

PROJEKT TECHNICZNY

Inwestor:

**Gmina Wrocław
Plac Nowy Targ 1-8
50-141 Wrocław**

Nazwa zamierzenia budowlanego:

**Montaż instalacji elektrycznej zasilania rezerwowego z agregatu prądotwórczego w budynku przy ul
Sukiennice 1/8 we Wrocławiu.**

Adres obiektu budowlanego:

**Wrocław:
Sukiennice 8,9,10**

Kategoria obiektu budowlanego:

XXVI

Pozostałe dane adresowe:

**Nazwa jednostki ewidencyjnej:
Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: Wrocław Obręb 001
Identyfikator działki:026401_1.0001.AR_26.107/33, 026401_1.0001.AR_26106**

Nazwa i adres jednostki projektowej:

**ELEKTRIS MAREK PIETRZAK
60-461 Poznań, Ul. Arystofanesa 13
T: +48 509 953133
e-mail: markop@hd.pl**

Imię i nazwisko projektanta/sprawdzającego	Specjalność i numer uprawnień	Podpis
Projektant branży elektrycznej mgr inż. Marek Pietrzak	Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr upr. WKP/0285/POOE/06	

Data opracowania: grudzień 2022 r.

Egz. Nr 1

Projekt wykonawczy.
Branża konstrukcyjna/elektryczna.

Spis treści

I. Opis techniczny	4
1. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
2. ZAKRES ROBÓT	5
3. WYKAZ PODSTAWOWYCH AKTÓW PRAWNYCH I NORM	6
4. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU.....	7
5. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIE TECHNICZNE.....	7
5.1. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej	7
5.2. Projektowany agregat prądotwórczy.	7
5.3. Projektowany zbiornik na paliwo.....	10
5.4. Układy SZR.....	10
5.5. Mobilny zestaw przyłączeniowy.....	10
5.6. Ochrona przeciwporażeniowa	11
5.7. Ochrona przeciwpożarowa.....	11
5.8. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	11
5.9. Uwagi końcowe.....	13
II. Obliczenia techniczne.....	14
1. BILANS MOCY – ZASILANIE AWARYJNE.....	14
2. DOBÓR KABLA.	14
3. SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ	15
4. SPADEK NAPIĘCIA NA KOŃCU LINII ZASILAJĄCEJ PRZY ZASILANIU Z GENERATORA.....	16
III. Załączniki	16
IV. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie	17
V. Oświadczenie projektantów o sporządzeniu projektu technicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.....	19
VI. Część rysunkowa.....	20

Załączniki

1. Informacja Dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia na Budowie
2. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego.

Rysunki

Rys. PT-01 - Lokalizacja przepustów kablowych na elewacjach oraz Rozdzielnic Głównych w budynkach ul.
Sukiennice 8, 9, 10

Rys. PT-02 - lokalizacja przepustów kablowych na elewacji nr 1 Sukiennice 8

Rys. PT-03 - lokalizacja przepustów kablowych na elewacji nr 2 Sukiennice 9

Rys. PT-04 - lokalizacja przepustów kablowych na elewacji nr 13 Sukiennice 10

Rys. PT-05 – Agregat prądotwórczy na podwoziu samochodowym – przykładowy widok

Rys. PT-10 – Schemat układu zasilania SZR z agregatu prądotwórczego

Rys. PT-11 – Schemat rozbudowy rozdzielnic elektrycznej wraz z układem SZR w budynku przy ul.
Sukiennice 8

Rys. PT-12 – Schemat rozbudowy rozdzielnic elektrycznej wraz z układem SZR w budynku przy ul.
Sukiennice 9

Rys. PT-13 – Schemat rozbudowy rozdzielnic elektrycznej wraz z układem SZR w budynku przy ul.
Sukiennice 10

I. Opis techniczny

1. Podstawa i zakres opracowania

Niniejsza dokumentacja jest projektem budowlano-wykonawczym w ramach realizacji tematu: „Montaż instalacji elektrycznej zasilania rezerwowego z agregatu prądotwórczego w budynku przy ul Sukiennice 1/8 we Wrocławiu”. Przewiduje się montaż instalacji elektrycznej dla tymczasowego posadowienia agregatu prądotwórczego w obudowie wyciszonej na podwoziu jezdnym wraz z wyznaczeniem przebiegu tras kablowych tymczasowych oraz punktami przyłączeniowymi elewacyjnymi. Agregat prądotwórczy wraz z okablowaniem podstawiany do zasilania budynków wyłącznie sporadycznie, w przypadku wystąpienia dłuższego zaniku napięcia w sieci.

