

## **Opis techniczny projektu wykonawczego**

### **Wstęp;**

Projekt wykonawczy zawiera uszczegółowienia rozwiązań projektu budowlanego w następującym zakresie:

- wskazanie głównych tras ciągów przewodów w obwodach odbiorczych, naniesiono miejsca występowania zabudów w których dopuszcza się prowadzeni przewodów układając je luźno lub na korytkach siatkowych
- wskazano szczegółowe rozmieszczenie i rodzaj opraw na salach widowni
- uszczegółowiono wymagania co do wymiarów opraw i ich typu w oświetleniu pomieszczeń, oświetleniu zewnętrznym i ewakuacyjnym
- uzupełniono oświetlenie pomieszczenia widowni na 2 piętrze o oświetlenie przeszkodowe
- szczegółowo przedstawiono instalację zasilania urządzeń wod-kan, klimatyzacji i wentylacji
- określono szczegóły wymagań wzoru opraw parkowych oświetlenia terenu oraz wymagania dotyczące słupów parkowych

### **I. PODSTAWA OPRACOWANIA:**

- Projekt wykonawczy branży budowlanej.
- Projekt wykonawczy branży sanitarnej w zakresie central wentylacyjnych i klimatyzacji.
- Projekt wykonawczy technologii oświetlenia scen, akustyki i systemu oddymiania
- Ustalenia z inwestorem.
- Obowiązujące normy i przepisy budowy instalacji elektrycznej w obiektach budowlanych.

### **II. ZAKRES OPRACOWANIA:**

1. Rozdzielnice budynku i w.l.z.-ce do nich.
2. Zasilanie rozdzielnic technologii, jednostek central wentylacji, klimatyzacji i oddymiania projektowane w branżach związanych.
3. Instalacje odbiorcze .
  - oświetlenie pomieszczeń ,
  - oświetlenie terenu,
  - gniazda wtykowe ,
  - gniazda siłowe,
4. Instalacja odgromowa.
5. Ochrona od porażen prądem elektrycznym.
6. Demontaż istniejącej instalacji w budynku przebudowywanym.
7. Wyposażenie p.po.ż. obiektu w zakresie instalacji elektrycznej

### **III. DANE CHARAKTERYSTYCZNE ZASILANIA;**

#### **Stan istniejący**

wyszczególnienie	opis
Un [V]	3x400/230
Pu [kW] –moc umowna	10

#### **Projektowane parametry**

wyszczególnienie	opis
Un [V]	3x400/230

Pp [kW] –moc przyłączeniowa	70
układ sieciowy wewnętrznych linii zasilających (w.l.z.) i rozdzielnic budynku	TN-S
ochrona przed dotykiem bezpośrednim	izolacja podstawowa części czynnych, przegrody i obudowy, wzmocnienie przez zastosowanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych
ochrona przed dotykiem pośrednim	samoczynne wyłączenie zasilania, wzmocnienie przez połączenia wyrównawcze główne i dodatkowe

#### **IV. OPIS WYKONANIA PROJEKTOWANEJ INSTALACJI ROZDZIELCZEJ OBIEKTU:**

##### **Rozdzielnice; RG, RT, RE1, RE2, RE3, RE4, RE5**

RG- rozdzielnica główna obiektu usytuowana obok układu pomiarowego ZKP. Wyposażona w p.poż wyłącznik prądu obiektu oraz dwa pola 3 fazowe, pole zasilania w.l.z. do RE1 i pole zasilania w.l.z. do RT.

RE1- rozdzielnica podziału w.l.z. w budynku. Usytuowana na poziomie parteru. Zawierająca 3 fazowe pola zasilania obejmujące;

- ◆ w.l.z. do RE2
- ◆ w.l.z. ( pion) do RE3 – RE5

rozdzielnic technologii wg. projektu wykonawczego technologii

- ◆ w.l.z. do ROT1- oświetlenie scen sali na parterze
- ◆ w.l.z. do SW1-ST- akustyka sali na parterze
- ◆ w.l.z. do ROT2 – oświetlenie scen sali na 2 piętrze
- ◆ w.l.z. do SW2-ST – akustyka sali na 2 piętrze

RE2- rozdzielnica zasilania instalacji odbiorczych pomieszczeń poziomu piwnicy, pomieszczeń magazynowych na parterze, oświetlenia klatek schodowej, maszynowni windy i centrali wentylacyjnej w pomieszczeniu 0.11, urządzeń wod-kan: pompa cyrkulacji cwu, agregat pompowy z rozdrabniaczem, pompa kanalizacji. Usytuowana na poziomie piwnicy przy maszynowni.

