**I. OPIS TECHNICZNY - INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE**

1. **PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy branży elektrycznej dla przebudowy budynku Sceny Kameralnej Teatru Polskiego we Wrocławiu, przy ul. Świdnickiej 28.

1. **PODSTAWA OPRACOWANIA**

- zlecenie Inwestora,

- podkłady budowlane 1:100,

- aktualne umowy przyłączenia do sieci TAURON Dystrybucja S.A.,

- uzgodnienia międzybranżowe,

- obowiązujące normy i przepisy.

1. **ZAKRES OPRACOWANIA**

Projekt obejmuje:

* rozdział energii – rozdzielnice główne, tablice rozdzielcze, wewnętrzne linie zasilające, trasy kablowe,

- instalacje elektryczne wewnętrzne – rozmieszczenie osprzętu, opraw oświetleniowych,

- instalacje teletechniczne – prace przygotowawcze - główne trasy kablowe, lokalizacje

szaf dystrybucyjnych,

* instalacje połączeń wyrównawczych,
* instalację odgromową,
* uziom.

**UWAGA: Instalacje teletechniczne wewnętrzne ujęto w odrębnym opracowaniu.**

1. **STAN ISTNIEJĄCY, DEMONTAŻE**

Aktualnie obiekt jest podłączony do sieci dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A. poprzez złącze kablowe ZK-3b zabudowane w ścianie zewnętrznej/elewacji od strony podwórza. Za ścianą, w pomieszczeniu technicznym pod schodami, zainstalowana jest rozdzielnica główna z układem SZR oraz półpośrednie układy pomiarowo-rozliczeniowe energii.

Budynek wyposażony jest w instalacje elektryczne, teletechniczne, instalację odgromową, uziom.

W związku z projektowaną przebudową, nadbudową nad częścią obiektu, zmianą funkcji części pomieszczeń, wymianą instalacji sanitarnych, mechanicznych i technologicznych wszystkie istniejące instalacje elektryczne i teletechniczne zostaną zdemontowane.

Istniejąca instalacja odgromowa zostanie zdemontowana w związku z remontem dachu oraz montażem na dachu urządzeń wentylacji / klimatyzacji, paneli fotowoltaicznych.

Istniejący uziom – po sprawdzeniu i pomiarach – pozostaje.

1. **STAN PROJEKTOWANY**

**5.1. ZASILANIE, ROZDZIAŁ ENERGII W BUDYNKU**

Zgodnie z umowami przyłączeniowymi dla zasilania obiektu, ze złącza kablowego należy wyprowadzić wewnętrzne linie zasilające do rozdzielnic głównych, poprzez zestawy szafek układów pomiarowo-rozliczeniowych energii (układ półpośredni pomiaru energii) – PP-1/1 i PP-1/2. Rozdzielnice główne składać się będą z części zawierającej wyłącznik główny prądu (certyfikowany wyłącznik ppoż. prądu) – SWG 1 (2) oraz części zawierającej zabezpieczenia przepięciowe, zabezpieczenia obwodów - RG 1(2) .

Zasilanie rozdzielnic głównych - RG 1 / odbiory wentylacji, RG 2 / odbiory Teatru - odbywać się będzie poprzez układ automatycznego przełączania zasilania – APZ, z priorytetem zasilania rozdzielnicy RG 2 /odbiorów Teatru.

Sprzed wyłączników głównych prądu zasilana będzie - porzez układ SZR - rozdzielnica odbiorów ppoż. budynku - RPPOŻ., kablem ognioodpornym np. typu NKGs, NHXH (PH90), (FE180/E90).

Z rozdzielnicy RPPOŻ. zasilane będą, przewodami / kablami ognioodpornymi np.typu NKGs, NHXH (FE180/E90)(PH90), odbiory:

- zestaw hydroforowy ppoż.,

- centrala SSP, zasilacze SSP,

- centralki klap oddymiania / napowietrzania klatek schodowych,

Główne wyłączniki prądu rozdzielnic SWG 1(2) (certyfikowane wyłączniki ppoż. prądu) sterowane będą przyciskami – PWP/przeciwpożarowy wyłącznik prądu – zamontowanymi przy wejściu głównym do budynku Teatru, wejściu bocznym przy portierni.

W rozdzielnicach RG1 i RG2 przewiduje się montaż kompensatorów falownikowych zgodnie ze schematem rozdziału energii rys. nr E01.1.

