



ELPIKO Piotr Kopiński
ul. Kminkowa 5, 21-003 Elizówka
tel. 501-376-003

e-mail: info@elpiko.pl, [www: elpiko.pl](http://www.elpiko.pl)
NIP: 539-138-54-54, Regon: 060035180

Nr konta mBank: 28 1140 2004 0000 3802 6113 5495

PROJEKT TECHNICZNY

Branża	elektroenergetyka
Tytuł	Podłączenie agregatu prądotwórczego dla zasilania awaryjnego budynku Ministerstwa Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej przy ul. Brackiej 4 w Warszawie
Adres obiektu	ul. Bracka 4, 00-513 Warszawa (dz. nr 115, 116)
Gmina	Warszawa
Województwo	mazowieckie
Inwestor	Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej ul. Nowogrodzka 1/3/5, 00-513 Warszawa

Opracował: mgr inż. Piotr Kopiński

branża elektryczna nr upr. bud. LUB/0203/PWOE/11

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych

Elizówka, sierpień 2024 r.

Egzemplarz nr

SPIS ZAWARTOŚCI

Spis zawartości	2
Spis rysunków i załączników	3
Uprawnienia projektanta	4
Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu technicznego	7
Klauzula prawna o ochronie praw autorskich	7
Projekt zagospodarowania terenu	8
1. Przedmiot inwestycji	8
1.1. Podstawa opracowania	8
1.2. Przedmiot zamierzenia budowlanego	8
1.3. Zakres opracowania	8
2. Istniejący stan zagospodarowania działki	8
3. Projektowane zagospodarowanie terenu	8
4. Dane informacyjne o terenie	9
5. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej	9
6. Oddziaływanie inwestycji na środowisko	9
7. Warunki geotechniczne posadowienia obiektu	9
8. Informacja i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów budowlanych	10
9. Informacja o oddziaływaniu obiektu	10
Opis techniczny	12
1. Zasilanie i pomiar energii elektrycznej	12
2. Zasilanie rezerwowe obiektu	12
2.1. Agregat prądotwórczy	12
2.2. Posadowienie agregatu prądotwórczego	12
2.3. Odprowadzenie spalin	13
2.4. Chłodzenie agregatu prądotwórczego	13
2.5. Podłączenie agregatu prądotwórczego	14
3. Przebudowa rozdzielnic nn 0,4kV	15
3.1. Przebudowa rozdzielnic RG2 w budynku nr 2	15
3.2. Przebudowa rozdzielnic RG w budynku nr 1	15
4. Budowa mostu kablowego nN 0,4 kV	17
4.1. Trasy kablowe	17
4.2. Opis tras i robót ziemnych	17
4.3. Ochrona przewodów przed prądem przeciążeniowym	18
5. Ochrona przeciwprzepięciowa	19
6. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym	19
7. Instalacja uziemiająca	19
8. Uwagi końcowe	19
Obliczenia techniczne	20
1. Dobór przewodów i kabli	20
1.1. Dane obliczeniowe	20
1.2. Ochrona przewodów przed prądem przeciążeniowym	20
1.3. Dobór mostów kablowych po stronie nN	20
Zestawienie podstawowych materiałów wymiany agregatu	22
Część graficzna	23

SPIS RYSUNKÓW I ZAŁĄCZNIKÓW

Tytuł rysunku	Nr rysunku
Plan zagospodarowania terenu	1
Rozmieszczenie urządzeń - rzut piwnicy budynku 1	2
Rozmieszczenie urządzeń - rzut parteru budynku 1	3
Odprowadzenie spalin - przekrój poprzeczny budynku	4
Widok elewacji budynku	5
Szczegół wykonania czerpni/wyrzutni powietrza	6
Rozmieszczenie urządzeń - rzut piwnicy budynku 2	7
Rozmieszczenie urządzeń - rzut parteru budynku 2	8
Schemat ideowy zasilania – stan istniejący	9
Schemat ideowy zasilania – stan projektowany	10
Widok rozdzielnic RG	11



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-3DH-KUZ-ENG *

Pan Piotr Kopiński o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0066/12

adres zamieszkania ul. Pasteura 6, 21-200 Parczew

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-04-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-03-14 roku przez:

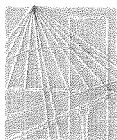
Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

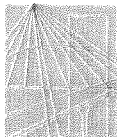
§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



LUBELSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 13 grudnia 2011 r.



LUBELSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 13 grudnia 2011 r.

