia dużą elastyczność w adaptacji i rozbudowie instalacji. Poszczególne moduły programowe umożliwiają konfigurację, komunikację i wizualizację danych z integrowanych systemów. Kluczowym elementem dla inteligencji budynku jest zintegrowana współpraca poszczególnych podsystemów. Obiekt musi posiadać więc infrastrukturę komunikacyjną, czyli magistralę zapewniającą dwustronną łączność pomiędzy integrowanymi urządzeniami i systemami. Magistrala musi „rozumieć” komunikaty każdego podłączonego do niej urządzenia/systemu i potrafić przekazać mu odpowiednie polecenia sterowania. Wszystkie strefy w budynku będą połączone w sieci za pomocą prostej i szybkiej magistrali komunikacyjnej, korzystającej z ekranowej skrętki Cat 5e FTP. System sterowania i zarządzania oświetleniem powinien być w pełni zdecentralizowanym systemem, który nie posiada centralnego procesora, a sieć korzysta z protokołu o prędkości przesyłu danych po magistrali min. 50 kb/s, który posiada wyjątkową wiarygodność transmisji danych w wysoce niesprzyjającym środowisku. Sieć powinna mieć możliwość rozbudowania i modyfikowania bardzo łatwo zgodnie z zaleceniami Użytkownika.

Zaprojektowany system powinien zapewniać pełną elastyczność, która między innymi oznacza, że każdy panel kontrolny/dotykowy może kontrolować dowolny obwód oświetlenia podstawowego, w dowolnym sterowniku, na dowolnym poziomie i w dowolnej przyporządkowanej strefie, określonej przez Użytkownika obiektu.

Wszystkie urządzenia w sieci powinny mieć standardowo wbudowaną „pamięć nieulotną” typu „FLASH” do zapamiętywania zaprogramowanych scen świetlnych. Dodatkowo sterowniki będą zabezpieczone w system „lprotect” który powoduje dodatkowe

zabezpieczenie źródeł światła przed przegrzaniem. Sterownik z zestawem akumulatorów zasilających obwody oświetlenia zapasowego i ewakuacyjnego w sieci IT musi być wyposażony w technologię dowolnego programowania każdej oprawy z poziomu sterownika poprzez przewody zasilające bez konieczności mechanicznych ustawień wewnątrz oprawy oraz zdywersyfikowaną ładowarkę modułową i wymienną kartę pamięci SD do zapisu historii zdarzeń. Każdy obwód końcowy oświetlenia zapasowego i ewakuacyjnego musi być zabezpieczony 3 bezpiecznikami oddzielnie dla zasilania AC i DC.

Obsługa systemu realizowana jest on poprzez oprogramowanie wizualizacyjne Icanview, które pozwala na monitorowanie stanu obwodów oświetleniowych oraz poszczególnych opraw zintegrowanych z systemem oraz ich graficzne przedstawienie na monitorze komputera. Dodatkowo pełna obsługa systemu będzie możliwa za pomocą panelu kontrolnego LCD 5,7 CALA, który będzie zintegrowany z systemem oraz będzie zamontowany w pomieszczeniu wskazanym przez Inwestora/Użytkownika obiektu. Dla każdego użytkownika systemu zarządzania i sterowania oświetleniem można zdefiniować szczegółowo dostęp poprzez ustanowienie kodu dostępu na panelu dotykowym., do uruchomienia pojedynczego sterowania daną strefą oświetlenia, daną sceną świetlną (dotyczy to w szczególności Sali Operacyjnej).

System przychodzi w postaci kompletnej, gotowy do montażu i instalacji, wstępnie jest również zaprogramowany, co sprawia, że w momencie jego podłączenia jest już praktycznie gotowy do użytku.

System będzie wyposażony w zegar astronomiczny, dzięki czemu wszelkie sterowanie związane z porami dnia i roku może być w całości zautomatyzowane.

Projektuje się system sterowania i zarządzania oświetleniem, który będzie zintegrowany z systemami multimedialnymi i konferencyjnymi, co pozostaje w zgodzie z planowaną infrastrukturą.