Jako podstawa do opracowania dokumentacji posłużyły:

- umowa z Inwestorem,
- wizja lokalna na obiekcie,
- inwentaryzacja stanu istniejącego,
- katalogi urządzeń i osprzętu,
- przepisy i normy techniczne,
- aktualna wiedza techniczna,
- uzgodnienia z inwestorem.

Zakres opracowania:

- sposób montażu elementów elektrycznych SZR (automatyki przełączania zasilania) w istniejących rozdzielnicach elektrycznych w budynkach:
 1. Ul. Sukiennice 8
 2. Ul. Sukiennice 9
 3. Ul. Sukiennice 10
- wyposażenie rozdzielnic elektrycznych w elementy przyłączenia do budynków poprzez gniazda jednożyłowe typu Power Lock. Skrzynki przyłączeniowe lokalizowane wewnątrz budynków,
- dostosowanie istniejących rozdzielnic do przyłączenia mobilnego, tymczasowego okablowania dla podłączenia mobilnego agregatu prądotwórczego,
- wskazanie tymczasowych tras kablowych w części komunikacyjnej obiektu,
- wykonanie przepustów kablowych dla wprowadzenia tymczasowego okablowania łączącego agregat prądotwórczy z istniejącą instalacją elektryczną.

Lokalizacja:

Rynek, Ratusz , przejście Sukiennice 1-8 :

- teren zewnętrzny utwardzony od frontu Ratusza jako sytuacyjna, tymczasowa lokalizacja agregatu wyciszonego na podwoziu jezdnym,
- teren przejścia Sukiennice jako lokalizacja przebiegu tras kablowych zewnętrznych tymczasowych,
- wybrane punkty na elewacjach pierzei północnej, południowej oraz w strefie bramy i przejścia Sukiennice jako lokalizacje punktów przyłączeniowych ,
- kondygnacje przyziemia w budynkach przy ul. Sukiennice 8, 9, 10 z lokalizacją rozdzielnic elektrycznych przeznaczonych do montażu projektowanego osprzętu elektrycznego.

Istniejący stan zagospodarowania działki lub terenu:

Nie dotyczy

Brak elementów budowlanych wbudowanych na stałe.

Elementy tymczasowe nie ingerują trwale w zagospodarowanie działki

Ochrona konserwatorska i ochrona zabytków:

W Miejscowym Planie Zagospodarowania Przestrzennego działki objęte są zakresem ochrony konserwatorskiej. Wykonano stosowne uzgodnienia w zakresie ingerencji w elewację budynków

2. Zakres robót

W zakresie projektowanych robót przewiduje się:

- wytyczenie miejsca zabudowy
- wytyczenie położenia (miejsce wyznaczone dla doraźnych potrzeb jako niestałe) agregatu prądotwórczego, zabudowanego, atmosferycznego na podwoziu
- wykonanie przewiertów jako przepustów kablowych w ścianach elewacji budynku nr8, nr9, nr10 wraz z osprzętem zamykanym, zabezpieczonym przed dostępem osób trzecich.
- Wszelkie przejścia przewodów (dotyczy tras kablowych) przez ściany budynku w strefie przyziemia będą wykonywane jako przewierty wiertnicą diamentową z wykluczeniem technologii kucia mechanicznego i ręcznego
- ułożenie linii kablowych wewnątrz budynku na dedykowanych elementach wsporczych istniejących lub projektowanych wraz z montażem gniazd przyłączeniowych dla RG1, RG2 i RG3
- doraźnie – transport i zaparkowanie agregatu prądotwórczego na podwoziu
- ułożenie tras kablowych na gruncie
- ułożenie elementów osłonowych tras kablowych, tworzywowych, przejezdnych, systemowych
- połączenie elektryczne na trasach agregat prądotwórczy RG1, RG2, RG3
- przebudowa RG1, RG2, RG3 w celu przystosowania do nowego układu pracy,
- badanie i pomiary okablowania systemu zasilania rezerwowego,

-
- uruchomienie nowego układu zasilania,
 - testy funkcjonalne,
 - pomiary,
 - szkolenie personelu.

3. Wykaz podstawowych aktów prawnych i norm

Poniższy spis zawiera podstawowe akty prawne i normy zastosowane lub cytowane w dokumentacji:

[1] - Ustawa z dn. 7.07.1994 Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami

[2] – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami) których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru.

[3] – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU z 2015 roku, poz. 1422 z późniejszymi zmianami).

[4] – Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 „w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów”

[5] - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2003 r, nr 120 poz. 1133) z późniejszymi zmianami,

[6] – PN-HD 60634-4-4:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Instalacja dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

[7] – PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

[8] – PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzenie.

[9] - N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

[10] – N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

[11] – N SEP-E 005 Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych,

[12] – N SEP-E 007 Instalacje elektryczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień,

[13] – EN 292-1/2 Bezpieczeństwo maszyn. Główne zasady projektowania.

