



ENERGOPROJEKTY SP. Z O.O
ul. Opolska 15, 15-549 Białystok

INWESTOR:	GINA MIASTO SUWAŁKI UL. MICKIEWICZA 1, 16-400 SUWAŁKI
NAZWA OPRACOWANIA:	BUDOWA BUDYNKU GARAŻOWEGO, INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY DO 800 kW, STACJI TRANSFORMATOROWEJ WEWNĘTRZNEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZEM ŚREDNIEGO NAPIĘCIA, KONTENEROWEGO MAGAZYNU ENERGII ORAZ TOWARZYSZĄCEJ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: M. SUWAŁKI 206301_1 OBRĘB: SUWAŁKI 0010 DZ. NR: 24774, 24775, 24780
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	XVII, III
STADIUM:	PROJEKT TECHNICZNY
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
MIEJSCOWOŚĆ:	BIAŁYSTOK
DATA:	22.12.2023r.

ZAKRES OPRACOWANIA	PEŁNIONA FUNKCJA PROJEKTOWA	IMIĘ I NAZWISKO SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
BRANŻA ELEKTRYCZNA	Projektant (obektu) Spec. Uprawnień Numer uprawnień	MGR INZ ROBERT GRODZKI <i>do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</i> PDL/0101/POOE/06	22.12.2023	
	Sprawdzający(obektu) Spec. uprawnień Numer uprawnień	MGR INZ TOMASZ SUROWIEC <i>do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</i> PDL/0067/PBE/16	22.12.2023	

SPIS TREŚCI

1. Spis zawartości
2. Opis techniczny
3. Rys. EZ – Plan zagospodarowania terenu
4. Rys. E1 - Rzut fundamentów – instalacja uziomu
5. Rys. E2 - Rzut parteru – instalacje elektryczne
6. Rys. E3 - Rzut dachu – instalacja odgromowa i fotowoltaiczna
7. Rys. E4 - Elewacje – instalacja fotowoltaiczna
8. Rys. E5 – Schemat stacji transformatorowej
9. Rys. E6 - Schemat zasilania

**OPIS TECHNICZNY
DO PROJEKTU TECHNICZNEGO
BRANŻA ELEKTRYCZNA**

INFORMACJE OGÓLNE

1. OBIEKT: BUDOWA BUDYNKU GARAŻOWEGO, INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY DO 800 kW, STACJI TRANSFORMATOROWEJ WEWNĘTRZNEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZEM ŚREDNIEGO NAPIĘCIA, KONTENEROWEGO MAGAZYNU ENERGII NA POTRZEBY ŁADOWANIA AUTOBUSÓW ELEKTRYCZNYCH ORAZ TOWARZYSZĄCEJ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ
2. ADRES INWESTYCJI: JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: m. Suwałki 206301_1 OBRĘB: SUWAŁKI 206301_1.0010 DZ. NR: 24774, 24775, 24780
3. INWESTOR: GMINA MIASTO SUWAŁKI UL. MICKIEWICZA 1, 16-400 SUWAŁKI
4. PROJEKTANT: mgr inż. Robert Grodzki, nr upr. PDL/0101/POOE/06
5. Parametry techniczne:

Napięcie zasilania	- U = 230/400V
Bilans mocy	- Pi=700kW
Współczynnik mocy	- cos φ = 0,93
Ochrona przeciwporażeniowa:	
-zasilanie	- samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C
-odbiorca	- samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S

Budynek zasilony zostanie wg warunków przyłączenia wydanych przez dystrybutora energii.

ZAKRES OPRACOWANIA

1. Zasilanie obiektu
2. Rozdzielnice elektryczne
3. Instalacja oświetleniowa wewnętrzna
4. Instalacja oświetlenia zewnętrzna
5. Instalacja gniazd wtykowych i wypustów zasilania
6. Instalacja fotowoltaiczna
7. Magazyn energii
7. Instalacja połączeń wyrównawczych
8. Instalacja odgromowa
9. Instalacja uziomu
10. Instalacja przeciwporażeniowa
11. Uwagi

OPIS TECHNICZNY

Zasilanie budynku

Projektowany budynek garażowo zasilany zostanie zgodnie z warunkami wydanymi przez dostawcę energii z budowanej abonenckiej stacji transformatorowej SN/nN.

BUDOWA STACJI TRANSFORMATOROWEJ SN/NN INWESTORA

Projektowana, abonencka stacja transformatorowa SN/nN budowana jest na potrzeby zasilania w energię elektryczną budynku garażowego, stanowiąca źródło podstawowego zasilania przedmiotowego budynku i będzie własnością Inwestora.