Projektuje się przyciskowe panele kontrolne z minimalną ilością 8 przycisków podświetlanych do wbudowania w ścianę bezpośrednio do obsługi sterowania oświetlenia, rolet i żaluzji elektrycznych, w kolorze RAL9007 wraz z pilotem we wskazanych pomieszczeniach w budynku. Z uwagi na bezpieczną codzienną eksploatację panele powinny być odporne i przetestowane na wytrzymałość 12kV bez utraty pamięci i danych. Przyciskowe panele kontrolne połączone są między sobą przewodem komunikacyjnym CAT FTP 5e w ramach jednej wspólnej magistrali.

Okablowanie dla poszczególnych obwodów należy sprowadzić bezpośrednio do właściwej obudowy wykonawczej z zapasem minimum 2,5m celem wykonania niezbędnych połączeń wewnątrz obudów. Projektuje się wykonanie okablowania zasilania obwodów oświetlenia podstawowego przewodem YDYżo 3,4x1,5mm². Dla zasilania opraw oświetlenia zapasowego i awaryjnego projektuje się instalację okablowania z funkcją E90 o przekrojach 3x1,5mm² lub 3x2,5mm². Dla magistrali DALI projektuje się przewód YDY 2x2,5mm². Dla magistrali monitorowania zaniku napięcia w rozdzielniach projektuje się przewód JY(ST)Y 4x2x0.8mm². Okablowanie należy układać na drabinkach i korytach oraz prowadzić wiązkami płaskimi.

1.8.8. Gniazda ogólnego przeznaczenia

W pomieszczeniach biurowych i socjalnych obwody gniazd 1-faz. zasilane będą z rozdzielnic piętrowych oznaczonych xxRG montowanych w szachtach instalacyjnych.

W pomieszczeniach technicznych (węzeł cieplny, hydrofornia, kuchnia) obwody gniazd zasilone będą z lokalnych rozdzielnic. Obwody gniazd wtyczkowych 1-faz. zabezpieczone będą wyłącznikami samoczynnymi o charakterystykach „C” oraz dodatkowo wyłącznikami różnicowo-prądowymi o prądach zadziałania 30mA.

Instalacja wykonana będzie przewodami miedzianymi o przekroju $2,5\text{mm}^2$ układanymi częściowo w korytkach, częściowo pod tynkiem, a w pom. technicznych na uchwytach na ścianach.

1.8.9. Gniazda do zasilania komputerów

Obwody gniazd komputerowych zasilane będą z rozdzielnic piętrowych oznaczonych xxRGK montowanych w szachtach instalacyjnych. Rozdzielnice te zasilane będą z rozdzielnicy UPS-owej – RNNUT.

1.8.10. Iluminacja zewnętrzna

Oświetlenie zewnętrzne budynku oraz iluminację budynku projektuje się w oparciu o panele LED CW IP 68 oraz panele LED NW IP 68. Z uwagi na charakter budynku wszystkie oprawy przewidziane do iluminacji muszą mieć wysokość (grubość) nie większe niż $18\div 24\text{mm}$ i powinny świecić w kierunku ku dołowi. Projektuje się osobne umiejscowienie sterowników i zasilaczy do opraw LED wewnątrz budynku, które będą połączone przewodem $4\times 2\times 0,5\text{mm}^2$ CAT5 z uwagi na funkcjonalność w użytkowaniu oraz ułatwienie m.in. w łatwym dostępie do ewentualnej wymiany elektroniki, bez ingerencji w samą oprawę, jej demontaż, który niejednokrotnie wiąże się z dodatkowymi kosztami konserwacji. Dzięki takiemu rozwiązaniu sama oprawa może mieć smukły, estetyczny i prosty kształt i nie musi wcale odznaczać się na fasadzie budynku jako zbędny element architektoniczny. Oprawy dekoracyjne oświetlenia zewnętrznego przed obiektem zostaną zintegrowane z systemem zarządzania i sterowania oświetleniem na obiekcie. Dzięki temu będzie można kontrolować w maksymalnym stopniu oświetlenie zewnętrzne przede wszystkim z uwagi na oszczędności. System będzie w pełni programowalny i ustalone sceny świetlne będą wykonywały się automatycznie.