RE3 – rozdzielnica instalacji odbiorczych pomieszczeń parteru. Usytuowana na parterze .

RE4 – rozdzielnica obwodów odbiorczych pomieszczeń piętra. Usytuowana na piętrze w pionie z RE3.

RE5 – rozdzielnica obwodów odbiorczych 2 piętra zasilająca centralę wentylacyjną w pomieszczeniu 3.08 , centralę klimatyzacji w pomieszczeniu 3.14 oraz centralę oddymiania klatki usytuowaną na klatce poziom 2 pietra.

RT – „rozdzielnica terenu”, ustawiona przy ścianie muru , lokalizacja pokazana na pzt-rys.

E8. Z rozdzielnicy zasilane są 2 latarnie parkowe so1 i so2, siłownik bramy wjazdowej oraz gniazda wtykowe i siłowe umieszczone na murze przy rozdzielni.

Rozdzielnice RG, RE1, RE2 i RT należy wykonać w zakładzie prefabrykacji. RG i RT w obudowach pełnych. RG będzie częściowo obudowana warstwą ocieplenia ściany. Do ściany mocowana przez zakotwienie.

RT wykonać jako wolnostojącą na fundamencie prefabrykowanym. Kable przychodzące i wychodzące wyprowadzane dołem przez fundament.

RE2 będzie zabudowana zabudową maskującą. Będzie ustawiona na posadzce. Wykonać w obudowie metalowej, od dołu z cokołem. Płyta dolna i górna z miejscem na wprowadzenie kabli.

RE1 jest swego rodzaju złączem kablowym. Będzie zabudowana we wnęce 0k. 0,5m od posadzki. Zastosować obudowę do złącz wnekowych, stalową zabezpieczoną antykorozyjnie. Do rozdzielnic prefabrykowanych powinno być dołączone świadectwo badań.

Rozdzielnice RE3-RE5 zmontować w obudowach wnekowych z wyposażeniem do montażu aparatury modułowej, typowe dla instalacji budynkowych.

Wymagania wspólne;

Montaż wykonać w oparciu o schematy ideowe przedstawione odpowiednio na rys. E9-E12. Aparatura zabudowana maskownicami.

Po zakończonym montażu i przeprowadzeniu sprawdzeń wszystkie obwody należy opisać w sposób estetyczny i trwały, w RG i RE1 na wewnętrznej stronie drzwi umieścić schemat ideowy. Umieścić naklejki ostrzegawcze.

### **Wewnętrzne linie zasilające do rozdzielnic;**

Do rozdzielnic usytuowanych w budynku przewody układać w bruzdach ściennych p/t w rurze ochronnej na całej długości, odcinki przechodzące przez szachty( zabudowy) układać luźno.

Do rozdzielnic RT kabel w ścianie bramy prowadzić w bruzdzie ściennej osłonięty rurą ochronną, między budynkiem a RT ułożyć w rowie kablowym zgodnie z PBUE. Zastosować osłonę z rury ochronnej na całej długości.

Rodzaje przewodów i kabli oraz szczegóły montażowe przedstawione są na rysunkach.

Na kable założyć oznaczniki z zamieszczonym typem kabla i symbolem rozdzielnic zasilanej.

## **V. OPIS WYKONANIA PROJEKTOWANEJ INSTALACJI ODBIORCZEJ:**

### **Instalacja oświetlenia podstawowego, przeszkodowego i ewakuacyjnego:**

Plany instalacji oświetleniowej przedstawiono na rysunkach E1, E3, E5, E6 i E6/2. Na planie wskazane zostały punkty oświetleniowe, typy opraw, wymagania co do wzoru i wymiaru, rodzaj i miejsce usytuowania łączników. Przy łącznikach zamieszczono oznaczenie obwodu oświetleniowego i nr łącznika w obwodzie. Przy symbolach opraw i łączników naniesiono litery identyfikujące podział opraw na grupy w danym obwodzie.

W pomieszczeniach widowni część opraw jest zasilana i sterowana z rozdzielnic ROT1 i ROT2 oraz 3 oprawy zewnętrzne elewacyjne. Szczegóły są zawarte na rys. E3 i E6/2.