Zaprojektowano stację transformatorową 20/0,4kV, zlokalizowaną z budynku, wg projektu architektoniczno-budowlanego. W stacji zainstalować transformator żywiczny suchy o mocy 630kVA, 21/0,42kV, Dyn5, Al./Al.

Rozdzielnia średniego napięcia winna być wyposażona w jedno pole transformatorowo-pomiarowe 20kV typu: TPM. Rozdzielnia średniego napięcia powinna zapewniać ilość odpyłów określoną przez Inwestora oraz być zabezpieczona odpowiednio do prądu wynikającego z mocy szczytowej obiektu.

Pomieszczenia transformatora i rozdzielni winny posiadać uziemienie ochronne i robocze podłączone do wspólnego uziomu na zewnątrz budynku.

BUDOWA DOZIEMNEJ INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNEJ SN

Zasilanie projektowanej, stacji transformatorowej SN/nN wykonać doziemną instalacją elektryczną SN z projektowanego złącza kablowo-pomiarowego 20kV (wg oddzielnego opracowania). Lokalizacja złącza SN została przewidziana w pobliżu pasa drogowego.

BUDOWA POŚREDNIEGO UKŁADU POMIARU ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Rozliczeniowy, pośredni pomiar energii elektrycznej przewidziano na napięciu 20kV w proj. złączu kablowo-pomiarowym SN. Układ pomiaru energii zaprojektować w oparciu o warunki techniczne przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, wydane przez dostawcę energii.

Wszystkie urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowego muszą być osłonięte przed dostępem osób postronnych i przystosowane do plombowania.

INSTALACJA NISKIEGO NAPIĘCIA

Rozdzielnica RG będzie wyposażona w wyłącznik ppoż. umożliwiający wyłączenie napięcia w budynku garażowym. Wyłącznik wyposażony będzie w cewkę nadnapięciową umożliwiającą wyłączenie całego budynku przyciskami ppoż z sygnalizacją. **Odcięcie dopływu prądu przeciwpożarowym wyłącznikiem nie może powodować samoczynnego załączenia drugiego źródła energii elektrycznej w tym instalacji fotowoltaicznej.**

Przycisk wyzwalający główny wyłącznik prądu PPWP zlokalizowano przy wejściu do pomieszczenia transformatora i skrajnych wejściach do budynku. Funkcją przycisku ppoż. jest wyłączenie zasilania budynku garażu. Nad przyciskiem ppoż. należy umieścić oznakowanie dokładnie opisujące ich funkcję. Przycisk z sygnalizacją LED. Elementy tworzące zestaw przeciwpożarowego wyłącznika prądu powinny być zgodne z jednostkowym dopuszczeniem przeciwpożarowego wyłącznika prądu. **Dopuszcza się zastosowanie innego alternatywnego rozwiązania w zakresie PPWP pod warunkiem zastosowania certyfikowanego przez CNBOP przeciwpożarowego wyłącznika prądu.**

W przypadku zaniku napięcia w rozdzielnicy instalacji fotowoltaicznej RAC, nastąpi rozłączenie napięcia DC w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu rozdzielni nn. Wyłączniki WDC pozwolą na rozłączenie obwodu napięcia stałego pomiędzy panelami fotowoltaicznymi a rozdzielnicami RDC.

Podział punktów PEN na PE i N wykonać w rozdzielnicy głównej RG.

Kable w/w, proj. instalacji doziemnych nN układać w rowach kablowych na głębokości 0,7m (rów 0,8m). Pod kablami i na kablach winna znajdować się 10-centymetrowa warstwa ochronna piasku nienormowanego bez gruzu i kamieni. Resztę wykopów uzupełnić gruntem rodzimym, przy czym 25cm nad kablem ułożyć folię koloru niebieskiego. Trasy kabli oznaczyć za pomocą oznaczników kablowych, co 10m. Oznacznik winien określać symbol i numer ewidencyjny, typ kabla, przekrój kabla, napięcie i rok ułożenia.

Trasy kabli w/w instalacji doziemnych zostały pokazane na projekcie zagospodarowania terenu.

Rozdzielnice elektryczne

W pomieszczeniu rozdzielni niskiego napięcia będzie umieszczona główna rozdzielnica elektryczna RG. Z rozdzielnicy należy zasilić rozdzielnice RAC, urządzenia technologiczne, obwody gniazdowe i oświetleniowe. Włz-ty należy prowadzić w systemowych korytkach kablowych

ocynkowanych.