1.9. Instalacja odgromowa

1. Uwagi ogólne

- budynek wymaga ochrony odgromowej;
- instalację wykonywać należy zgodnie z PN-EN 62305;

2. Zwody poziome

- maszty odgromowe na dachu na poziomie +12.70 należy połączyć drutem stalowym ocynkowanym o średnicy 8 mm;
- drut stalowy ocynkowany o średnicy 8mm należy połączyć z obróbką blacharską, metalowymi elementami elewacji i zbrojeniem dachu i ściany.

3. Zwody pionowe

Na dachu wieży operacyjnej oraz na dachu na poz. +12.70 należy w miejscach wskazanych na rysunku postawić maszty pionowe.

4. Przewody odprowadzające

- jako przewody odprowadzające wykorzystane będą pręty zbrojenia żelbetowej konstrukcji budynku;
- podłączenia zwodów poziomych do zbrojeń słupów wsporczych wykonać należy dla określonych miejsc na dachu, poprzez pręty $\varnothing 10$ wyprowadzone ze zbrojenia konstrukcji (wg projektu konstrukcji - przez przyspawanie do co najmniej 2 prętów zbrojeniowych o średnicy minimalnie 10 mm; długość każdego spawu powinna wynosić co najmniej 50mm). Pręty powinny być spawane na całej długości słupa, a dodatkowo spawane z prętami rusztu i prętami pali, które będą połączone z uziosem fundamentowym. Wszystkie spawane pręty powinny być powiązane z resztą zbrojenia.

- należy wykonać połączenia przewodów odprowadzających z elewacją metalową (w sposób uzgodniony z wykonawcą elewacji).

5. Uziom

- uziom fundamentowy

Należy ułożyć w chudym betonie fundamentu, płaskownik FeZn 30x4 i połączyć go poprzez spawanie ze zbrojeniem rusztu fundamentowego.

6. Koordynacja instalacji

- koordynację instalacji należy zapewnić przez odpowiednio częste podłączenia do innych części metalowych konstrukcji, wykończenia i wyposażenia budynku;
- należy zapewnić połączenie zbrojenia konstrukcji budynku w jednolitą całość w uzgodnieniu z wykonawcą konstrukcji budynku w tym należy zapewnić metaliczne połączenie bocznikujące dylatacje budynku.;
- należy zapewnić montaż ochronników przepięciowych.

Szczegóły wykonania uziomu i instalacji odgromowej pokazano na rysunkach 1E144REW0, 1E145REW0 i 1E154REW0.

1.10. Instalacja uziemieniowa

Przewiduje się wykorzystanie konstrukcji budynku jako elementów instalacji piorunochronnej i uziemiającej. W tym celu wykonane będą „wypusty” uziemiające podłączone do zbrojenia budynku w miejscach uzgodnionych z konstruktorem budynku.

Do systemu połączeń wyrównawczych muszą być włączone::

- rurociągi sanitarne;
- kanały wentylacyjne;
- ruszty sufitów podwieszonych;
- prowadnice dźwigu;
- metalowe konstrukcje podłóg podniesionych;
- korytka i drabiny kablowe;
- metalowe rurociągi przyłączy zewnętrznych;

1. Uwagi ogólne

Uziemienia i połączenia wyrównawcze przeznaczone są dla prawidłowego działania i eksploatacji:

- instalacji piorunochronnej;
- zapewnienia uziemienia roboczego źródeł zasilania;
- ochrony przeciwporażeniowej po stronie SN i nn.;
- ograniczenia wzajemnych, potencjalnie szkodliwych wpływów różnych systemów elektrycznych.

2. Połączenie wyrównawcze metalowych przyłączy do budynku

- połączenie obejmuje wszystkie metalowe rurociągi wchodzące do budynku oraz metalowe uzbrojenia kabli elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych;
- połączenia wykonać należy za pomocą objemek ze stali ocynkowanej przyłączonych do uziomu po możliwie najkrótszej trasie;
- przewód uziemiający wykonać bednarką ocynkowaną 25x4mm.

3. Główne połączenia wyrównawcze budynku

- główne połączenia wyrównawcze budynku wykonać należy w formie szyny wyrównawczej,
- główna szyna wyrównawcza GSU zlokalizowana będzie w pomieszczeniu rozdzielni głównej niskiego napięcia
- do głównej szyny wyrównawczej (magistrali) należy podłączyć: przewody ochronne sieci rozdzielczej, wszystkie rozprowadzone po budynku rurociągi metalowe wodne, ogrzewnicze, klimatyzacyjne itp.

