

PROJEKT WYKONAWCZY BUDOWLANO – ELEKTRYCZNY

Na dostawę wraz z instalacją urządzenia
- agregatu prądotwórczego dla potrzeb budynku
Prokuratury Regionalnej
przy ul. Okopowej 2a, 2b w Lublinie

Kategoria obiektu XVIII

Adres inwestycji: ul. Okopowa 2a, 2b w Lublinie

Inwestor: Prokuratura Regionalna w Lublinie,
z siedzibą przy ul. Okopowej 2a, 2b 20-950 Lublin

BRANŻA:	INSTALACJE ELEKTRYCZNE	PODPIS
PROJEKTANT BR. ELEKTRYCZNA	mgr inż. Tomasz Kopec upr. nr LUB/0132/PWOE/10 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	mgr inż. Tomasz Kopec Uprawnienia budowlane nr ewid.: LUB/0132/PWOE/10 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

LUBLIN 05.2025

ZESTAWIENIE ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	3
OPIS TECHNICZNY	4
1 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	4
2 PODSTAWA OPRACOWANIA	4
3 ZASILANIE – STAN ISTNIEJĄCY	5
4 ZASILANIE – STAN PROJEKTOWANY	5
5 AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY.....	6
6 MONTAŻ LINII KABLOWYCH	8
7 UZIEMIENIE	10
8 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	10
9 OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA	10
10 WYTYCZNE BHP	11
11 UWAGI KOŃCOWE	11
12 OBLICZENIA	12
13 DOBÓR MOCY AGREGATU	13
14 OPIS ZASAD BEZPIECZNEGO WYKONYWANIA PRAC DLA ROBÓT NIEWYMAGAJĄCYCH INFORMACJI BIOZ	14
CZĘŚĆ RYSUNKOWA	16
E-PZT PLAN SYTUACYJNY – SKALA 1:250	16
E-01 SCHEMAT ZASILANIA – STAN ISTNIEJĄCY	16
E-02 SCHEMAT ZASILANIA – STAN PROJEKTOWANY	16
E-03 PLAN ZABUDOWY URZĄDZEŃ – BUDYNEK PROKURATURY	16
E-04 WIDOK ZŁĄCZ KABLOWYCH	16

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 34, ust. 3d, punkt 3 oraz art. 34, ust. 3e ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - *Prawo budowlane* (Dz. U. z 2024 r. poz. 725, 834, 1222) oświadczamy, że:

PROJEKT WYKONAWCZY

BUDOWLANO – ELEKTRYCZNY

Na dostawę wraz z instalacją urządzenia - agregatu prądotwórczego dla potrzeb budynku Prokuratury Regionalnej przy ul. Okopowej 2a, 2b w Lublinie

Kategoria obiektu XVIII

Adres inwestycji: ul. Okopowa 2a, 2b w Lublinie

**Inwestor: Prokuratura Regionalna w Lublinie,
z siedzibą przy ul. Okopowej 2a, 2b 20-950 Lublin**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

mgr inż. Tomasz Kopeć

nr upr. proj. LUB/0132/PWOE/10

do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń

w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych

mgr inż. Tomasz Kopeć
Uprawnienia budowlane
nr ewid.: LUB/0132/PWOE/10
do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych

OPIS TECHNICZNY

1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny obejmujący prace związane z dostawą i montażem agregatu prądotwórczego.

W zakres prac wchodzi:

- Wykonanie i uzgodnienie harmonogramu prac z uwzględnieniem wyłączeń/przełączeń zasilania budynku Prokuratury
- Montaż agregatu prądotwórczego wraz z wygradzeniem – WYKONANE W ZAKRESIE FUNDAMENTU AGREGATU (PODŁOŻE Z KOSTKI BETONOWEJ)
- Przebudowa złącza ZK zasilającego budynek Prokuratury przy ul. Okopowej 2a, 2b – WYKONANE W ZAKRESIE ROZBUDOWY O NOWE SKRZYNKI
- Budowa złącza kablowego agregatu Z-AGR - WYKONANE
- Montaż nowych odcinków wlv zalicznikowych - WYKONANE
- Montaż linii sterowniczych od agregatu prądotwórczego do złącza kablowego oraz do portierni obiektu – WYKONANE W ZAKRESIE DOZIEMNYCH LINII KABLOWYCH
- Montaż instalacji uziemiających
- Podłączenie okablowania
- Pomiary i próby odbiorcze
- Wykonanie dokumentacji powykonawczej
- Wykonanie instrukcji współpracy z siecią zawodową energetyki
- Ochrona przeciwpożarowa instalacji
- Ochrona przeciwporażeniowa instalacji

Lokalizacja urządzeń:

Agregat

Ogrodzenie

Linie kablowe

Został uwzględniona w Decyzji Pozwolenia na Budowę (zakres obejmujący remont i przebudowę budynku garażowego)

2 Podstawa opracowania

1. *Umowa z Inwestorem*
2. *Uzgodnienia bieżące ze służbami technicznymi Użytkownika*
3. *Przepisy i Normy (lub równoważne do wskazanych norm):*
 - umowa z Inwestorem
 - Inwentaryzacja własna
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r.- Prawo Budowlane (Dz. U. z 2024 r. poz. 725, 834, 1222).
 - Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004 .92.881 i Dz. U. z 2014.883 późn. zm).
 - Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U.2016.191 z późn. zm.).
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych (Dz.U.2003.47.401).
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 poz. 1225).
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn.07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2023 poz. 822).
 - Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej (IRiESP)

- Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej (IRiESD) obowiązująca na terenie działania OSD
- PN-EN 61140:2016-07 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
- N SEP E001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- N SEP E004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych - Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
- PN-HD 60364-5 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-EN 61439-1:2011 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1 Postanowienia ogólne”

3 Zasilanie – stan istniejący

Obecnie budynek Prokuratury zasilony jest ze złącza kablowego zlokalizowanego w bramie wjazdowej od strony wschodniej. Złącze kablowe zawiera:

- część pomiarowo-rozliczeniową z PGE Dystrybucja dla budynku oraz wydzieloną część zasilającą węzeł cieplny
- część Przeciwpowodziowych Włączników Prądu dla całości budynku
- część odbiorczą wraz z rozdzielnicą pożarową

Stan istniejący został przedstawiony w części rysunkowej.

4 Zasilanie – stan projektowany

Projektuje się przebudowę zasilania tak, aby zapewnić możliwość podłączenia agregatu i zapewnienie rezerwowania agregatem dla budynku prokuratury (z wyłączeniem węzła cieplnego).

W tym celu należy wykonać:

- rozbudowę złącza ZK o dwie obudowy dostosowane do istniejących o wymiarach 400x620x245 wraz z kieszenią kablową i fundamentem – CZĘŚĆ WYKONANA – POZA ZAKRESEM ZAMÓWIENIA:

stopień ochrony obudowy: IP44

odporność na uderzenia: IK10

głębokość: 245 mm

znamionowe napięcie izolacji: AC 690 V

prąd znamionowy: 400A

temperatura eksploatacji: -50 ÷ 85 °C

kategoria palności: V0

kolor: RAL 7035

klasa ochronności: II

- zabudowę przełącznika sieć / agregat w wolnym polu (rezerwowym) w układzie:

3 polowy układ przełączny z napędem silnikowym,

Liczba pól: 3

Rodzaj napięcia pracy: AC

Prąd termiczny I_{th} wg IEC [A]: 315

Napięcie sterowania: 230V AC

Temperatura pracy

min. °C -25

maks. °C +55

Blokady mechaniczne i elektryczne zapobiegające podaniu napięcia na stronę zasilającą PGE Dystrybucja

Zestyk pomocniczy do rozłączników GL, 1NO, zadziałanie z wyprzedzeniem

Przekrój przewodu

IEC min. mm² 70

- Zabudowę łącznika remontowego dla przyłączenia agregatu

Rozłącznik bezpiecznikowy typu NH2, 3x400A wyposażonego w zwory WTZ-2
Zaciski dla przyłączenia kabli sterowniczych
Zabezpieczenia potrzeb własnych agregatu (D02-10A)

- Zabudowę sterownika układu SZR
- Zabezpieczenia potrzeb własnych sterownika (2xD02-10A)
- Automatyczny sterownik układu SZR z portem optycznym. Kontrola 2 trójfazowych źródeł zasilania (144x144mm), zasilanie pomocnicze 110...240VAC w konfiguracji:
 - Typ produktu: Automatyczny sterownik układów SZR z zarządzaniem pracą agregatu (strat/stop), blokady pracy na sieć PGE.
 - Liczba kontrolowanych źródeł zasilania: 2
 - Wejścia napięciowe: 3F
 - Znamionowe napięcie zasilania: 110...240VAC
 - Wyświetlacz LED
 - Port LAN
- Moduł podwójnego zasilania. Do kontroli i pomiaru napięć obecnych na wejściach zasilających napędy wyłączników / rozłączników w układzie przełącznym, programowalne 110/230VAC

5 Agregat prądotwórczy

Projektuje się posadowienie agregatu zgodnie z rys. E-PZT.