Z rozdzielnic głównych RG 1((2) zamontowanych w wydzielonym pomieszczeniu technicznym / poz.-1 oraz z rozdzielnic / tablic podziału WLZ, wyprowadzone będą wewnętrzne linie zasilające (WLZ) do tablic piętrowych, tablic odbiorów administracyjnych/pomocniczych, odbiorów technicznych (wentylacji, klimatyzacji), sanitarnych, tablic odbiorów technologii sali widowiskowej i kameralnej - oświetlenia scenicznego, nagłośnienia, zasilania napędów scenicznych.

Wewnętrzne linie zasilające (WLZ) należy wykonać kablami / przewodami bezhalogenowymi Cu(żo), klasa CPR B2ca, (0,6/1kV) układanymi na drabinkach / w korytkach kablowych – ciągi główne, w RL p.t./n.t..

Bilans mocy dla rozdzielnic RG1 i RG2 przedstawiono na schemacie rozdziału energii.

Projektowane lokalizacje rozdzielnic/tablic i trasy WLZ pokazano na rzutach budowlanych, a dobór osprzętu rozdzielnic/tablic, obudów, przewodów/kabli – na schematach.

**5.3. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA**

Na dachu budynku Teatru przewiduje się montaż paneli fotowoltaicznych, których łączna moc nie przekroczy 50 kWp. Instalacja fotowoltaiczna wykonana będzie w opcji on-gird, bez akumulatorów.

Rozmieszczenie paneli przewiduje się wykonać w taki sposób, ażeby zapewniony był maksymalny poziom oświetlenia, bez okresowego zaciemnienia w ciągu dnia przez elementy budynku/otoczenia na dachu.

Montaż rozdzielnic DC i falowników zaprojektowano na dachu budynku.

Energia elektryczna produkowana przez instalację fotowoltaiczną będzie zasilała odbiory Teatru (auto-konsumpcja) lub będzie odbierana przez sieć TAURON Dystrybucja S.A..

Wyłącznik główny instalacji fotowoltaicznej będzie sterowany przyciskami PWP/PV (odłączenie napięcia z instalacji fotowoltaicznej podczas akcji gaszenia pożaru w obiekcie) zamontowanymi obok przycisków PWP.

Proponowane rozmieszczenie paneli pokazano na rzucie dachu.

5.4. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Obiekt – budynek Sceny Kameralnej Teatru Polskiego - wyposażony zostanie w instalacje:

- oświetlenia ogólnego i miejscowego,

- oświetlenia awaryjnego - ewakuacyjnego, ewakuacyjno-kierunkowego,

- oświetlenia przeszkodowego na widowni,

- zasilania gniazd wtykowych potrzeb ogólnych 230(400)V,

- zasilania gniazd wtykowych odbiorów komputerowych 230 V,

-zasilania odbiorów technologicznych sali teatralnej,

- zasilania odbiorów technicznych – urządzeń wentylacji / klimatyzacji, maszynowni

dźwigu, urządzeń sanitarnych.

Instalacje elektryczne wykonać należy przewodami kabelkowymi / kablami bezhalogenowymi, Cu, kl.CPR B2ca (0,6/1kV), z osprzętem wtynkowym lub natynkowym, o stopniu ochrony IP 20(44)(65), odpowiednio dobranym do wymagań poszczególnych pomieszczeń.

Przewody należy układać w korytkach kablowych – poziome ciągi główne, w rurkach ochronnych RL n.t./p.t., p.t.

W pomieszczeniach przewiduje się montaż:

- gniazd wtykowych potrzeb ogólnych 16 A/Z, 250(400)V,

- pojedynczych gniazd 16A/Z, 250V, 16(32)(63)A/Z, 400V – dedykowanych dla odbiorów

technologicznych / technicznych,

- zestawów gniazd z zabezpieczeniem (250V, 400V) - w pomieszczeniach technicznych /

przy odbiorach technicznych,

- zestawów PEL (punkt elektryczno-logiczny) – zestaw gniazd instalacji logicznej (RJ45),

gniazd instalacji ogólnej i dedykowanej /komputerowej (DATA) - 16A/Z, 250V.

Zestawy PEL oraz gniazda wtykowe 250V, 16A/Z potrzeb ogólnych mocować należy w puszkach p.t/n.t., w puszkach podłogowych ewentualnie w kanałach / listwach ściennych.