- połączyć z instalacją piorunochronną jak wyżej
- podłączyć przewoźnice dźwigów oraz inne konstrukcje metalowe,
- połączenia zaleca się wykonywać jako promieniowe do magistrali wyrównawczej
- przewody w układzie głównego połączenia wyrównawczego powinny być miedziane o przekroju 35 mm².

4. Miejscowe połączenia wyrównawcze

Miejscowe połączenia wyrównawcze należy wykonać: we wszystkich pomieszczeniach elektrycznych i telekomunikacyjnych, pompowniach, węźle cieplnym, maszynowni dźwigu, kanałów wentylacyjnych, rusztu podłóg podniesionych i stropów podwieszanych.

1.11. System ochrony od porażeń

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 wejściem do komór transformatorowych umieszczony będzie Przeciwpogorowy Wyłącznik Prądu PWP1 wyłączający spod napięcia obie sekcje głównej rozdzielni RNN i RSN. Drugi wyłącznik prądu PWP2 wyłączający zasilacze UPS oraz agregat prądotwórczy umieszczony będzie w pom. ochrony i monitoringu nr 1/03.

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

1.13. Uwagi końcowe

Przedsięwzięcie inwestycyjne przewidziane jest do realizacji w ramach Prawa Zamówień Publicznych. W związku z tym powyższy projekt nie przywołuje typów/producentów zastosowanych materiałów i urządzeń ograniczając się do podania wymagań w zakresie parametrów technicznych.

Wyjątkiem jest przywołanie urządzeń w zakresie opraw oświetleniowych i systemów sterowania oświetleniem ogólnym i awaryjnym (podstawa – zapis w art. 29, punkt 3 ujednoliconego tekstu Ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo Zamówień Publicznych, ze zmianami wprowadzonymi ustawą z dnia 4 września 2008 r. – Dz.U. z 2008 r. nr 171 poz. 1058). Wynika to z konieczności zrealizowania zamierzeń eksploatacyjnych uwzględniających tzw. koszty ciągnione stanowiące maksymalną całkowitą moc (W) systemów oświetleniowych na poziomie max. 9,2W/m² powierzchni użytkowej budynku oraz redukcję emisji CO₂ w porównaniu do dotychczasowych rozwiązań.

Wymienione w projekcie oprawy oświetleniowe oraz systemy sterowania i zarządzania oświetleniem ogólnym i awaryjnym stanowią rozwiązanie, które może być w fazie realizacji inwestycji zmienione na produkty równoważne - warunkiem jest uzgodnienie z projektantem architektury, z projektantem instalacji elektrycznych i Inwestorem oraz uzyskanie takich samych w/w. parametrów dot. ilości W/m² oraz poziomu redukcji emisji CO₂. Jeżeli ostatecznie zastosowane urządzenia, inne od przykładowo przyjętych w projekcie, będą wymagać zmian w dokumentacji, zmiany te zostaną wprowadzone przez decydującego o wyborze urządzenia.

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad

i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie. W przypadku innych rozwiązań należy pisemnie tj. z wykresami, tabelami porównawczymi charakterystyk udowodnić, że zastosowany typoszereg urządzeń spełnia zasadę wydajności oraz pewności prawidłowego kompatybilnego zadziałania w przypadku zagrożenia oraz zapewnia ochronę i bezpieczeństwo ludzi oraz urządzeń.

W zakresie oświetlenia ogólnego i awaryjnego oraz systemu sterowania i zarządzania oświetleniem projektuje się rozwiązanie, które ma pochodzić od jednego producenta i ma być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową producenta na okres 5 lat.

Wymaga się, aby 5-letnia gwarancja była standardowym elementem w ofercie producenta, nie może być oferowana „specjalnie dla tej inwestycji” przez wykonawcę, dostawcę, dystrybutora, a nawet przez producenta.

W celu zagwarantowania Użytkownikowi Końcowemu najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych cała instalacja oświetleniowa i systemu sterowania musi być (bezpłatnie) nadzorowana w trakcie budowy oraz zweryfikowana przez inżynierów ze strony producenta przed odbiorem technicznym.