1. Posadowienie wykonać na wypoziomowanej kostce brukowej parkingu. Podłoże powinno spełniać wymagania dotyczące wytrzymałości na obciążenie masą agregatu oraz być odporne na drgania wywołane pracą urządzenia. – WYKONANE – POZA ZAKRESEM ZAMÓWIENIA
2. Agregat będzie dodatkowo zabezpieczony ogrodzeniem panelowym o wysokości h=2,2m z wbudowaną furtką dla obsługi. Odległość ogrodzenia od każdej części agregatu nie może być mniejsza niż wymagana dla obsługi (przyjmuje się, że minimalna wymagane pole obsługi to 1,2m). Projektowana odległość agregatu od granicy działki wynosi min. 3m. Kolor obudowy oraz ogrodzenia do ustalenia na roboczo z zarządcą obiektu podczas zamawiania urządzeń.

Podstawowe parametry agregatu:

- agregat fabrycznie nowy rok produkcji min. 2025r
- wyprodukowany w Polsce
- Moc (zgodnie z ISO8528):
 - Praca nominalna P.R.P -nie mniej niż 200kVA , 160kW
 - Praca awaryjna L.T. P. – nie mniej niż 220kVA, 175kW
- Napięcie : 230/400 V, 50 Hz
- Prąd znamionowy min. 288 A
- **Klasa regulacji G3**
- **Emisja spalin: min. Stage 3a**
- Stopień ochrony prądnicy: IP23
- Wymiary zewnętrzne maksymalne 3200 x 1200 x 2400 mm (długość x szerokość x wysokość) – przyjęta odchyłka wymiarów nie powinna przekraczać 5%
- Podgrzewacz płynu chłodzącego w czasie czuwania grzejący do temperatury silnika nastawialnej ze sterownika
- Zintegrowany prostownik baterii rozruchowych z sygnałem awarii
- Samoczynny start po podaniu sygnału startu
- Wyłącznik główny prądnicy zabezpieczający prądnicę przed przeciążeniem/ zwarcie
- Wyłącznik główny prądnicy z zabezpieczeniem elektronicznym oraz wyzwalaczem wzrostowym sterowanym ze sterownika agregatu
- Wyłącznik główny prądnicy sygnalizujący pozycję pracy

- Wyłącznik awaryjny
- Pomiar poziomu paliwa w % z odczytem na wyświetlaczu sterownika
- Zbiornik paliwa zintegrowany z ramą pozwalający na min. 24h pracy z obciążeniem 90% bez uzupełniania paliwa, max 990 dm³
- Wersja w obudowie wyciszonej, odpornej na warunki atmosferyczne
- Elektryczna pompa 12V o wydajności nie mniejszej niż 40 dm³/min, do spustu paliwa, podłączona do instalacji elektrycznej agregatu, z zabezpieczeniem mechanicznym przeciw zapowietrzeniu silnika, z automatycznym pistoletem wydawczym i 4m wężem z szybkozłączką po stronie pompy.
- Wymagane będą podkładki wibroizolacyjne
- Wyprowadzenie spalin wykonać przewodem spalinowym w odległości nie większej niż 8m od okien budynku prokuratury (wymagany przewód kątowy odstawiony od obudowy o około 1m)

Dane ogólne silnika zespołu prądotwórczego

- Nominalna prędkość obrotowa: 1500 obr/min
- Silnik wysokoprężny, 6 cylindrowy, rzędowy z doładowaniem
- Moc maximum 200 kW
- Instalacja 12 V DC
- Zużycie paliwa max. 44 l/h przy 100% obciążenia
- Układ paliwowy: common rail. Nie dopuszcza się bezpośredniego wtrysku paliwa
- Wyprodukowany na terenie UE
- Silnik wyposażony w czujniki podłączone do sterownika
 - Pomiaru chwilowego ciśnienia oleju
 - pomiaru chwilowej temperatury płynu chłodzącego
 - niskiego stanu chłodziwa
 - chwilowego spalania
 - całkowitego zużycia paliwa
 - dziennego zużycia paliwa
- Pojemność skokowa max 7 litrów

Dane ogólne prądnicy zespołu prądotwórczego

- Konstrukcja: Bezszcotkowa, synchroniczna, samowzbudna
- Wyprodukowana na terenie UE
- Stopień ochrony co najmniej IP23
- Miedziane uzwojenie
- Stabilizacja napięcia: +/- 0,5%
- Klasa izolacji: H
- Elektroniczny regulator napięcia

Dane ogólne panelu sterowania oraz paneli zdalnych w pomieszczeniach obu portierni budynku

- sterujący agregatem
- możliwość sterowania układem SZR
- zabezpieczający zespół od awarii elektrycznych, mechanicznych
- uruchamiający agregat przy sygnale zdalnego startu
- realizujący wszystkie wymagania projektowanego układu SZR
- z programowalną logiką PLC
- menu i komunikaty w języku polskim
- wyposażony w USB
- wyposażony w fabryczny moduł komunikacji LAN. Komunikacja modbus TCP/IP, SNMP, SMTP