Część opraw posiada awaryjne źródło zasilania z czasem pracy awaryjnej 2h. Są w tej grupie oprawy pracujące sieciowo i awaryjnie przy nich naniesiono oznaczenie „S/A” i pracujące tylko awaryjnie z oznaczeniem „EW”. Wyszczególnione są oprawy ewakuacyjne, które mają umożliwić zamieszczenie piktogramów.

W pomieszczeniu galerii zaprojektowano oprawy spotlight instalowane na szynach prądowych.

Do zabudowy stosowane będą plafony do zabudowy i oprawy typu downlight.

W pomieszczeniach suchych przewidziano oprawy o stopniu ochrony IP 20. W łazienkach IP 40. W pomieszczeniach w których może występować wilgotność, ewentualnie zapylenie, o stopniu ochrony IP 65 oraz oprawy zewnętrzne.

Wszystkie stosowane oprawy są ze źródłem światła LED.

W łazienkach usytuowanych w części budynku – etap 2 w obwód oświetlenia włączyć wentylator łazienkowy, do opóźnienia jego wyłączenia w stosunku do momentu wyłączenia oprawy, zastosować przekaźnik czasowy, typowy, przystosowany do montażu w puszkach instalacyjnych podtynkowych. Łazienki w części budynku etap 1 wentylowane są

wentylatorem dachowym którego praca sterowana jest programatorem czasowym oraz regulatorem obrotów.

Zalecana wysokość montażu łączników 1,4m.

Należy zastosować osprzęt podtynkowy, stosować puszkę głęboką i w nich umieścić zaciski rozgałęźne instalacji. Instalację oświetleniową należy wykonać przewodem YDY o przekroju  $1,5\text{mm}^2$ , układanym pod tynkiem, prowadzonym w liniach poziomych i pionowych do krawędzi ścian i stropów.

Wymagana grubość tynku przykrywającego – 5mm. Na przejściach przez ściany osłonić przewody rurkami ochronnymi, a także w miejscach ewentualnego narażenia przewodu na uszkodzenia mechaniczne.

Trasy przewodów przechodzą przez szachty i przestrzenie sufitów podwieszanych, układać je luźno oraz na korytkach siatkowych wspólnie z ciągiem innych przewodów.

#### Instalacja oświetlenia zewnętrznego zasilana z RE3 i RT:

Obejmuje oprawy przy wejściu głównym, w przestrzeni bramy i 2 słupy parkowe projektowane do oświetlenia parkingu i drogi wewnętrznej.

Wszystkie oprawy oświetlenia zewnętrznego załączane samoczynnie przełącznikami astronomicznymi zainstalowanymi w polu zasilania, w RE3- oprawy elewacyjne i podświetlające elewację, w RT- zasilanie słupów parkowych.

Zastosować słupy parkowe, stalowe, sześciokątne, ocynkowane. Wysokość słupa nad gruntem nie mniej jak 3m. Ustawiane na fundamencie betonowym prefabrykowanym.

Zastosować oprawę parkową LED (40-50)W zbliżoną do wzoru oprawy CORONO firmy Polaris.

Szczegóły montażowe przedstawione na schematach ideowych RE3 i RT, a trasy kabli na E8.

#### Instalacja gniazd wtykowych i siłowych:

Plan instalacji przedstawiony jest na rysunkach E1, E2, E4 i E6. Na planie przedstawione jest rozmieszczenie gniazd. Oznaczenie obwodu i nr kolejny gniazda w obwodzie.

Wykonanie p/t, IP 20 dla gniazd w pomieszczeniach suchych. W pomieszczeniach piwnicy, łazienkach i aneksach kuchennych zastosować gniazda IP 44.

W łazienkach, aneksach kuchennych, pomieszczeniach gospodarczych i magazynowych gniazda instalować na wys. 0,8m. W pozostałych pomieszczeniach na wysokości 0,3m.

Instalację gniazd 1 fazowych wykonać przewodem YDY  $3 \times 2,5$ . Obwód do gniazd siłowych wykonać przewodem YDY  $5 \times 4$ . Przewody układać pod tynkiem. Na planach naniesiony trasy głównych ciągów przewodów. Przewody należy prowadzić w liniach równoległych i prostopadłych do ścian i stropów. Grubość tynku przykrywającego 5mm. Część przewodów będzie ułożona w listwach przypodłogowych.

W przypadku układania przewodów w posadzce należy je osłonić rurą ochronną wzmocnioną.