[14] – EN 294 Bezpieczeństwo maszyn. Odległości bezpieczeństwa uniemożliwiające sięganie kończynami górnymi do stref niebezpiecznych.

[15] – ISO 3046 Silniki spalinowe tłokowe

[16] – IEC-34-1 Maszyny elektryczne wirujące

[17] – ISO 8528 Zespoły prądotwórcze prądu przemiennego napędzane silnikiem spalinowym

[18] – EN 60204-1 (CEI 44-5) Bezpieczeństwo maszyn- Wyposażenie elektryczne maszyn.

[19] – EN 60439-1 (CEI 17-13/1) Wyposażenie kontrolne i zabezpieczające niskiego napięcia.

Projekt wykonawczy.

Branża konstrukcyjna/elektryczna.

[20] – EN 50081-1/2 Kompatybilność elektromagnetyczna: Wymagania ogólne dotyczące emisyjności - część I; Środowisko mieszkalne, handlowe i lekko uprzemysłowione – część II: Środowisko przemysłowe

[21] – EN 50082-1/2 Kompatybilność elektromagnetyczna: Wymagania ogólne dotyczące odporności część I; Środowisko mieszkalne, handlowe i lekko uprzemysłowione – część II: Środowisko przemysłowe

[22] – 89/392/CEE i późniejszymi zmianami zawartymi w dyrektywach 91/368/CEE, 93/44/CEE 93/68/CEE. Podstawowe wymagania bezpieczeństwa maszyn i ochrony zdrowia (dyrektywa „maszynowa”)

[23] – 73/23/CEE i późniejszymi zmianami zawartymi w dyrektywie 93/68/CEE. Gwarancje bezpieczeństwa wymagane dla materiałów elektrycznych przeznaczonych do użycia w określonych granicach wartości napięcia (dyrektywa „niskiego napięcia”)

[24] – 89/336/CEE i późniejszymi zmianami zawartymi w dyrektywie 92/31/CEE. Kompatybilność elektromagnetyczna (dyrektywa „EMC”).

4. Charakterystyka obiektu

Istniejące rozdzielnie elektryczne RG1, RG2, RG3 zasilające obiekty Sukiennice 8, 9, 10 zbudowane są w układzie TNS. Każda z nich posiada układ SZR zapewniający dwustronne zasilanie z sieci zawodowej. W celu umożliwienia przyłączania, w przypadku braku energii z sieci zawodowej agregatu prądotwórczego projektuje się przebudowę poszczególnych rozdzielni w taki sposób, aby wytworzyć możliwość podania zasilania dla szczególnie ważnych odbiorów ze źródła rezerwowego. Dla tych potrzeb projekt zakłada dostawę i przygotowanie agregatu 165 kVA w wersji przewoźnej.

5. Projektowane rozwiązanie techniczne

5.1. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej

Dla zasilania istniejących odbiorów rozdzielni Sukiennice 8,9,10, w celu zapewnienia dodatkowego źródła zasilania, projektuje się zasilanie rezerwowe w oparciu o agregat prądotwórczy 165 kVA na podwoziu jezdnym.

5.2. Projektowany agregat prądotwórczy.

SPECYFIKACJA POJAZDU AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY:

Agregat prądotwórczy – dane techniczne:

1.1.	Moc awaryjna pozorna	165 KVA
1.2.	Moc awaryjna czynna	132 kW
1.3.	Częstotliwość	50 Hz
1.4.	Prędkość obrotowa	1500 obr/min
1.5.	Napięcie	400/230 V
1.6.	Typ połączeń	gwiazda
1.7.	Klasa izolacji	H

1.8.	Obudowa zewnętrzna atmosferyczna	Tak
1.9.	Poziom hałasu z 7m nie więcej niż	68 db(A) +/- 2,5 dB(A)
1.10.	Stopień ochrony prądnicy	IP23
1.11.	Wymiary agregatu w obudowie nie więcej niż :	6500 x 2400 x 2800 mm
1.12.	Masa nie więcej niż	3500kg
1.13.	Pojemność zbiornika paliwa min.	350l
1.14.	Zużycie paliwa dla 100% obciążenia PRP nie więcej niż	35 l/h
1.15.	Autonomia pracy dla obciążenia PRP	10 h
1.16.	Możliwość tankowania w czasie pracy agregatu	Tak
2.	Silnik	
2.1.	Wysokoprężny, turbodoładowany, common rail	Tak
2.2.	Norma emisji spalin zgodna z wymaganiami dla pojazdu Agregat prądotwórczy	
2.3.	Pojemność skokowa	7 do 9l
2.4.	Klasa wykonania zgodna z normą PN-ISO 8528	G3
2.5.	Elektronicznie sterowany wtrysk paliwa	Tak
2.6.	Dokładność regulacji obrotów	0,25%
2.7.	System chłodzenia	ciecz, obieg zamknięty
2.8.	Rodzaj paliwa	diesel
2.9.	Zasilanie DC	24V
2.10.	Podwójny układ akumulatora rozruchowego	Tak
2.11.	Podwójny układ ładowania postojowego	Tak
3.	Prądnica	
3.1.	Rodzaj	4-polowa, bezszczotkowa, samowzbudna
3.2.	Regulacja napięcia	1 %
3.3.	Zniekształcenia harmoniczne THD	≤ 3%
3.4.	Typ połączeń	gwiazda
3.5.	Chłodzenie, wentylacja	wentylator mechaniczny