LOIIB.OKK.7131 / 279 – 7132 / 279 / 11

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów / Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm./, art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 /, oraz § 11 ust. 1 pkt. 1, § 12, § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 31 maja 2011 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. z 2011 r. Nr 99, poz. 573 / i art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

Pan Piotr KOPIŃSKI

magister inżynier

urodzony dnia 10 października 1979 r. w Parczewie

otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0203/PWOE/11

*do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych*

UZASADNIENIE

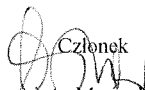
W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

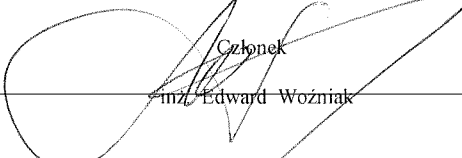
Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

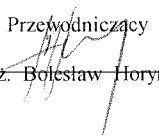
POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy – Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dnia od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej


mgr inż. Maria Kosler


inż. Edward Woźniak


dr inż. Bolesław Horyński

Strona 5

Otrzymują:

1. Pan Piotr Kopiński
ul. Pasteura 6,
21-200 Parczew

- 2 -

**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

Pan Piotr KOPÍŃSKI

I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt.1 i 2 oraz art.13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym w/w specjalnością , niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

bez ograniczeń

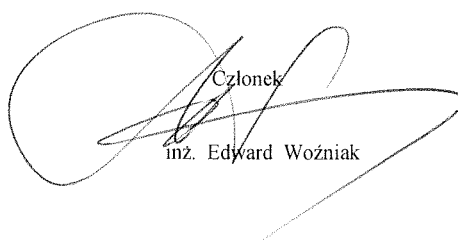
II. Na mocy § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 31 maja 2011 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. Nr 99, poz. 573 /, niniejsze uprawnienia uprawniają do:

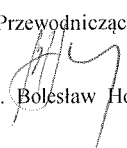
- sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie tej specjalności,
- projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

mgr inż. Maria Kosler

Członek

inż. Edward Woźniak

Przewodniczący

dr inż. Bolesław Horyński

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA O SPORZĄDZENIU PROJEKTU TECHNICZNEGO

Działając zgodnie z art. 34 ust. 2b ustawy Prawo Budowlane z dnia 1 stycznia 2024r. oświadczam, że projekt techniczny pt.:

„Podłączenie agregatu prądotwórczego dla zasilania awaryjnego budynku Ministerstwa Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej przy ul. Brackiej 4 w Warszawie”

został sporządzony zgodnie obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania działki lub terenu oraz jest kompletny z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.

Elizówka, dnia 18.08.2024 r.

.....
Projektant:

mgr inż. Piotr Kopiński

upr. bud. nr LUB/0203/PWOE/11

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych

KLAUZULA PRAWNA O OCHRONIE PRAW AUTORSKICH

Niniejsze opracowanie jest prawnie chronione zgodnie z ustawą z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z 2006r nr 90, poz. 631 z późn. zmianami) oraz zgodnie z ustawą z dnia 30 czerwca 2000r. prawo własności przemysłowej (Dz.U. z 2001r. nr 49, poz. 508 z późn. zmianami).

Opracowanie może być wykorzystane zgodnie z umową o prace projektowe wyłącznie do realizacji inwestycji i budowy, których dotyczy.

Kopiowanie zawartych w nim rozwiązań, ich rozpowszechnianie lub wykorzystanie przy realizacji innych obiektów niż określone w niniejszej dokumentacji bez zgody autora jest zabronione.

PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

1. Przedmiot inwestycji

1.1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora,
- inwentaryzacja w terenie,
- mapa zasadnicza,
- rzuty budynku,
- podane przez Inwestora moce zapotrzebowane rozdzielnic elektrycznych zasilanych z agregatu prądotwórczego,
- obowiązujące normy i przepisy.

1.2. Przedmiot zamierzenia budowlanego

Przedmiotem opracowania jest budowa agregatu prądotwórczego dla zasilania awaryjnego budynków centrum przetwarzania danych (CPD) Ministerstwa Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej, zlokalizowanych na działkach nr 115 oraz 116 przy ul. Brackiej 4 w Warszawie.

1.3. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- montaż agregatu prądotwórczego,
- budowę czerpni i wyrzutni powietrza,
- montaż systemu odprowadzania spalin,
- budowę mostu kablowego nN 0,4 kV do rozdzielnic głównych,
- podłączenie potrzeb własnych oraz sterowania agregatu prądotwórczego do rozdzielni głównej nN 0,4 kV.

2. Istniejący stan zagospodarowania działki

Na działkach nr 115 i 116 znajdują się dwa budynki CPD. Zabudowa wypełnia prawie całe działki, od strony północno-zachodniej, południowo zachodniej i południowo-wschodniej granice działki pokrywają się z linią zabudowy. Wjazd na działkę z ulicy Brackiej przez przejazd bramowy w kondygnacji parteru wzdłuż południowo-wschodniej granicy działki. Budynki stanowią element pierzei wschodniej ulicy Brackiej, przylegając ścianami bocznymi do sąsiednich budynków. Obydwa budynki posiadają pięć kondygnacji nadziemnych oraz jedną podziemną.