#### Instalacja zasilania urządzeń wod-kan, klimatyzacji, central wentylacji i wentylatora dachowego:

Plan zasilania tych urządzeń należy zrealizować zgodnie z rys. Es1 i Es2. Obwody będą wyprowadzone z rozdzielnic RE2 – urządzenia instalowane na poziomie piwnicy, RE3- poziom parteru, RE4- poziom piętra i RE5 poziom 2 piętra. Wyposażenie pól zasilania zgodnie ze schematami ideowymi rozdzielnic. Przewody będą prowadzone p/t, n/t, w szachtach oraz przestrzeni sufitów podwieszanych. Do silnika wentylatora dachowego przewód przeprowadzić kanałem wentylacyjnym, osłaniając go rurą ochronną.

#### Instalacja uziemienia ochronnego i ochrony odgromowej budynku:

W części nowobudowanej wykonany będzie uziom fundamentowy jest on uwzględniony w projekcie fundamentu w branży konstrukcji. W obrębie budynku istniejącego wykonane będą uziomy pionowe. Osobne uziomy wykonane będą na potrzeby technologii w zakresie akustyki.

Od uziomu przeznaczonego do instalacji odgromowej i elektrycznej wyprowadzone będą przewody uziemiające . Będą one doprowadzone do miejsc usytuowania złącz kontrolnych instalacji odgromowej projektowanych w puszkach do gruntu i do budynku ,do połączenia z główną szyną uziemiającą (GSU) usytuowaną przy RE1 Do połączenia z szyną PE w RG i w RT.

Przewody odprowadzające łączące zwody poziome dachu z uziomem ochronnym będą układane w bruzdach ściennych głębokich 25mm, następnie zatynkowanych lub prowadzone w rurkach do instalacji odgromowej układanych bezpośrednio pod warstwą ocieplenia zewnętrznego ścian. Zwody poziome i pionowe połączy dachu są szczegółowo opisane na rysunku.

Instalacja jest zaprojektowana w kat. IV. Podstawa opracowania PN-EN 62305.

Szczegóły montażowe instalacji przedstawione są na rys. E7.

### **wyposażenie p.poż. budynku**

Wymagania stawiane instalacji elektrycznej ze względu na ochronę p.poż wynikają z poniższych przepisów

- ◆ RMI z dnia 12.04.2002r, § 181
- ◆ PN-EN 1838

### **Oświetlenie ewakuacyjne i przeszkodowe**

W projektowanym obiekcie występują pomieszczenia i drogi ewakuacyjne wymagające oświetlenia ewakuacyjnego . Projektowany zakres przedstawia się następująco;

#### 1. poziom piwnicy

Oświetlenie ewakuacyjne projektowane jest w pomieszczeniu 0.09 z uwagi na fakt, że jest oświetlone wyłącznie światłem sztucznym i umieszczony hydrant p.poż. .

Na drodze ewakuacyjnej obejmującej pomieszczenia 0,06 i 0,04.

#### 2. poziom parteru

Oświetlenie ewakuacyjne projektowane jest w pomieszczeniu 1.16 – sala widowiskowa i 1.14 – wc osób niepełnosprawnych.

Na drodze ewakuacyjnej obejmującej pomieszczenia 1.13 , 1.12, 1.10, 1.04 i 1.11 .

#### 3. poziom piętra

Oświetlenie ewakuacyjne w pomieszczeniu 2.22- wc dla niepełnosprawnych.

Na drodze ewakuacyjnej oświetlonej wyłącznie światłem sztucznym obejmującej pomieszczenia 2.01, 2.18, 2.28.

#### 4. poziom 2 piętra

Oświetlenie ewakuacyjne w pomieszczeniu 3,10- sala widowiskowa i w pomieszczeniu 3.02- wc niepełnosprawnych.

Na drodze ewakuacji obejmującej pomieszczenia 3.01, 3.09 i 3.13.

Na sali widowiskowej zainstalowane będą podświetlone znaki kierunku wyjścia i wyjść, włączane po wygaszeniu oświetlenia podstawowego, zasilane z systemu sterowania oświetleniem podstawowy i scenicznym sali widowiskowej .

Oświetlenie przeszkodowe w stopniach schodów widowni za pomocą opraw 12V.

Lokalizacja opraw przedstawiona została na rzutach kondygnacji budynku.