Pojazd wyposażony:

- w układ tłumików o skuteczności minimum - 35dB zabudowany w obrysie prostopadłościanu agregatu..
- podwójny zestaw akumulatorów rozruchowych, każdy o pojemności z niezależnymi 2 ładowarkami o wydajności 30A z ładowaniem wielostopniowym
- rezerwowy zestaw akumulatorów po wyłączeniu zasilania potrzeb własnych musi umożliwiać automatyczny rozruch agregatu przez minimum 30 dni bez braku zasilania potrzeb własnych. - układ podgrzewu bloku silnika 230V z pompą obiegową, z termostatem elektronicznym z możliwością regulacji temperatury bloku silnika i histerezy załączenie/wyłączenie.

-
- rezerwowy układ podgrzewu silnika typu „Webasto” o mocy grzewczej minimum 12kW umożliwiający szybki rozruch silnika zimą w sytuacji awarii elektrycznej grzałki bloku silnika.
 - dla agregatu mobilnego układ GPS wraz z systemem monitorowania i zdalnego „chmurowego” podglądu pozycji i stanu pracy agregatu.
 - w układ współpracy z instalacją fotowoltaiczną.
 - silnik agregatu musi być nowoczesny i posiadać elektroniczny system wtryskowy Common rail z magistralą sterowania CAN z przekazem kluczowych danych silnika do sterownika agregatu w celu umożliwienia wglądu do tych parametrów zdalnie przez moduł komunikacyjny.
 - sterownik agregatu wyposażony w interfejsy komunikacyjne Modbus RTU oraz Modbus-LAN.
 - sterownik agregatu wyposażony w gniazdo i kartę pamięci nieulotnej SD Card.
 - sterownik agregatu przystosowany do komunikacji dyskretnej z zewnętrznym układem SZR.

Ze względów bezpieczeństwa niedozwolone jest w celu przesyłu danych do serwera „chmurowego” korzystania z sieci Inwestora, dlatego agregat prądotwórczy ma zostać wyposażony w moduł komunikacyjny wyposażony w dwa moduły LTE oraz GPRS w celu przesyłu danych do serwera „chmurowego” i umożliwiający:

1. Zdalny podgląd sterownika i możliwość obsługi serwisowej po autoryzacji użytkownika.
2. Wysyłanie kluczowych informacji o stanie pracy agregatu prądotwórczego i alarmów technicznych w postaci komunikatów SMS do minimum 6 osób.
3. Wysyłanie komunikatów SMS o aktualnym stanie poziomu paliwa.
4. Układ pomiaru mocy i energii układu zasilania potrzeb własnych z możliwością zdalnego „chmurowego” w aplikacjach w tym również przez aplikację telefonu komórkowego odczytu danych chwilowych : napięcie, prądów ,mocy oraz histogramu.
5. Układ pomiaru mocy generowanej przez agregat prądotwórczy w czasie pracy z możliwością zdalnego „chmurowego” odczytu danych i histogramów jak w punkcie 4.
6. Dla agregatu mobilnego układ GPS wraz z systemem monitorowania i zdalnego podglądu pozycji i stanu pracy agregatu.

Wymogi dla podwozia pojazdu :

- dwuosiowe z dyszlem typu „bocian” z płynną regulacją bez potrzeby odkręcania śrub mocujących dyszel do ramy umożliwiający przyłączenie dla różnych wysokości zaczepów w posiadanym sprzęcie transportowym. Zakres regulacji około 350 do 1100 mm.
- wymiary dł x szer x wys: 6500x2400x2800[mm]
- hamulec główny najazdowy.
- hamulec postojowy.
- koło zapasowe.
- kliny pod koła.
- zaczep oczkowy fi 40mm z możliwością zamiany na inne standardy.