Zasilanie odbiorów technicznych / technologicznych przewiduje się z rozdzielnicy RG 2, z piętrowych tablic rozdzielczych, z tablic pomieszczeń technicznych; obwody należy zakończyć gniazdami wtykowymi lub wprowadzić na listwy zaciskowe urządzeń - zgodnie z ich DTR / wytycznymi branżowymi.

Instalacje zasilania odbiorów technologicznych – elektroakustyki, oświetlenia technologicznego, wyposażenia technologicznego scen – rozprowadzone będą z tablic technologicznych zgodnie z wytycznymi branży technologicznej; rozmieszczenie dla potrzeb technologii gniazd wtykowych 16A/Z, 250V oraz gniazd 16(32)(63)A/Z,400V wykonane będzie zgodnie z wytycznymi branży technologicznej.

Oświetlenie pomieszczeń przewiduje się zrealizować poprzez zastosowanie odpowiednio dobranych opraw oświetlenia ogólnego i miejscowego; oprawy wyposażone w źródła światła typu LED o barwie światła dziennej (temperatura barwowa – 4000K) i barwie światła ciepłej (temperatura barwowa – 3000K) .

Oprawy oświetlenia ogólnego poprzez oświetlenie pomieszczeń strumieniem pośrednim lub poprzez zastosowanie odpowiednich elementów optycznych – klosz mleczny, raster, odbłyśnik. - zapewnią brak / ograniczenie olśnienia.

Oprawy oświetleniowe zapewniać powinny, zgodnie z obowiązującymi normami, następujące średnie wartości natężenia oświetlenia pomieszczeń:

- 150/200 lx – korytarze/komunikacje, klatki schodowe,

- 200 lx – pomieszczenia sanitarne, socjalne, magazyny,

- 500/300 lx - pomieszczenia biurowe,

- 100/200/300 lx - pomieszczenia widowni,

- 200/300/500 lx - pomieszczenia techniczne, hall główny/foyer.

Sterowanie obwodami oświetlenia ogólnego przewiduje się panelami systemu DALI, wyłącznikami, przełącznikami lub przyciskami, czujnikami ruchu.

W sali teatralnej – w części widowni – schody, przewiduje się montaż opraw oświetlenia przeszkodowego.

Oświetlenie awaryjne – ewakuacyjne i ewakuacyjno-kierunkowe, przewiduje się zrealizować poprzez zastosowanie opraw ze źródłami światła typu LED, z inwerterami (oprawy autonomiczne), zapewniającymi zasilanie opraw w czasie min. 1h po zaniku napięcia w sieci zasilania podstawowego. Wymagane średnie natężenie oświetlenia na podłodze, w osi drogi ewakuacyjnej, powinno wynosić Emin = 5lx - dla dróg ewakuacyjnych w całym budynku, Emin = 0,5lx - dla stref otwartych, Emin=1lx – w pomieszczeniach, E= 5 lx - przy urządzeniach ppoż. (hydranty ppoż., przyciski ostrzegawcze ROP, przyciski oddymiania, gaśnice, apteczki).

W budynku Teatru przewiduje się zastosowanie centralnego monitoringu opraw awaryjnych z centralką monitoringu zamontowaną w pomieszczeniu rozdzielnic głównych - poziom -1.

Na rzutach budowlanych pokazano rozmieszczenie opraw oświetleniowych, osprzętu, tablic rozdzielczych oraz główne trasy linii zasilających.

**5.5. INSTALACJE TELETECHNICZNE - PRACE PRZYGOTOWAWCZE**

Budynek Teatru zostanie wyposażony w instalacje:

- sieci strukturalnej (sieć logiczna / telefoniczna) - IT,

- systemu kontroli dostępu - KD,

- telewizji dozorowej (monitoringu) - CCTV,

- przyzewowej – w pomieszczeniach sanitarnych dla niepełnosprawnych,

- systemu sygnalizacji pożaru – SSP,

- systemu oddymiania.

Rozprowadzenie instalacji teletechnicznych przewiduje się wykonać w odrębnych ciągach koryt/drabinek kablowych prowadzonych równolegle do tras instalacji elektrycznych – ciągi poziome i pionowe (szachty).

Szafy dystrybucyjne – montaż – przewiduje się w wydzielonych pomieszczeniach technicznych.