- wyposażony w moduł GSM działający w sieci 4G. wysyłający powiadomienia o zdarzeniach/ awariach na min 10 telefonów, 4 adresy mailowe
- wyświetlacz wskazujący parametry pracy silnika, prądnicy
- obsługa trzech poziomów haseł sterownika
- Zegar czasu rzeczywistego zasilany z akumulatora wewnętrznego sterownika
- Możliwość podłączenia do 32 dowolnie programowalnych wyjść
- wysyłanie powiadomień o zdarzeniach/ ostrzeżeniach/ alarmach na 10 adresów mailowych. Powiadomienia w języku polskim
- ostrzeżenie przypominające o serwisie ustawialne w zależności od daty oraz liczby godzin pracy
- pamięć min. 350 zdarzeń z rejestracją wszystkich parametrów wyświetlanych w momencie zdarzenia
- Automatyczny start agregatu po przekroczeniu parametrów sieci poza zaprogramowane limity.
- Pomiar prądu generatora w trzech fazach
- Pomiar napięcia generatora w trzech fazach
- Pomiar mocy czynnej, biernej i pozornej
- Licznik energii czynnej i biernej generatora
- Licznik czasu pracy zespołu
- Pomiar napięcia akumulatora
- Pomiar poziomu paliwa
- Alarm uszkodzenia grzałki bloku silnika
- Alarm otwarcia wyłącznika prądnicy
- Ochrona generatora (częstotliwość, napięcie, asymetria, przeciążenie)
- Dowolnie ustawialne samoczynne testy okresowe
- Darmowa aplikacja do kontroli agregatu/ SZR na android/ iOS

6 Montaż linii kablowych

Przy agregacji należy zabudować złącze przelotowe dla podłączenia kabli agregatu wyposażone w rozłącznik remontowy, ochronę przepięciową T1+T2, zaciski dla kabli sterowniczych.

I. Od agregatu do złącza „Z-AGR” projektuje się ułożenie kabla:

1. typu 4x YLY(żo) 1x240mm² układany w osłonie rurowej
2. kabli sterowniczych dla potrzeb własnych agregatu
 - YKYżo 3x2,5 - potrzeby własne agregatu
 - YKY 5x1,5 - kabel sterowniczy SZR
 - 2x Kabel RS485 / profibus outdoor 1x2x0,64mm – kabel informacyjny - portiernie
 - 2x YKSY 3x2,5mm² – kabel informacyjny – portiernie
 - 2x U/UTP kat.5e PE zewnętrzny żelowany - sygnalizacja stanów alarmowych kontenera do serwerowni w pom. piwnicy

II. WYKONANE – POZA ZAKRESEM ZAMÓWIENIA: Od złącza „Z-AGR” do złącza ZK budynku prokuratury kable prowadzić w terenie parkingu na głębokości min. 1m w rurach osłonowych przystosowanych do dużych obciążeń o średnicy:

Odporność na ściskanie wg PN-EN 61386-24: Φ 75 N450; Φ 160 N450

Szytywność obwodowa SN wg PN-EN ISO-9969:2008: Φ 75 11,0; Φ 160 8,0 [kN/m²]

1. typu 4x YAXS(żo) 1x300mm² układany w osłonie rurowej Φ 160
2. kabli sterowniczych dla potrzeb własnych agregatu układanych w osłonie rurowej Φ 75
 - YKYżo 3x2,5 - potrzeby własne agregatu
 - YKY 5x1,5 - kabel sterowniczy SZR
 - 2x Kabel RS485 / profibus outdoor 1x2x0,64mm – kabel informacyjny - portiernie
 - 2x YKSY 3x2,5mm² – kabel informacyjny – portiernie
 - 2x U/UTP kat.5e PE zewnętrzny żelowany - sygnalizacja stanów alarmowych kontenera do serwerowni w pom. piwnicy

III. Kable prowadzone wewnątrz budynku do portierni oraz do serwerowni powinny być w wykonaniu b2ca oraz układane na istniejących konstrukcjach wsporczych w korytarzach.

- 2x Kabel RS485 / profibus outdoor 1x2x0,64mm – kabel informacyjny - portiernie

- 2x YKSY 3x2,5mm² – kabel informacyjny – portierne

Trasy kablowe prowadzone w gruncie pod utwardzeniami terenu oraz chodnikami należy osłaniać rurami osłonowymi zapewniającymi odporność na ściskanie oraz sztywność obwodową zgodnie z powyższymi założeniami. Wzdłuż linii kablowej pomiędzy złączami oraz między proj. lokalizacją agregatu ułożyć bednarkę FeZn 30x4 na całej długości kabla.