3. Projektowane zagospodarowanie terenu

Pomiędzy budynkami należy wybudować następujące linie kablowe nN 0,4 kV:

- most kablowy nN 0,4 kV dla zasilania budynku 1 z agregatu prądotwórczego,
- linię kablową nN 0,4 kV dla zasilania potrzeb własnych agregatu prądotwórczego,

- przewód sterowniczy do agregatu prądotwórczego,
- kabel U/FTP dla magistrali RS-485.

Plan trasy linii kablowej nN przedstawiono na planie zagospodarowania terenu. Schemat podłączenia poszczególnych kabli przedstawiono w części graficznej projektu.

4. Dane informacyjne o terenie

Budynki nie figurują w rejestrze zabytków, lecz wraz z całą zabudową ulicy Brackiej znajduje się w strefie ochrony konserwatorskiej. Uzgodnieniu ze Stołecznym Konserwatorem Zabytków podlegają wszelkie prace budowlane prowadzące do zmian na elewacji i dachu budynku.

Budynek przy ul. Brackiej 4 jest wpisany do Gminnej Ewidencji Zabytków pod pozycją 6015.

5. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej

Teren inwestycji znajduje się poza strefa obszarów górniczych.

6. Oddziaływanie inwestycji na środowisko

Projektowane urządzenia i instalacje nie stwarzają zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia ludzi. Inwestycja nie powoduje dodatkowych wymagań w zakresie obsługi komunikacyjnej, zaopatrzenia w media i odprowadzania ścieków. Projektowane linie kablowe wykonane zostaną zgodnie z obowiązującymi przepisami a projektowane urządzenia posiadają wymagane atesty i dopuszczenia do stosowania na terenie Polski.

Projektowane linie kablowe nN 0,4 kV przebiegać będą w ziemi na głębokości min. 70 cm. Sposób ułożenia kabli oraz wykonanie skrzyżowań z innymi urządzeniami wykonany zostanie zgodnie z arkuszami norm:

- PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”,
- N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

Nadmiar mas ziemnych z realizacji inwestycji zostanie zagospodarowana na własnym terenie.

W związku z powyższym przy zachowaniu wymagań w/w norm projektowane urządzenia nie oddziałują negatywnie na środowisko, otoczenie i zdrowie ludzi.

7. Warunki geotechniczne posadowienia obiektu

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z dnia 27 kwietnia 2012r.) stwierdzono, że na terenie objętym przedmiotową inwestycją występują proste warunki gruntowe, co odpowiada 1 kategorii geotechnicznej posadowienia obiektu budowlanego.

W związku z powyższym nie zachodzi konieczność wykonania opracowania ustalającego geotechniczne warunki posadowienia w/w obiektu.

8. Informacja i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów budowlanych

Projektowana inwestycja nie stwarza zagrożenia w zakresie ochrony środowiska.

Inwestycja nie powoduje dodatkowych wymagań w zakresie obsługi komunikacyjnej, zaopatrzenia w media, wodę i odprowadzania ścieków.

Podczas eksploatacji agregatu prądotwórczego przeprowadzane są okresowe przeglądy i serwisowe, podczas których m.in. wymieniane są płyny takie jak olej silnikowy, płyn chłodniczy itp. Czynności serwisowe przeprowadzane będą przez specjalistyczną firmę, która we własnym zakresie dokonywać będzie utylizacji zużytych płynów eksploatacyjnych silnika.

Agregat posadowiony jest z zastosowaniem podkładek antywibracyjnych redukujących przenoszenie drgań silnika. Projektowany agregat posiada wymagane prawem certyfikaty i dopuszczenia do stosowania na terenie Polski, dlatego też nie wytwarza szkodliwego elektromagnetycznego pola jonizującego i innych zakłóceń.

Projektowane linie kablowe nN przebiegały będą w ziemi na głębokości min. 70 cm. Sposób ułożenia kabli oraz wykonanie skrzyżowań z innymi urządzeniami wykonany zostanie zgodnie z arkuszami normy N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

9. Informacja o oddziaływaniu obiektu

Obszar oddziaływania przedmiotowego obiektu, o którym mowa w art. 3 pkt 20, art. 20.1 pkt 1c oraz art. 34 ust. 3 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane, mieści się w całości na działkach na których został zaprojektowany i nie ogranicza zagospodarowania ani zabudowy działek przez które przebiegają ani działek sąsiednich.

Projektowana inwestycja nie stwarza zagrożenia w zakresie ochrony środowiska. Inwestycja nie powoduje dodatkowych wymagań w zakresie obsługi komunikacyjnej, zaopatrzenia w media i odprowadzania ścieków.

Analizy obszaru oddziaływania obiektu dokonano na podstawie przepisów § 12, § 13, § 182, § 212 oraz § 271 – 273 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 r. nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami) dalej zwane jako WT.