**UWAGA: Instalacje teletechniczne wewnętrzne ujęto w odrębnym opracowaniu.**

**5.6. SYSTEM BMS**

Budynek przewiduje się wyposażyć w system umożliwiający zarządzanie oraz monitorowanie parametrów sieci elektrycznej, mechanicznej.

Analizatory parametrów sieci elektrycznej (komunikujące się poprzez protokół Modbus RTU), kompensatory falownikowe montowane w rozdzielnicach głównych RG1 i RG2, rozłączniki APZ, rozłączniki główne rozdzielnic RG1 i RG2, sygnalizacja napięcia, ochronniki przepięciowe należy zintegrować z projektowanym systemem BMS.

1. **OCHRONA PRZED PORAŻENIEM**

Ochrona przy uszkodzeniu (ochrona przy dotyku pośrednim) – samoczynne wyłączenie zasilania / wyłączniki różnicowoprądowe.

Układ połączeń sieci Odbiorcy - TN-S.

1. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

W poziomie kondygnacji -1, parteru, w pomieszczeniach technicznych i w głównych szachtach pionowych instalacji elektrycznych i teletechnicznych przewiduje się ułożenie instalacji połączeń wyrównawczych – szyny wyrównawczej, do której zostaną podłączone metalowe obudowy urządzeń mechanicznych / technologicznych, rurociągi instalacji wodno-kanalizacyjnej, kanały wentylacji, prowadnice dźwigu, stalowe elementy konstrukcji budynku, zaciski PE w rozdzielnicach elektrycznych oraz - poprzez zbiorcze szyny uziemień - uziom zewnętrzny budynku.

Instalację należy wykonać taśmą FeZn 25x4mm, przewodami Cu(żo) 4(6)(16)(25)(35)mm2, kl.B2ca.

1. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

W budynku Teatru przewiduje się montaż przycisków PWP oznaczonych :

- PWP – wyłączenie rozdzielnic SWG1(2),

- PWP / PV – odłączenie instalacji paneli fotowoltaicznych na dachu.

Przyciski zainstalowane będą przy głównym wejściu do budynku Teatru, przy portierni – wejście boczne.

Sprzed głównych wyłączników prądu rozdzielnic SWG1(2) (wyłączniki przeciwpożarowe - certyfikowane ppoż. wyłączniki prądu ) zasilana będzie poprzez układ SZR rozdzielnica RPPOŻ. odbiorów ppoż. budynku - zestaw hydroforowy ppoż., centrala SSP, zasilacze SSP, centrale klap oddymiających / napowietrzających; odbiory ppoż. zasilane będą przewodami / kablami ognioodpornymi np.typu NKGs, NHXH (FE180/E90) (PH90).

Oświetlenie awaryjne – ewakuacyjne, w ciągach komunikacyjnych oraz w pomieszczeniach, zrealizowane będzie poprzez zastosowanie opraw ze źródłem światła LED, wyposażonych w inwertery (minimalny czas podtrzymania zasilania opraw – 1h). Oprawy oświetlenia awaryjnego zapewniać będą średnie natężenie oświetlenia Emin=5lx na poziomie podłogi, w osi drogi ewakuacyjnej, dla dróg ewakuacyjnych, Emin=0,5lx - dla stref otwartych, Emin=1lx - w pomieszczeniach, E= 5lx - przy urządzeniach ppoż. (hydranty, przyciski ostrzegawcze ROP, przyciski oddymiania, gaśnice, apteczki).

Oświetlenie awaryjne powinno wytworzyć 50% wymaganego natężenia oświetlenia w ciągu 5s, a pełny poziom natężenia oświetlenia w ciągu 60s.

Przejścia instalacji elektrycznych przez granice stref pożarowych będą wykonane z zabezpieczeniem o odporności ogniowej odpowiadającej odporności ogniowej ścian/stropów.

1. **INSTALACJA ODGROMOWA, UZIOM**

Przyjęto dla obiektu III poziom ochrony odgromowej.

Instalację odgromową należy wykonać drutem DFeΦ8mm - zwody poziome i przewody odprowadzające. Do instalacji odgromowej na dachu budynku, należy podłączyć wszystkie metalowe elementy, konstrukcje, itp.; kominy należy chronić iglicami kominowymi, a montowane na dachu urządzenia mechaniczne, panele fotowoltaiczne – pionowymi, izolowanymi masztami odgromowymi (wys. masztów H=3-4-5m) połączonymi z siatką zwodów poziomych.