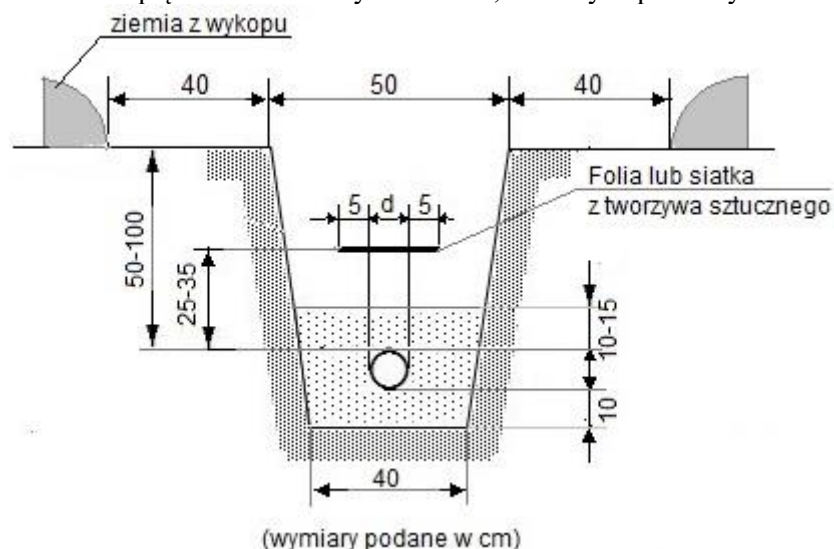
Miejsca skrzyżowań z infrastrukturą w terenie poza terenami utwardzonymi osłaniać rurami osłonowymi karbowanymi dwuwarstwowymi zapewniającymi odporność na ściskanie wg PN-EN 61386-24 na poziomie min. N250 oraz sztywność obwodową SN wg PN-EN ISO-9969:2008: min. 5,0 kN/m².

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem, Prawem Budowlanym, Polskimi Normami, normami branżowymi, wymaganiami właściciela urządzeń, warunkami technicznymi i zasadami obowiązującymi w budownictwie elektroenergetycznym przy ścisłym przestrzeganiu zasad i przepisów BHP oraz ppoż.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót powinien zapoznać się z treścią warunków technicznych, pism uzgadniających i przestrzegać zawartych w nich zaleceń. Na czas prowadzenia robót należy zapewnić właściwy nadzór techniczny przez uprawnionych przedstawicieli ze strony właściciela urządzeń oraz sporządzić harmonogram prac i wyłączeń, a następnie uzgodnić go z Inwestorem.

Głębokość ułożenia kabli w ziemi (rys. poniżej), mierzona prostopadłe od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla lub górnej powierzchni rury, powinna wynosić:

- 90 cm – dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, ułożonych poza użytkami rolnymi;



Kable układane pod ulicami i drogami przeznaczonymi do ruchu kołowego należy osłonić rurami osłonowymi, których górna krawędź będzie na głębokości co najmniej:

- 90 cm – dla kabli o napięciu znamionowym do 30 kV.

Zastosowane osłony kabli ułożonych pod drogami i ulicami nie mogą utrudniać dokonywania napraw lub wymiany osłoniętego kabla.

Prace ziemne wykonywać ręcznie ze szczególną ostrożnością z uwagi na istniejące uzbrojenie terenu. Końce rur zabezpieczyć przed zamuleniem np. za pomocą masy uszczelniającej. Odległość kabli od urządzeń podziemnych oraz budowę wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w aktualizowanej normie N-SEP-E-004. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem wynoszącym 1 – 3% długości wykopu. Na trasie kabla, na końcach rur ochronnych należy umocować na kablu oznaczniki w formie opasek zawierające dane tj. typ kabla, przekrój, relację trasy kabla, rok ułożenia i nazwę wykonawcy. Przed zasypaniem kabla w rowie, trasa kabla podlega odbiorowi przez Inspektora nadzoru oraz podlega powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej. Kable ułożone równolegle obok siebie nie powinny się stykać, a najmniejsza odległość między kablami wynosi 5 cm dla kabli nN. Kable powinny być ułożone w wykopie z zachowaniem dopuszczalnych promieni gięcia kabli. Ułożone kable zasypać warstwą piasku 10 cm, później warstwą rodzimego gruntu

15 cm, a następnie przykryć folią koloru niebieskiego dla kabli nN. Wykop zasypać gruntem z wykopu z nadwyżką 10 cm, i odtworzyć roślinność na trasie wykopu. Przy wprowadzeniach kabli do przepustów kablowych, wprowadzeniach na słupy linii należy pozostawić zapasy o wielkości określonej normą.