-
- regulowana podpora pod dyszel umożliwiającą wypoziomowanie zestawu na postoju o nośności minimum 1T.
 - konstrukcja stalowa zabezpieczona przed korozją (ocynkowana).
 - przeznaczone do poruszania po drogach publicznych, wymiary zgodne z obowiązującymi przepisami i nie przekraczające powyższych zapisów oraz innymi przepisami oraz wymaganiami Wspólnoty Europejskiej.
 - maksymalna masa Pojazdu z paliwem do 3500 kg.
 - instalacja elektryczna 12/24V DC do współpracy z pojazdami z instalacją 12V i 24V.

5.3. Projektowany zbiornik na paliwo.

Projektuje się dostawę mobilnego zbiornika paliwa o pojemności min.200l wraz z układem pompowo-podawczym i zestawem akumulatorów

5.4. Układy SZR.

W poszczególnych rozdzielniach RG1, RG2, RG3 zaprojektowano autonomiczne układy SZR 160A w celu przełączania zasilania pomiędzy liniami podstawowymi a zasilaniem z przewoźnego agregatu prądotwórczego.

Sukiennice 8 – projektuje się przebudowę rozdzielni RG w zakresie pozwalającym na zasilanie z agregatu przewoźnego wydzielonych obwodów odbiorczych „RGTS Sukiennice 10” oraz „RW Sukiennice 10”. Przełącznik SZR 160A wraz z zestawem wtyków odbiornikowych PowerLock 400A zamontować należy w osobnej, wspólnej obudowie.

Sukiennice 9 oraz 10 – projektuje się przebudowę poszczególnych rozdzielni RG w zakresie pozwalającym na zasilanie z agregatu przewoźnego wszystkich odbiorów obiektu. Przełączniki SZR 160A zabudować należy w istniejących rozdzielniach, natomiast zestawy wtyków odbiornikowych PowerLock 400A zamontować należy w osobnych obudowach umieszczonych poza rozdzielniami. Dokładną lokalizację złącz przyłączeniowych ZKG należy uzgodnić z Inwestorem.

W celu uzyskania możliwości monitorowania parametrów elektrycznych oraz układu pracy rozdzielni projektuje się montaż w każdej rozdzielni RG1,2,3 dodatkowego analizatora parametrów sieci. Urządzenie to należy wyposażać w porty komunikacyjne zapewniające łączność z zestawem komunikacyjnym Zkom. Układ pomiaru mocy i energii układu zasilania powinien posiadać możliwość zdalnego „chmurowego” odczytu danych i histogramów. W celu uzyskania możliwości kontroli stanu pracy zamontowane układy przełączników SZR należy połączyć z zestawem komunikacyjnym Zkom.

5.5. Mobilny zestaw przyłączeniowy

Dla potrzeb wykonywania połączeń elektrycznych agregatu przewoźnego i rozdzielni RG1,2,3 należy wykonać zestaw przyłączeniowy składający się z poniższych elementów:

- linia odbioru mocy – dla każdej z lokalizacji należy przygotować zestaw pięciu przedłużaczy wykonanych w postaci kabla jednożyłowego H07RN-F 1x25mm² nawiniętego na bęben

kablowy. Kabel należy zakończyć z jednej strony złączem PowerLock 400A wtyk odbiorczy a z drugiej złączem PowerLock 400A gniazdo odbiorcze. Każdy z przedłużaczy należy odpowiednio oznakować: L1, L2, L3, N, PE. Maksymalna waga bębna wraz z kablem nie może przekroczyć 40 kg.

- w celu ochrony kabli przyłączanych do rozdzielni należy dostarczyć najazdy kablowe 5-ciokanałowe z otwieraną klapą

5.6. Ochrona przeciwporażeniowa

Sieć nn jest zaprojektowana w układzie TN-C-S.

Ochrona podstawowa

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez odpowiedni poziom izolacji.

Stopień IP (min. IP2X).

Ochrona dodatkowa przy uszkodzeniu

Ochronę dodatkową przy uszkodzeniu należy wykonać w oparciu o PN-HD 60364-4-41 i zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania wyłącznikami i bezpiecznikami dla układów TN-C i TN-C-S w czasie $t=0.4$ i $0,2s$ oraz $t=5s$ w obwodach rozdzielczych.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia należy :

- Wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE,
- Wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne PE uziemić,
- Przewód neutralny N traktować jako izolowany tak jak przewody fazowe,
- Miejsce rozdziału PEN na PE i N należy uziemić.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej sprawdzić pomiarami.

5.7. Ochrona przeciwpożarowa

Zastosowano przeciwpożarowy wyłącznik prądu na zabudowie kontenerowej agregatu prądotwórczego, powodującego wyłączenie agregatu. Wyłączniki należy zintegrować, tak aby zadziałanie wyłącznika znajdującego się na zabudowie kontenerowej agregatu prądotwórczego skutkowało również odłączeniem linii zasilającej z agregatu.

5.8. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie zewnętrznych i wewnętrznych instalacji elektrycznych. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego

zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru założonej jakości.