Na podstawie § 182 WT odległość pionowa i pozioma od pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi jest większa niż 2,8 m dlatego też nie stwierdzono możliwości oddziaływania projektowanych obiektów.

Agregat wykonany jest w obudowie metalowej oraz z płyt warstwowych. W związku z tym w/w urządzenia wykonane są materiałów sklasyfikowanych jako nierozprzestrzeniające ognia. Na podstawie §212 warunków technicznych przyjęto klasę odporności pożarowej „E” określonej dla

budynku PM, dlatego też nie stwierdzono możliwości oddziaływania projektowanych obiektów na podstawie przepisów pożarowych.

W związku z powyższym, przy zachowaniu wymagań w/w norm i przepisów, projektowane urządzenia nie oddziałują negatywnie na środowisko, otoczenie i zdrowie ludzi.

Obszar oddziaływania obiektu mieści się w granicach działek objętych opracowaniem.

OPIS TECHNICZNY

1. Zasilanie i pomiar energii elektrycznej

Zasilanie budynków odbywa się z sieci elektroenergetycznej Stoen Operator poprzez dwa złącza kablowe nN 0,4 kV:

- budynek 1 (dz. nr 116) – zasilanie ze złącza pomiarowego do rozdzielnicy RG zlokalizowanej na korytarzu na parterze budynku,
- budynek nr 2 (dz. br 115):
 - WLZ 1 od złącza kablowego ZK-1 do rozdzielnicy RG-1,
 - WLZ 2 od złącza kablowego ZK-2 do rozdzielnicy RG-2.

2. Zasilanie rezerwowe obiektu

Ze względu na fakt, że przy zaniku napięcia zasilania od dostawcy energii elektrycznej, napięcie zanika jednocześnie na zasilaniu budynku 1 oraz dwóch przyłączach do budynku 2 (brak rezerwowania zasilania) projektuje się budowę i podłączenie zasilania awaryjnego z agregatu prądotwórczego o mocy 174 kVA.

2.1. Agregat prądotwórczy

Do zasilania rezerwowego budynków, podczas zaniku z sieci zasilającej przewidziano agregat prądotwórczy o parametrach:

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| • napięcie znamionowe | 400 V / 231 V, |
| • częstotliwość znamionowa | 50 Hz, |
| • moc awaryjna | 171,9 kVA / 137,5 kW, |
| • moc ciągła | 154,4 kVA / 123,6 kW, |
| • prąd ciągły | 222,9 A, |
| • pojemność zbiornika paliwa | 400 l, |
| • zużycie paliwa (100% obc.) | 36,6 l/h, |
| • wymiary (dł/szer/wys) | 3000 / 890 / 1706 mm, |
| • masa zespołu | ok. 2055 kg. |

Projektuje się agregat w wersji niezabudowanej. Montaż agregatu prądotwórczego przewiduje się w pomieszczeniu węzła ciepłowniczego w piwnicy budynku nr 1.

2.2. Posadowienie agregatu prądotwórczego

Projektowany agregat prądotwórczy wykonany na ramie nośnej należy posadowić w piwnicy na posadzce pomieszczenia zgodnie z wytycznymi producenta. Miejsce montażu przedstawiono w części rysunkowej projektu.

UWAGA:

Ze względu na konieczność wniesienia agregatu prądotwórczego do piwnicy budynku przez istniejącą klatkę schodową, agregat należy dostarczyć w częściach a montażu całości należy dokonać w miejscu posadowienia agregatu prądotwórczego. Powyższe należy uzgodnić z producentem agregatu prądotwórczego na etapie zamówienia.

2.3. Odprowadzenie spalin

Agregat prądotwórczy należy wyposażyć układ wydechowy wykonany z rury dwupłaszczyzowej stalowej nierdzewnej Φ 130/190mm z tłumikiem. Wylot spalin należy wykonać obok wyrzutni powietrza poprzez przepust przez ścianę o średnicy 160 mm a następnie prowadzić go po elewacji budynku i wyprowadzić min. 0,5 m ponad dach budynku.

2.4. Chłodzenie agregatu prądotwórczego**2.4.1. Czerpnia powietrza**

W celu zapewnienia odpowiedniej ilości powietrza do chłodzenia agregatu prądotwórczego należy wykonać czerpnię powietrza o powierzchni min. 0,56 m². W przygotowanym otworze w ścianie należy zamocować czerpnię o wymiarach 75x75 cm z żaluzją wielopłaszczyznową. Przepustnica wielopłaszczyznowa sterowana automatycznie ze sterownika agregatu zostaje otwierana przez automatykę agregatu przed uruchomieniem urządzenia, co zapobiega wychłodzeniu pomieszczenia agregatu.