Po ułożeniu nowych odcinków kabli wykonać niezbędne badania i pomiary – zgodnie z normą SEP E 004.

Wszystkie kable oraz urządzenia wyposażać w trwałe oznaczniki zgodnie z symboliką przyjętą w projekcie.

Po wykonaniu instalacji wykonać sprawdzenia odbiorcze zgodnie z PN-HD 60364-6:2016-07 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie.

7 Uziemienie

Projektuje się instalację uziemiającą wykonaną bednarką FeZn30x4 oraz uziomami prętowymi segmentowymi, z drutu miedzianego fi 16mm, o długości segmentu 1,5m (przyjęto min. 3 pręty).

Bednarkę układać we wspólnym wykopie z kablami energetycznymi. Do uziemienia przyłączyć nie-uziemiene słupki podporowe ogrodzenia oraz konstrukcję agregatu. Jeśli w trakcie prac zostanie odkopane istniejące uziemienie (otokowe budynku), po kontroli również należy się do niego przyłączyć. Uziomy pogłębiać do uzyskania wymaganej rezystancji. Rezystancja uziemienia max. 10 Ohm.

Widoczne po zakończeniu robót wyprowadzenia należy pomalować kolorem żółto-zielonym (farba antykorozyjna).

Po wykonaniu uziemienia potwierdzić pomiarami jego rezystancję.

8 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę instalacji w pomieszczeniu przyjmuje się w oparciu o PN-HD 60364-4-41 w systemie sieci TN (większość sieci w systemie TN-C).

Ochrona podstawowa przed porażeniem prądem elektrycznym - izolowane części czynne oraz obudowy o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP 44 i wykonane w II klasie izolacji.

Ochrona dodatkowa – samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S. Czas wyłączenia: < 0,2 s (5s dla zasilień $I_n > 32A$), napięcie dotykowe <50 (25)V. Wyłączenie zapewniają wyłączniki samoczynne z wyzwalaczami elektromagnetycznymi. Jako uzupełnienie ochrony dodatkowej elektrycznej zaprojektowano wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie zadziałania 30 mA. Ochronę przed dotykiem pośrednim będą zapewniać:

- a. samoczynne wyłączenie instalacji przez wyłączniki zwarciorowe oraz dodatkowo przez zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych z prądem wyłączenia 30 mA.
- b. obudowy rozdzielnic II klasa ochronności

Połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonywać jako stałe; przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi, połączenia stałe można wykonać poprzez spawanie, nitowanie lub docisk śrubowy. Powierzchnie stykowe połączeń należy oczyścić. Miejsca lub odcinki przewodów ochronnych, w których metaliczna ciągłość nie może być zachowana, należy zbocznikować przewodem omijającym.

9 Ochrona przeciwprzepięciowa

Przyjęto zabezpieczenie przed skutkami przepięć w złączu agregatu T1+T2:

Poziom ochrony 1: Urządzenie chroniące przed skutkami bezpośredniego wyładowania

Klasa urządzenia SPD: (EN Typ 1) (IEC Klasa testowa I) (VDE Klasa T1)

Poziom ochrony: < 4 kV

Poziom ochrony 2: Urządzenie chroniące przed skutkami pośrednich wyładowań

Klasa urządzenia SPD: (EN Typ 2) (IEC Klasa testowa II) (VDE Klasa T2)

Poziom ochrony: < 2,5 kV

Dla budynku prokuratury ochrona przeciwprzepięciowa pozostaje bez zmian (T1+T2).

Ochrona odgromowa – niewymagana, obiekt znajduje się w strefie ochronnej budynków sąsiednich.

10 Wytyczne BHP

Zgodnie z: Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844) Użytkownik powinien opracować instrukcje dla poszczególnych stanowisk pracy oraz przeprowadza okresowe badania i konserwacje.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2023 poz. 822) należy nie rzadziej niż raz na rok przeprowadzać przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne instalacji elektrycznych zaprojektowanych w niniejszym opracowaniu.

11 Uwagi końcowe

Do prowadzonych prac należy stosować wyłącznie produkty i materiały posiadające odpowiednie atesty lub certyfikaty na znak zgodności lub znak bezpieczeństwa. Należy kontrolować i przechowywać wszystkie dokumenty związane z jakością, danymi dotyczącymi wytworu, sposobu transportu itd. Dla sprowadzanych materiałów. Prace należy wykonać uwzględniając prace instalacyjne w branży elektrycznej i sanitarnej. Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych oraz ze stosowanymi normami PN, BN i przepisami BHP. Wykonywane prace należy kontrolować dokonując wpisów do dziennika budowy.

Wymagania odbiorowe zostały określone w specyfikacji technicznej.