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów dokumenty dopuszczające materiały do stosowania w budownictwie.

Na żądanie Inspektora Nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa cechowania.

Badania w czasie wykonywania robót

Badaniom w czasie wykonywania robót powinny podlegać:

- Instalacje przed załączeniem napięcia
- Inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych
- Przewody i osprzęt instalacyjny. Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane,
- Sprawdzenie ciągłości żył. Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie
- Ciągłość przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych. Zaleca się dokonanie próby z użyciem źródła prądu stałego lub przemiennego o napięciu od 4 V do 24 V w stanie bez obciążenia i prądem, co najmniej 0,2 A.
- Rezystancję izolacji należy zmierzyć pomiędzy kolejnymi parami przewodów czynnych oraz między każdym przewodem czynnym a ziemią.

Rezystancja izolacji, mierzona przy napięciu probierczym 500V prądu stałego jest zadowalająca, jeżeli jej wartość dla każdego obwodu przy odłączonych odbiornikach jest równa 1 MΩ. Pomiary należy wykonać prądem stałym. Przyrząd probierczy powinien umożliwiać zasilane napięciem probierczym 500V przy obciążeniu 1 mA.

- Sprawdzenie stanu ochrony realizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania

-
- Skuteczność środków ochrony przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania sprawdza się w sposób następujący w układach sieci TN:
 - przeprowadzając pomiar impedancji pętli zwarciowej. Pomiar impedancji pętli zwarciowej należy wykonywać przy częstotliwości znamionowej obwodu,
 - sprawdzenie charakterystyk współdziałającego urządzenia ochronnego (tj. oględzin nastawienia prądów powodujących zadziałanie wyłączników i prądu znamionowego bezpieczników oraz wykonanie prób urządzeń różnicowoprądowych),
 - sprawdzanie biegunowości. Jeżeli przepisy zabraniają instalowania w przewodzie neutralnym jednobiegunowych łączników, to należy skontrolować biegunowość w celu stwierdzenia, czy wszystkie te łączniki są włączone jedynie w przewody fazowe,
 - próby działania. Zespoły, tj. rozdzielnice i sterownice, napędy, urządzenia sterownicze, blokady, powinny być poddane próbie działania w celu stwierdzenia, czy są one właściwie zmontowane, nastawione i zainstalowane.

5.9. Uwagi końcowe

- Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, a w szczególności: PBUE, BHP, PN-IEC 60364, N-SEP-004, N-SEP-004:2014/A1:2019-05
- W/w prace mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia, a osoba kierująca musi posiadać dodatkowo uprawnienia dozoru i uprawnienia budowlane z zakresu instalacji elektrycznych uprawniające do kierowania robotami.
- Zastosować wyłącznie materiały posiadające atesty, które należy przekazać inwestorowi łącznie z dokumentacją powykonawczą oraz protokołami pomiarów elektrycznych.
- Miejsce wykonywania prac oznakować zgodnie z instrukcją o oznakowaniu robót w terenie.
- Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać geodezyjną dokumentację (mapę i szkic) wraz ze współrzędnymi wszystkich charakterystycznych punktów projektowanej sieci, przyłączy i obiektów zapisanych na typowych nośnikach informatycznych (płyta CD, płyta DVD) jako kopia materiału przekazanego do ośrodka geodezyjnego (w formacie pliku *.txt). Zalecane jest przekazywanie w postaci numerycznej współrzędnych nawet niewielkiej ilości pomierzonych punktów. Współrzędne i rzędne należy podawać z dokładnością co najmniej dwóch miejsc po przecinku.

II. Obliczenia techniczne

1. Bilans mocy – zasilanie awaryjne

Na potrzeby systemu zasilania awaryjnego zaprojektowano zespół prądotwórczy 165kVA/; 400V;

$I_n=238\text{A}$, przy $\cos=0,93$

Zabezpieczenie generatora - wyłącznik mocy, 3-bieg., 250A

Zabezpieczenie przeciążeniowe - nastawa $I_r=214,2\text{A}$

(Regulator wyzwalacza: $0,5 - 1 \times I_n$, przyjęto $0,9 \times I_n$)

Zabezpieczenie zwarciove - nastawa $I_{sd}=357\text{A}$

(Regulator wyzwalacza: $1,5 - 10 \times I_r$, przyjęto $1,5 \times I_r$)

2. Dobór kabla.

Dobrano kabel:

5x H07RN-F 1x25 mm²

Obciążalność prądowa długotrwała kabla dla sposobu ułożenia F (kabel ułożony bezpośrednio w ziemi) wynosi $I_z = 94\text{A}$.

Zaprojektowano 1 kabel na fazę.