**Oświetlenie zostało zaprojektowane z zachowaniem następujących wymagań;**

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego będą umieszczone co najmniej 2 m nad podłogą. Natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii dróg ewakuacyjnych będzie nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie dróg, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia stanowić będzie co najmniej 50 % podanej wartości.

Dla urządzeń przeciwpożarowych i przycisków alarmowych znajdujących się poza drogami ewakuacyjnymi, natężenie oświetlenia na podłodze w obrębie 2 m mierzonych w poziomie od tych urządzeń, wynosić będzie co najmniej 5 lx.

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy oświetlenia ewakuacyjnego, zostały rozmieszczone :

- ◆ przy każdym drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
- ◆ w obrębie 2 m mierzonych w poziomie od schodów, tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio,
- ◆ w obrębie 2 m mierzonych w poziomie od każdej zmiany poziomu,
- ◆ przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- ◆ przy każdej zmianie kierunku,
- ◆ przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- ◆ na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- ◆ w obrębie 2 m mierzonych w poziomie od każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

Dodatkowo na niektórych oprawach oświetlenia ewakuacyjnego umieszczone zostaną piktogramy znaków ewakuacyjnych.

Oświetlenie ewakuacyjne działać będzie przez co najmniej 2 godziny od zaniku oświetlenia podstawowego, dzięki wbudowanym w oprawy własnym źródłom zasilania.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego będą posiadały świadectwa dopuszczenia do użytkowania w ochronie przeciwpożarowej wydane przez CNBOP w Józefowie.

### **Przeciwpożarowy wyłącznik prądu**

Instalacja elektryczna obiektu zasilana z sieci elektroenergetycznej jest wyposażona w przeciwpożarowy wyłącznik prądu zainstalowany w rozdzielnicy głównej obiektu usytuowanej na ścianie zewnętrznej przy złączu licznikowym.

Przy wejściu głównym do budynku, na parterze zastosowany będzie przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu, odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów. Instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru posiadają własne źródła zasilania. W budynku nie projektuje się innych źródeł zasilania instalacji elektrycznej obiektu.

## **VI. Wymagane pomiary i badania**

Po zakończeniu prac elektro-montażowych należy wykonać pomiary:

- Rezystancji uziemienia ochronnego – wymagana nie większa od 30Ω.
- Rezystancji izolacji kabli – wymagana nie mniejsza jak 20MΩ
- Rezystancji izolacji przewodów – wym. powyżej 1MΩ.
- Ciągłości przewodów ochronnych PE .
- Skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania.
- Badanie wyłączników różnicowoprądowych.
- Badanie instalacji odgromowej

## VII. OBLICZENIA

### 1. Sprawdzenie doboru przekroju przewodów i kabli wewnętrznych linii zasilających:

Opis symboli;

$I_B$  – prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym

$I_z$  – obciążalność prądowa długotrwała przewodu

$I_n$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

$I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego w czasie  $t \leq 1h$

Sprawdzenie warunku

$$I_B \leq I_n \leq I_z \quad \text{ i } \quad I_2 \leq 1,45 I_z$$

Wyszczególnienie w.l.z.	Moc szczytowa [kW]	$I_B$ [A]		$I_n$ [A]		$I_z$ [A]	$I_2$ [A]		$1,45I_z$ [A]	Spadek napięcia [%]
ZKP-RG YKY 4x50	70	113	≤	125	≤	210	200	≤	304	0,1
RG-RE1 YKY 5x50	60	96	≤	100	≤	125	160	≤	181	0,5
RE1-RE2 YKY 5x16	15	24	≤	32	≤	66	51	≤	95,7	0,1
RE1-RE3 DO RE5 YKY 5x16	25	41	≤	50	≤	66	80	≤	95,7	0,4
RE1-ROT1 YDY 5x10	19	31	≤	32	≤	49	51	≤	71	0,9
RE1-SW1-ST YDY 5x6	4	6,5	≤	25	≤	36	40	≤	52	0,3
RE1-ROT2 YKY5x25	27	43	≤	63	≤	85	101	≤	123	0,9
RE1-SW2-ST YDY5x6	5	8	≤	25	≤	36	40	≤	52	0,6
RG-RT YDY 5x6	10	16	≤	25	≤	36	40	≤	52	0,54

Dopuszczalna wartość spadku napięcia od ZKP do najdalszego odbiornika nie może przekroczyć 4%.

Na podstawie wyników obliczeń stwierdza się, że przewody dobrane są prawidłowo.