Przed oddaniem obiektu do eksploatacji wykonać wszystkie niezbędne badania i pomiary. Zakres badań i pomiarów:

- zgodność z dokumentacją techniczną, atestami i deklaracjami producentów, obowiązującymi przepisami (w tym kontrola zastosowanych materiałów, aparatów i urządzeń ich poprawne działanie),
- sprawdzenie zgodności podłączeń urządzeń,
- pomiary rezystancji izolacji kabli
- pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej (uziemiającej, wyrównawczej),
- sprawdzenie działania poszczególnych układów sterowania i regulacji

Odbioru robót powinna dokonać Komisja wyznaczona przez Inwestora w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty powinna dokonać ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania Robót ze specyfikacją techniczną i Dokumentacją Projektową.

Uwaga! Wszelkie roboty ujęte w niniejszym projekcie należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy. Dopuszcza się wykorzystanie norm i przepisów równoważnych do wskazanych w niniejszym opracowaniu pod warunkiem zachowania parametrów jakościowych instalacji oraz pełnej zgodności z obowiązującymi przepisami.

mgr inż. Tomasz Kopeć
Uprawnienia budowlane
nr ewid.: LUB/0132/PWOE/10
do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych

projektant: mgr inż. Tomasz Kopeć
Upr. nr LUB/0132/PWOE/10,
do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

12 Obliczenia

Dobór przewodów ze względu na obciążalność prądową długotrwałą oraz spadki napięcia zgodnie z **PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym** oraz **PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie**.

Nr obw.	Adres	Nazwa rozdzielnic - odbioru	P _i	P _s	cosφ	I _B	I _{N(term)}	typ kabla	prze-krój	przewo-dność	sposób ułożenia	I _Z	k _g	I _Z k _g	L	ΔU	kl ₂	I ₂	1,45xI _Z	I _B <I _N <I _Z	I ₂ <1,45xI _Z
	źródło		[kW]	[kW]	[---]	[A]	[A]		[mm ²]	[S/mm ²]		[A]		[A]	[m]	[%]		[A]	[A]	[TAK/NIE]	[TAK/NIE]
EK.1	Agregat	Z-AGR	175,0	160,0	0,92	251,0	350	4xYLY 1x	240,0	56	D1	324	1,12	362,9	8	0,07	1,42	497,0	526,2	TAK	TAK
EK.2	Z-AGR	ZK BUDYNEK	175,0	160,0	0,92	251,0	350	4xYAKXS 1x	300,0	35	D1	325	1,12	364,0	80	0,84	1,42	497,0	527,8	TAK	TAK

13 DOBÓR MOCY AGREGATU

Wykaz faktycznego zużycia mocy na podstawie rachunków :

Okres	Energia zużyta w budynku	Czas użytkowania	Moc szczytowa budynku	Procent wy- korzystania czasu w trakcie doby	Procent wy- korzystania mocy
2023 rok	215 220,00 kWh	3396 h	63,37 kW	38%	79%
cze.24	19 825,00 kWh	283 h	70,05 kW	38%	88%
lut.25	23 770,00 kWh	283 h	83,99 kW	38%	105%
mar.25	23 931,00 kWh	332 h	72,08 kW	45%	90%
kwi.25	23 165,00 kWh	290 h	79,88 kW	39%	100%
Średnia za 2025r (01-04.2025)			78,65 kW	41%	98%

Dobór mocy agregatu:

Aktualna umowna moc zapotrzebowana budynku	80 kW
Aktualna średnia moc zapotrzebowana budynku	79 kW
Przewidywana moc zapotrzebowana budynku	100 kW
Rezerwa	15 kW
Maksymalna moc przyłącza energetycznego PGE	163 kW

Dobór mocy agregatu ze względu na moc zapotrzebowaną:

$$P_{AG} = 1,4(P_z + P_R) = 1,4(100 + 15) = 161 \text{ kW}$$

Zaokrąglenie do pełnych wartości mocy **160kW**

Dobór mocy agregatu ze względu na moc przyłączeniową

$$P_{AG} = P_P = 163 \text{ kW}$$

Zaokrąglenie do pełnych wartości mocy **160kW**

Przyjmuje się moc agregatu:

Moc (zgodnie z ISO8528):

Praca nominalna P.R.P – nie mniej niż 200kVA , 160kW

Praca awaryjna L.T. P. – nie mniej niż 220kVA, 175kW

Przewidywany maksymalny czas pracy:

Wg. Umowy z PGE Dystrybucja dopuszczalny czas trwania jednorazowej przerwy nieplanowanej nie może przekroczyć 24 godzin, zaś łączny czas trwania przerw w ciągu roku nie może przekroczyć 48 godzin