Obciążalność prądowa długotrwała wynosi: $I_z = 94\text{A}$

Dobór zabezpieczenia:

- Moc pojedynczego odbioru ustalono na 50 kW maksymalnie
- Dobrano wyłączniki compactowe o prądzie w zakresie 50 -125A.

Na potrzeby zasilania pojedynczego odbioru przyjęto moc 50 kW

$I_n=78\text{A}$, przy $\cos=0,93$

Zabezpieczenie odpływów - wyłącznik mocy, 3-bieg., 125A

Zabezpieczenie przeciążeniowe - nastawa $I_r=80\text{A}$

(Regulator wyzwalacza: $0,5 - 1 \times I_n$)

Zabezpieczenie zwarciove - nastawa $I_{sd}=120\text{A}$

(Regulator wyzwalacza: $1,5 - 10 \times I_r$, przyjęto $1,5 \times I_r$)

- I_r - zabezpieczenie przeciążeniowe w wyłączniku – nastawa = 80A
- I_b prąd obliczeniowy - 78A
- I_z obciążalność prądowa długotrwała – 94A

Warunek-1

$$I_b \leq I_r \leq I_z$$

$$78 \leq 80 \leq 94 \quad \text{Warunek-1 spełniony}$$

Warunek-2

$$I_2 \leq 1,45I_z$$

$$1,2 \cdot 78 \leq 1,45 \cdot 94$$

$$90,6 \leq 136,3 \quad \text{Warunek-2 spełniony}$$

3. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Obliczenie projektowanej impedancji pętli zwarcia na szynach rozdzielni nn przy zasilaniu z agregatu prądotwórczego

$$X_{k1G} = 1/n \cdot U_{nG}^2 / S_{nG}$$

$$X_{k1G} = 1/3 \cdot 0,4^2 / 0,2$$

$$X_{k1G} = 0,194 \Omega$$

$$R_{k1G} = 0,03 \cdot U_{nG}^2 / S_{nG}$$

$$R_{k1G} = 0,03 \cdot 0,4^2 / 0,275$$

$$R_{k1G} = 0,017 \Omega$$

X_{k1G} -reaktancja generatora dla zwarć jednofazowych gwarantowana przez producenta, w $[\Omega]$,

R_{k1G} -rezystancja generatora, w $[\Omega]$

S_{nG} – moc znamionowa generatora w [MVA],

L – długość linii kablowej, w [m],

γ – konduktywność przewodu, w $[m/(\Omega mm^2)]$,

S – przekrój przewodu, w $[mm^2]$,

n – krotność prądu znamionowego generatora zapewniana podczas zwarcia na zaciskach generatora przez automatykę układu wzbudzenia generatora, określana przez producenta, w [-].

Nazwa Obwodu	S_L [mm ²]	S_{PE} [mm ²]	L [m]	γ [m/Wmm2]	X [Ω]	R [Ω]	Z [Ω]
GENERATOR	S=165kVA				0,3232	0,0291	
5x H07RN-F 1x25	1x25	1x25	55	57	0,0088	0,0772	
				razem			0,223

Impedancja pętli zwarcia 1-fazowego wynosi: $Z = 0,223 [\Omega]$

Prąd zwarcia 1-fazowego $I_{k1} = 0,8 \cdot U_0 / Z = 822A$

I_a – prąd zapewniający zadziałanie wyłączacza zwarciovowego w wyłączniku mocy – nastawa 120A

$I_{k1} > I_a$ Ochrona przeciwporażeniowa jest spełniona

Prądnicą utrzymuje 2-krotną wartość prądu znamionowego przez 10 s = $I_{k1p} = 2 \times 238 \text{ A} = 476 \text{ A}$ pod warunkiem nieprzekroczenia mocy znamionowej silnika.

$I_{k1p} > I_{k1}$ Ochrona przeciwporażeniowa jest spełniona

4. Spadek napięcia na końcu linii zasilającej przy zasilaniu z generatora

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot L_c}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

Obwody trójfazowe	S [kW]	L [m]	S [mm ²]	U [V]	ΔU [%]
WLZ zasilanie od agregatu do SZR Najdłuższy w linii (Sukiennice 10) 5x H07RN-F 1x25	50	55	25	400	1,23

III. Załączniki

1. Informacja Dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia na Budowie
2. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego.