Przewody odprowadzające wprowadzić należy do złączy kontrolnych montowanych na elewacji budynku.

Przewiduje się wykonanie uziomów pionowych - prętami wkręcanymi (L=6-9-12m), z podłączeniem do istniejącego uziomu budynku, który należy sprawdzić pomiarowo.

Do uziomu należy podłączyć odcinki taśmy FeZn 30x4mm - marki - wyprowadzenia taśmy uziemiającej do złączy kontrolnych instalacji odgromowej, zbiorczych szyn uziemień w pomieszczeniach technicznych.

Połączenia elementów uziomu między sobą i przewodami uziemiającymi należy wykonać przez spawanie, a miejsca połączeń zabezpieczyć przed korozją.

Rezystancja uziomu winna spełniać warunek:

Ru<10 Ohm – instalacja odgromowa budynku,

Ru< 0,5 Ohma - instalacja elektroakustyczna,

Ru< 1 Ohm - instalacja teleinformatyczna.

Wspólny uziom powinien posiadać rezystancję: Ru< 0,5 Ohma.

**10. UWAGI**

- Wszystkie urządzenia energetyczne stosowane w obiekcie muszą posiadać certyfikaty

(atesty) dopuszczające do pracy, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

- Instalacje powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, obowiązującymi przepisami, normami, przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia oraz pod odpowiednim nadzorem.

- W przypadku pojawienia się wątpliwości interpretacyjnych w zaproponowanych rozwiązaniach technicznych należy porozumieć się z autorem opracowania dla jednoznacznego ustalenia sposobu rozwiązania technicznego.

**11. INFORMACJA DOTYCZĄCA ROBÓT BUDOWLANYCH W OBSZARZE CZYNNEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ WRW 2837/ Świdnicka Teatr – TAURON Dystrybucja S.A.**

W związku z nadbudową magazynu w skrzydle bocznym, w sąsiedztwie dawnego teatru Arka oraz zmniejszeniem grubości muru w bezpośrednim obszarze czynnej stacji transformatorowej przy projektowanym szybie dźwigu osobowego, będą prowadzone następujące roboty budowlane :

- rozbiórka dachu drewnianego magazynu znajdującego się nad stacją

transformatorową,

- rozbiórka korony muru magazynu nad stacją transformatorową,

- wykonanie nadbudowy wraz z nowymi masywnymi stropami,

- zmniejszenie grubości ściany pomiędzy piwnicą teatru a pomieszczeniem

rozdzielnicy SN stacji w celu umożliwienia wbudowania dźwigu osobowego,

- podbicie fundamentów ściany pomiędzy piwnicą teatru a pomieszczeniem

rozdzielnicy SN stacji do poziomu projektowanego podszybia dźwigu.

Przed pracami rozbiórkowymi należy wykonać dodatkowe zabezpieczenie stropu na czas rozbiórek ślepą podłogą na legarach z poszyciem z płyt OSB dla ochrony stropu. Rozbiórkę stropodachu i korony murów należy prowadzić ręcznie tak, aby nie dopuścić do upadku elementów rozbiórki na strop nad trafostacją.

Przed wykonaniem rozbiórek należy zamontować nad budynkiem zadaszenie tymczasowe chroniące obiekt przed wodami opadowymi. Konstrukcja zadaszenia powinna być oparta na gruncie wokół budynku i skotwiona ze ścianami istniejącymi.

Rusztowania powinny zapewniać stały dostęp do pomieszczeń rozdzielni SN, nN i komory transformatora.

Prace przy zmniejszeniu grubości ściany pomiędzy piwnicą teatru, a pomieszczeniem rozdzielni SN stacji transformatorowej należy wykonywać ręcznie, z zachowaniem szczególnej ostrożności przy rozbieraniu muru tak, aby nie naruszyć elementów przeznaczonych do pozostawienia.

Realizację prac budowlanych w obrębie czynnej stacji transformatorowej należy wykonywać zgodnie z wytycznymi określonymi w dokumentacji części konstrukcyjnej i architektonicznej.

. UWAGA: Przed rozpoczęciem robót należy z TAURON Dystrybucja S.A. uzgodnić sposób sprawowania bezpośredniego nadzoru nad realizacją prac budowlanych w obrębie pracującej stacji transformatorowej WRW 2837