Przyjmuje się zużycie paliwa max. 44 l/h przy 100% obciążenia

Wymagana pojemność zbiornika przy czasie i poziomie wykorzystania energii na poziomie maksymalnym 70%:

$$V_z = 24 \text{ h} \times 44 \text{ l/h} \times 70\% = 739 \text{ l} + \text{rezerwa } 100 \text{ l} = 839 \text{ litrów}$$

Przyjęto:

Zbiornik wielkości minimum:

900 litrów

14 Opis zasad bezpiecznego wykonywania prac dla robót niewymagających informacji BIOZ

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

- wytyczenie posadowienia agregatu
- posadowienie agregatu
- montaż kabli
- wykonanie pomiarów kontrolnych

Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

- linia kablowa nn 0,4 kV
- sieci podziemnego uzbrojenia technicznego
- drogi wewnętrzne

Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- linia kablowa nn 0,4 kV
- sieci podziemnego uzbrojenia technicznego
- drogi wewnętrzne

Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas wystąpienia:

- zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym przy odłączaniu i załączaniu napięcia
- zagrożenie przy robotach ziemnych w pobliżu linii kablowych nn oraz innego uzbrojenia podziemnego
- zagrożenie przy pracach dźwigowych
- zagrożenie potrącenia prze pojazdy związane z ruchem pojazdów

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

PODSTAWOWE ZASADY BEZPIECZEŃSTWA PRACY PRZY URZĄDZENIACH ELEKTROENERGETYCZNYCH

Pracownicy wykonujący prace przy urządzeniach elektroenergetycznych muszą posiadać odpowiednie kwalifikacje i powinni być przeszkoleni w zakresie ratowania osób porażonych prądem elektrycznym.

Prace przy urządzeniach elektrycznych należy wykonywać **po wyłączeniu spod napięcia** zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych.

ROBOTY ZIEMNE

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zapoznać się z projektem technicznym i trasami sieci i urządzeń podziemnych. Należy je oznakować na terenie prowadzonych robót oraz określić ich bezpieczną odległość od wykopu w poziomie i pionie. Przy braku rozeznania co do uzbrojenia terenu wykopy o głębokości większej niż 0,4 m prowadzić ręcznie. W przypadku odkrycia jakichkolwiek przewodów instalacyjnych, należy bezzwłocznie przerwać roboty do czasu ustalenia pochodzenia tych instalacji i określenia, czy i w jaki sposób możliwe jest w tym miejscu dalsze bezpieczne prowadzenie prac. Wykopy w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych należy zabezpieczyć przed przypadkowym wpadnięciem osób postronnych.

Ładunek i wyładunek bębnow z kablami może być dokonywany wyłącznie przy użyciu dźwigu albo ramp pochylni. Zabrania się wyładunku przez zrzucanie ich z samochodu lub

ramp. Bęben z kablami należy ustawiać na stojakach kablowych na gruncie twardym i równym. Oś bębna należy wypoziomować. Hamowanie obrotów bębna odbywać się musi za pomocą deski metodą dźwigni.

BEZPIECZEŃSTWO PRACY PRZY STOSOWANIU SPRZĘTU CIĘŻKIEGO

Koparki

Przy wykonywaniu wykopów koparką należy uzyskać zgodę Inwestora i sprawdzić czy na trasie nie znajdują się sieci i urządzenia podziemne.

Koparkę może obsługiwać jedynie pracownik posiadający odpowiednie uprawnienia. W zasięgu pracy koparki zabrania się przebywania brygadzie kablowej i osobom postronnym.

UWAGI :

- używać materiały dopuszczone do stosowania w budownictwie
- prace wykonywać zgodnie z projektem branżowym, planem bioz i obowiązującymi przepisami – PN/E, PBUE oraz BHP.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybka ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

- drogi dojazdowe powinny być przejezdne, zabrania się składowania na nich materiałów budowlanych, gromadzenia sprzętu itp.
- na placu budowy w widocznym miejscu powinien znajdować się sprzęt ppoż.
- umieszczenie we wszelkich widocznych miejscach tablic ostrzegawczo-informacyjnych

Opracował mgr inż. Tomasz Kopeć
Uprawnienia budowlane
nr ewid.: LUB/0132/PWOE/10
do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych
mgr inż. Tomasz Kopeć
upr. nr LUB/0132/PWOE/10 w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Część rysunkowa

E-PZT PLAN SYTUACYJNY – skala 1:250

E-01 SCHEMAT ZASILANIA – STAN ISTNIEJĄCY

E-02 SCHEMAT ZASILANIA – STAN PROJEKTOWANY

E-03 PLAN ZABUDOWY URZĄDZEŃ – BUDYNEK PROKURATURY

E-04 WIDOK ZŁĄCZ KABLOWYCH