W celu automatycznego otwierania przepustnicy w momencie załączenia agregatu prądotwórczego należy od agregatu do przepustnicy ułożyć kabel typu N2XH-J 3x1,5mm². Kabel prowadzić na uchwytych kablowych po ścianie pomieszczenia agregatu w rurach ochronnych.

Od przepustnicy wielopłaszczyznowej należy ułożyć kanały wentylacyjne prostokątne do czerpni powietrza posadowionej na gruncie. Kanały prowadzić przez ścianę budynku, a następnie prowadzić pod ziemią do części naziemnej.

Czerpnię powietrza (część naziemną) projektuje się z wykorzystaniem prefabrykowanych czerpni/wyrzutni powietrza np. typu CWP3 lub podobnej wykonanej ze stali nierdzewnej INOX lub blachy ocynkowanej.

Kanały w części podziemnej zabezpieczyć poprzez stosowanie izolacji ze styropianu XPS o grubości 5 cm a następnie stosując przeciwwodną otulinę kauczukową w postaci maty samoprzylepnej.

Wejście czerpni powietrza do budynku zabezpieczyć przed przedostawaniem się gazu i wody do pomieszczeń piwnicy za pomocą mas bitumicznych grubowarstwowych.

2.4.2. Wyrzutnia powietrza

Projektowany agregat prądotwórczy posiada chłodnicę z wyrzutnią powietrza. Układ wentylacyjny wyrzutni powietrza pomiędzy chłodnicą agregatu a przygotowanym otworem w ścianie należy

zamocować za pomocą kompensatora drgań. Wymiary otworu wyrzutni 70x70cm (powierzchnia wyrzutni min. 0,47 m²).

Od chłodnicy agregatu prądotwórczego należy ułożyć kanały wentylacyjne prostokątne do wyrzutni powietrza posadowionej na gruncie. Kanały prowadzić przez ścianę budynku, a następnie prowadzić pod ziemią do części naziemnej.

Wyrzutnię powietrza (część naziemną) projektuje się z wykorzystaniem prefabrykowanych czerpni/wyrzutni powietrza np. typu CWP3 lub podobnej wykonanej ze stali nierdzewnej INOX lub blachy ocynkowanej.

Kanały w części podziemnej zabezpieczyć poprzez stosowanie izolacji ze styropianu XPS o grubości 5 cm a następnie stosując przeciwwodną otulinę kauczukową w postaci maty samoprzylepnej.

Wejście wyrzutni powietrza do budynku zabezpieczyć przed przedostawaniem się gazu i wody do pomieszczeń piwnicy za pomocą mas bitumicznych grubowarstwowych.

2.5. Podłączenie agregatu prądotwórczego

Projektowany agregat prądotwórczy należy podłączyć do:

- rozdzielnic głównej RG w budynku nr 1 za pomocą WLZ wykonanego kablem typu YKXS 4x25 mm² 0,6/1 kV,
- rozdzielnic głównej RG-2 w budynku nr 2 za pomocą mostu kablowego wykonanego kablami typu YKXS 4x120 mm² 0,6/1kV.

WLZ do RG w budynku 1 należy zabezpieczyć wkładkami bezpiecznikowymi.

Schemat podłączenia agregatu prądotwórczego przedstawiono w części graficznej projektu.

2.5.1. Zasilanie potrzeb własnych agregatu prądotwórczego

Zasilanie potrzeb własnych agregatu prądotwórczego należy wykonać kablem YKXS 3x4 mm² z rozdzielnic głównej RG-2 w budynku nr 2. Kabel należy układać łącznie z mostem kablowym nN 0,45 kV.

2.5.2. Automatyka SZR agregatu prądotwórczego

Automatyka SZR agregatu prądotwórczego zrealizowana jest za pomocą:

- sterownika SZR i istn. wyłączników DPX630 w rozdzielnic RG1 i RG2 (budynek nr 2),
- automatycznego przełącznika zasilania typu AtyS t M 100A w rozdzielnic RG (budynek nr 1).

Opis układu SZR zawarto w części dotyczącej przebudowy rozdzielnic nn 0,4 kV.

2.5.3. Wyłącznik awaryjny agregatu prądotwórczego

W budynku należy zastosować przycisk Awaryjnego Wyłączenia Generatora (AWG). Przycisk należy zamontować w pobliżu istniejących przycisków Przeciwpowozarowego Wyłącznika Prądu (PWP).

Istniejące przyciski PWP należy wymienić na nowe z kompletem styków dla blokady rozruchu agregatu prądotwórczego po zadziałaniu PWP. Do przycisków PWP należy poprowadzić kable typu NHXH-j 2x1,5mm² do sterownika agregatu prądotwórczego.

Schemat podłączenia przycisków AWG oraz PWP przedstawiono w części graficznej projektu.