IV. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie

Opis

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. Dz. U. nr 120 „w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony środowiska oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” poniżej wymienia się informacje dotyczące zagrożeń, które mogą wystąpić przy prowadzeniu prac wykonawczych związanych z wykonaniem budowy:

- System zasilania rezerwowego z agregatu prądotwórczego

Zakres robót do realizacji

Projekt wykonawczy obejmuje:

- wytyczenie miejsca zabudowy
- wytyczenie położenia (miejsce wyznaczone dla doraźnych potrzeb jako niestałe) agregatu prądotwórczego, zabudowanego, atmosferycznego na podwoziu
- wykonanie przewiertów jako przepustów kablowych w ścianach elewacji budynku nr 8, nr9, nr10 wraz z osprzętem zamykanym, zabezpieczonym przed dostępem osób trzecich
- ułożenie linii kablowych wewnątrz budynku na dedykowanych elementach wsporczych istniejących lub projektowanych wraz z montażem gniazd przyłączeniowych dla RG1, RG2 i RG3
- doraźnie – transport i zaparkowanie agregatu prądotwórczego na podwoziu
 - ułożenie tras kablowych na gruncie
 - ułożenie elementów osłonowych tras kablowych, tworzywowych, przejezdnych, systemowych
 - połączenie elektryczne na trasach agregat prądotwórczy RG1, RG2, RG3

Wykaz istniejących obiektów

W obszarze budowy występują następujące elementy:

- budynki biurowe i inne Urzędu Miasta Wrocławia
- budynki usługowe i inne
- drogi komunikacji pieszej i samochodowej (ograniczona)
- miejsca parkingowe (ograniczone)
- zieleń niska i wysoka

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót

- przy transporcie i parkowaniu agregatu prądotwórczego
- przy układaniu linii kablowych tymczasowych wraz z elementami osłonowymi
- przy pracach związanych z połączeniami elektrycznymi

Sposób prowadzenia instruktażu pracowników

- instruktaż ogólny dotyczący przestrzegania przepisów BHP i przepisów wynikających z Instrukcji Bezpiecznej Pracy w Energetyce,

- instruktaż stanowiskowy, w tym wskazanie istniejących i przewidywanych zagrożeń w miejscu pracy,

Pracownicy winni być wyposażeni w narzędzia i sprzęt ochronny sprawne i posiadać aktualne badania wymagane dla określonego zakresu prac.

Pracownicy powinni być wyposażeni w środki ochrony osobistej odpowiednie do wykonywanych prac.

Pracownicy powinni znać telefony alarmowe.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające zagrożeniom w związku z wykonywanymi robotami

- zapewnienie stałej dostępności do systemów łączności,

- oznakowanie miejsca pracy i zabezpieczenie przed dostępem osób postronnych.

- pracodawca zobowiązany jest zapoznać pracowników z: ryzykiem zawodowym, zagrożeniem dla zdrowia i życia, które występują na danym stanowisku pracy oraz zastosowanymi środkami likwidacji lub ograniczenia tego ryzyka i zagrożeń.

Uwagi końcowe

Niniejszy projekt techniczny wykonano w oparciu o obowiązujące przepisy. W projekcie zaproponowano rozwiązania wzorcowe. Dopuszcza się zastosowanie zamienników, elementów równoważnych pod warunkiem, że zaproponowane elementy zamienne będą posiadały parametry równoważne jak zaprojektowane oraz po konsultacji z Inwestorem i Projektantem. Jako elementy równoważne uważa się materiały, które posiadają parametry minimalne przedstawione w projekcie. Wykonawcę realizującego budowę według niniejszego projektu obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do szczegółów, które nie zostały w projekcie omówione.

Sporządził.....

**V. Oświadczenie projektantów o sporządzeniu projektu
technicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami i
zasadami wiedzy technicznej**

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że projekt Techniczny dla inwestycji polegającej na Montaż instalacji elektrycznej zasilania rezerwowego z agregatu prądotwórczego w budynku przy ul Sukiennice 1/8 we Wrocławiu. został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Poznań, grudzień 2022 r.

VI. Część rysunkowa

Rys. PT-01 - Lokalizacja przepustów kablowych na elewacjach oraz Rozdzielnic Głównych w budynkach ul.

Sukiennice 8, 9, 10

Rys. PT-02 - lokalizacja przepustów kablowych na elewacji nr 1 Sukiennice 8

Rys. PT-03 - lokalizacja przepustów kablowych na elewacji nr 2 Sukiennice 9

Rys. PT-04 - lokalizacja przepustów kablowych na elewacji nr 13 Sukiennice 10

Rys. PT-05 – Agregat prądotwórczy na podwoziu samochodowym – przykładowy widok

Rys. PT-10 – Schemat układu zasilania SZR z agregatu prądotwórczego

Rys. PT-11 – Schemat rozbudowy rozdzielnic elektrycznej wraz z układem SZR w budynku przy ul.

Sukiennice 8

Rys. PT-12 – Schemat rozbudowy rozdzielnic elektrycznej wraz z układem SZR w budynku przy ul.

Sukiennice 9

Rys. PT-13 – Schemat rozbudowy rozdzielnic elektrycznej wraz z układem SZR w budynku przy ul.

Sukiennice 10