3. Przebudowa rozdzielnic nn 0,4kV

3.1. Przebudowa rozdzielnicy RG2 w budynku nr 2

W celu podłączenia agregatu prądotwórczego do rozdzielnicy głównej nn 0,4 kV RG2, rozpiąć most szynowy pomiędzy wyłącznikami RG1.Q1 oraz RG2.Q1 oraz podłączyć most kablowy agregatu prądotwórczego do wyłącznika RG2.Q1.

3.1.1. Automatyka SZR

W celu przełączania zasilania z podstawowego na zasilanie rezerwowe z agregatu prądotwórczego w rozdzielnicy głównej RG2 zastosowano układ SZR wykonany w oparciu o sterownik ATL900 wraz z przekaźnikiem kontroli fazy i napięcia PMV10A440. Układ SZR zasilany jest napięciem gwarantowanym poprzez zasilacz bezprzerwowy UPS o czasie podtrzymania 60 minut.

Jako elementy wykonawcze układu SZR zastosowano istniejące wyłączniki mocy DPX630 320A wraz z napędem 230V AC.

Po zaniku zasilania z sieci energetycznej układ SZR, za pomocą bezpotencjałowych styków pomocniczych uruchamia agregat prądotwórczy. Po uruchomieniu agregatu prądotwórczego SZR automatycznie przełącza na zasilanie z agregatu prądotwórczego.

Zastosowany układ automatyki SZR typu agregat-sieć oraz blokada mechaniczna położenia wyłączników uniemożliwia pracę agregatu prądotwórczego na elektroenergetyczną sieć dystrybucyjną.

Po powrocie zasilania z sieci energetycznej wyłączniki zostają przełączone do normalnego układu pracy z sieci dystrybucyjnej, natomiast agregat prądotwórczy po ustalonym czasie wybiegu zostaje wyłączony.

Diagram układu SZR przedstawiono w części graficznej projektu.

3.2. Przebudowa rozdzielnicy RG w budynku nr 1

W celu podłączenia agregatu prądotwórczego do rozdzielnicy głównej nn 0,4 kV RG, należy w rozdzielnicy RG, w miejsce rozłącznika głównego zainstalować automatyczny przełącznik zasilania agregat – sieć typu AtyS t M 100A.

3.2.1. Automatyka SZR

W celu przełączania zasilania z podstawowego na zasilanie rezerwowe z agregatu prądotwórczego w rozdzielnicy głównej RG zastosowano automatyczny przełącznik agregat – sieć o prądzie znamionowym 100 A z wbudowanym układem SZR.

Przełącznik, po zaniku zasilania z sieci energetycznej, za pomocą bezpotencjałowych styków pomocniczych uruchamia agregat prądotwórczy. Po uruchomieniu agregatu prądotwórczego SZR automatycznie przełącza na zasilanie z agregatu prądotwórczego.

Zastosowany układ automatyki SZR typu agregat-sieć oraz blokada mechaniczna położenia styków uniemożliwia pracę agregatu prądotwórczego na elektroenergetyczną sieć dystrybucyjną.

Po powrocie zasilania z sieci energetycznej wyłączniki zostają przełączone do normalnego układu pracy z sieci dystrybucyjnej, natomiast agregat prądotwórczy po ustalonym czasie wybiegu zostaje wyłączony.

Diagram układu SZR przedstawiono w części graficznej projektu.

4. Budowa mostu kablowego nN 0,4 kV

W celu podłączenia agregatu prądotwórczego do rozdzielnic RG-2 w budynku nr 2 należy ułożyć most kablowy wykonany kablem typu YKXS 4x120 mm² 0,6/1kV.

W budynkach most kablowy należy układać na drabinkach kablowych lub za pomocą uchwytów kablowych mocowanych do sufitu i ścian pomieszczeń. Pomiędzy budynkami most kablowy należy układać bezpośrednio w ziemi.

Plan trasy mostu kablowego przedstawiono na planie zagospodarowania terenu.

4.1. Trasy kablowe

Główne trasy kablowe w budynkach należy prowadzić na drabinkach kablowych lub na uchwytach po tynku. WLZ do rozdzielnic RG w korytarzu budynku 1 należy wykonać podtynkowo. Kable do celów ochrony przeciwpożarowej należy montować za pomocą certyfikowanych korytek, uchwytów, kołków, śrub itp. Poniżej przedstawiono wytyczne prowadzenia kabli i układania tras kablowych.

4.1.1. Sposób prowadzenia przewodów

Wszystkie prace instalacyjne powinny być wykonane wg zaleceń i norm dotyczących danej instalacji. Założenie podstawowe to wykonanie okablowania w korytach kablowych zgodnie z normą DIN 4109.

Przejścia kablowe przez ściany oddzielenia pożarowego należy uszczelnić obustronnie masą ognioochronną.

Kable ogniodopusne układać na uchwytach kablowych o odporności ogniowej E-90.

4.1.2. Wytyczne montażowe dla koryt i drabin kablowych

Przy wykonywaniu tras kablowych należy pamiętać o zachowaniu następujących zasad:

- rozstaw między podporami tras, powinien być dostosowany do wytrzymałości koryta lub drabiny i nie może powodować przekroczenia maksymalnej obciążalności dopuszczalnej na metr bieżący trasy,
- ostatnia podpora nie może znajdować się dalej niż w odległości 0,5m od końca trasy,
- w przestrzeni między dwiema podporami nie powinno występować więcej niż jedno połączenie śrubowe typu zmiana kierunku trasy lub rozgałęzienia.

4.2. Opis tras i robót ziemnych

Typy kabli oraz długość poszczególnych odcinków kablowych podano w tabelach montażowych oraz na planie zagospodarowania terenu.

Przejścia kabla na skrzyżowaniach z innymi urządzeniami oraz pod utwardzoną nawierzchnią wykonać w rurach osłonowych:

- DVK110 dla kabla YKXS 4x120 mm².

Dla kabli nN 0,4 kV stosować rury osłonowe w kolorze niebieskim.

Układanie kabla w wykopie:

Kabel należy układać w wykopie linią falistą (z zapasem 1-3% długości wykopu) na warstwie piasku o grubości min. 10 cm.

Głębokość ułożenia kabla nN 0,4kV w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla powinna wynosić 70 cm.,

Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości min. 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu (ziemi) o grubości 15 cm. Nad kablem na 15 cm warstwie ziemi ułożyć folię z tworzywa sztucznego o trwałym niebieskim kolorze o szerokości min. 20 cm (odległość folii od kabla winna wynosić min. 25 cm).

Na układany kabel należy założyć opaski informacyjne rozmieszczone przy wejściu do budynku oraz po obu stronach rur ochronnych zawierające:

- nazwę użytkownika,
- napięcie znamionowe,
- typ kabla,
- relację kabla,
- nazwę wykonawcy,
- rok ułożenia.

W pobliżu urządzeń podziemnych prace wykonywać ręcznie.

Przed przystąpieniem do robót trasa kabla winna być wytyczona, a następnie po ułożeniu zinwentaryzowana przez uprawnionego geodetę.

Całość robót związanych z układaniem kabla wykonać zgodnie z normą N-SEP-E-004.

4.3. Ochrona przewodów przed prądem przeciążeniowym

Dla zabezpieczenia przyłącza kablowego przed prądem przetężeniowym zastosowano wyłącznik instalacyjny o prądzie znamionowym dobranym do mocy przyłączeniowej obiektu.

5. Ochrona przeciwprzepięciowa

Zgodnie z PN-HD 60364-5-534 oraz PN-HD 60364-4-443 w rozdzielnicach głównych należy stosować ochronę przed przepięciami indukowanymi i łączeniowymi poprzez montaż ograniczników przepięć klasy I+II.

6. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Jako ochronę od porażeń prądem elektrycznym zastosowano ochronę przez szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieci TN oraz zastosowanie połączeń wyrównawczych dodatkowych (miejscowych). Dla zapewnienia skuteczności ochrony od porażeń prądem elektrycznym zastosowano wyłącznik różnicowo-prądowy o prądzie różnicowym $\Delta I = 30 \text{ mA}$.

Jako przewody ochronne PE w obwodach odbiorczych zaprojektowano dodatkowe żyły w przewodach.

7. Instalacja uziemiająca

Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej zastosowano uziemienie ochronne. Uziemienie ochronne i robocze będą posiadały wspólny uziom.

Projektowany agregat prądotwórczy należy podłączyć do istniejącej instalacji uziemiającej budynku za pomocą bednarki Fe/Zn 30x4.

Ze względu na zastosowaną ochronę przepięciową rezystancja uziemienia winna wynosić $R \leq 10 \Omega$.

Należy dokonać pomiarów istniejącego uziemienia, a w przypadku nieosiągnięcia wymaganej wartości należy je rozbudować za pomocą uziomów prętowych Fe/Zn $\varnothing 16 \text{ mm}$.

Rozdziału przewodu ochronno-neutralnego PEN na ochronny PE i neutralny N należy dokonać w rozdzielnicy głównej ze skutecznym uziemieniem punktu rozdziału.

8. Uwagi końcowe

Roboty należy prowadzić w sposób możliwie maksymalnie ograniczający szkody powstałe w wyniku prowadzonych prac. Teren po prowadzonych robotach kablowych należy przywrócić do stanu pierwotnego.

W pobliżu urządzeń podziemnych wykopy należy wykonywać ręcznie.

Przed podłączeniem mostu kablowego nN 0,4 kV należy potwierdzić brak napięcia na zaciskach wyłącznika mocy.

Całość należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Całość robót związanych z układaniem kabla wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

Zamiennie można zastosować inne typy aparatów niż określone w dokumentacji pod warunkiem zastosowania aparatów o analogicznych parametrach oraz akceptacji zmian przez Inwestora.

OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Dobór przewodów i kabli

1.1. Dane obliczeniowe

Parametry bezpieczników wg normy PN-91/E-06160/10 oraz PN-91/E-06161/21.

Moc agregatu prądotwórczego: 154,4 kVA.

1.2. Ochrona przewodów przed prądem przeciążeniowym

Ochrona przewodów przed prądem przeciążeniowym wg PN-IEC 60364-4-43.

Prąd dopuszczalny długotrwale przewodów i kabli I_z' ($I_z' = I_z \cdot k_g$) wyznaczono wg:

- „Wytycznych ochrony przewodów przed prądem przeciążeniowym i zwarciovym w instalacjach elektrycznych do 1000V” opracowanych przez COBR Elektromontaż,
- normy PN-IEC 60364-5-523,
- katalogu producentów kabli,
- norm związanych,
- PBUE zeszyt 10.

Do obliczeń obciążalności długotrwałej przewodu przyjęto:

- rezystywność gruntu $0,85 \text{ K} \cdot \text{m/W}$ - obszar o suchości zwanej normalną.
- temperatura gruntu 20°C .

Warunki doboru przewodów i zabezpieczeń:

$$I_B \leq I_n \leq I_z'$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z'$$

gdzie:

I_B – prąd obliczeniowy obwodu,

I_n – prąd znamionowy zabezpieczenia,

I_z' – prąd dopuszczalny długotrwale przewodu,

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego.

Prąd obliczeniowy:

$$I_B = \frac{P_{szcz}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \phi} [A]$$

1.3. Dobór mostów kablowych po stronie nN

Most kablowy nN 0,4kV pomiędzy agregatem prądotwórczym a rozdzielnicą RG-2.

Zgodnie z normą PN IEC 60364-5-523 prąd dopuszczalny długotrwale dla kabli miedzianych 4-żyłowych 120mm^2 w powłoce z polietylenu usieciowanego ułożonych w rurach osłonowych w ziemi wynosi 240 A oraz 346 A w powietrzu na drabinkach kablowych.

$$I_n = \frac{S_n}{\sqrt{3} U_n} = \frac{154,4 \text{ kVA}}{\sqrt{3} \cdot 0,42 \text{ kV}} = 223 \text{ A}$$

$$\text{ilość żył na fazę: } n = \frac{I_n}{I_z} = \frac{232 \text{ A}}{240 \text{ A}} = 0,97$$

Dobrano most kablowy YKXS 4x120 mm² 0,6/1kV.

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW WYMIANY AGREGATU

Lp.	Nazwa materiałów	Jedn. miary	Ilość	Uwagi
1.	Agregat prądotwórczy 154,4 kVA	kpl.	1	
2.	Czerpnia powietrza 0,56 m ² z przepustnicą wielopłaszczyznową	kpl.	1	
3.	Wyrzutnia powietrza 0,47 m ² z tłumikiem drgań	kpl.	1	
4.	Układ wydechowy z tłumikiem Φ110/110	kpl.	1	
5.	Kanał wentylacyjny	m	8	
6.	Kolano kanału wentylacyjnego	szt.	1	
7.	Króciec kanału wentylacyjnego	szt.	1	
8.	Automatyka SZR	kpl.	1	RG2
9.	Przełącznik agregat – sieć 100A	szt.	1	RG
10.	Kabel YKXS 1x120 mm ² 0,6/1kV	m	55	Do RG-2
11.	Kabel YKXS 7x1,5 mm ² 0,6/1kV	m	55	Do RG-2
12.	Kabel YKXS 3x16 mm ² 0,6/1kV	m	15	Do RG bud.1
13.	Kabel YKY 3x4 mm ² 0,6/1kV	m	55	Zas. potrzeb własnych
14.	Kabel YKY 2x1,5 mm ² 0,6/1kV	m	9	Do żaluzji
15.	Kabel U/FTP	m	60	
16.	Rura DVK 110	m	10	
17.	Opaski oznacznikowe	szt.	8	
18.	Folia niebieska szer. 0,4m	m	24	
19.	Tabliczka opisowa mała	szt.	4	
20.	Końcówka kablowa K120	szt.	8	
21.	Głowica kablowa TLP-CX 1-120	szt.	8	
22.	Bednarka oc. Fe/Zn 25x4	m	10	
23.	Pręt uziemiający Fe/Zn min φ 16 l=1,5m	szt.	6	W przypadku konieczności rozbudowy uziemienia
24.	Grot do uziomu prętowego	szt.	1	
25.	Zacisk krzyżowy uniwersalny	szt.	1	
26.	Rura ochronna RL22	m	7	
27.	Uchwyt do rury ochronnej RL22	szt.	20	

UWAGA: Pozostałe materiały ujęto w części rysunkowej.

CZĘŚĆ GRAFICZNA