Rozdzielnice główną RG należy wykonać jako wolnostojącą w I klasie ochronności o stopniu ochrony IP55. Wszystkie rozdzielnice będą zamykane na klucz, z rezerwą miejsca w modułach min. 30%.

Rozdzielnice będą wyposażone w:

- rozłącznik izolacyjny,
- szyny zbiorcze w systemie TN-S i okablowanie wewnętrzne,
- ochronnik przeciwprzepięciowy,
- urządzenia sygnalizacji napięcia,
- zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe oraz różnicowo-prądowe dla poszczególnych obwodów odpływowych,
- listwy odpływowe z ug do przewodów – do 4mm² – sprężynowe, od 6mm² – śrubowe.

W każdej rozdzielnicy elektrycznej wszystkie odpływy muszą być opisane trwale, czytelnie i w sposób zrozumiały jak również należy zamieścić schemat danej rozdzielnicy.

Instalacja oświetleniowa wewnętrzna

Projektuje się oświetlenie awaryjne zgodnie z normą PN-EN 1838:2013-11: *Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne* oraz PN-EN 50172:2005 *Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego*. Pomieszczenia garażowe należy objąć oświetleniem strefy otwartej o wymaganym natężeniu oświetlenia na określonym obszarze co najmniej 0,5lx. Jeżeli urządzenia przeciwpożarowe i przyciski alarmowe nie znajdują się na drodze ewakuacji ani w strefie otwartej, to powinny one być tak oświetlone, aby natężenie oświetlenia na ich powierzchni wynosiło co najmniej 5lx.

Nad wyjściami ewakuacyjnymi przewiduje się oprawy oświetlenia ewakuacyjnego z piktogramami wskazującymi kierunek ewakuacji oraz oprawy awaryjne w komunikacji ogólnej. Oprawy włączać się będą automatycznie w chwili zaniku zasilania z czasem podtrzymania min. 1 godziny. Przewiduje się zastosowanie oddzielnych opraw awaryjnych LED-owych o mocy 1W z pracą na ciemno. Nad wyjściami ewakuacyjnymi na zewnątrz budynku projektuje się oprawy sieciowo awaryjne typu LED dostosowane do niskich temperatur. Zastosowane oprawy awaryjne i ewakuacyjne muszą posiadać certyfikat CNBOP. Przewody prowadzić na korytkach kablowych.

Projektuje się instalację oświetleniową opartą o oprawy LED z czujnikami ruchu i obecności. Oświetlenie całego obiektu należy zasilić z rozdzielnicy głównej.

Przewody oświetleniowe należy prowadzić na tynku w rurkach elektroinstalacyjnych z PCV i na stalowych ocynkowanych korytkach kablowych. Przejścia przewodów przez ściany między strefami pożarowymi zabezpieczyć masą ognioodporną o klasie co najmniej takiej jak strefa.

Instalacja oświetleniowa zewnętrzna

Projektuje się oświetlenie terenu wokół budynku przy użyciu opraw LED montowanych na elewacji budynku za pomocą naświetlaczy mocowanych na uchwyty ścienne. Sterowanie oświetleniem zewnętrznym odbywać się będzie za pomocą zegara astronomicznego 2-kanalowego.

Instalacja gniazd wtykowych i wypustów zasilania

Instalacja obejmuje zasilanie gniazd 1-fazowych oraz zestawów gniazd trójfazowych z rozłącznikiem (2x230V+1x400V z wyłącznikiem), wypustów odbiorów technologicznych, bram garażowych, gniazd do stacji ładowania samochodów elektrycznych. Instalację należy wykonać przewodami typu YKY i YDYżo zasilonymi z rozdzielnicy głównej. Przewody i kable układać na korytkach kablowych.

Projektuje się montaż gniazd do ładowarek o mocy elektrycznej 2x40kW. Gniazda montować jedno na dwa boksy garażowe w pobliżu drzwi, zasilanie z tablicy głównej RG kablem YKY układanym na korytkach kablowych.

Instalacja fotowoltaiczna

a) Opis inwestycji

Projektuje się instalację fotowoltaiczną na dachu budynku ułożone na płasko, na elewacjach południowo-wschodniej i południowo-zachodniej oraz na gruncie.

Planuje się instalację fotowoltaiczną na budynku o łącznej mocy do 400kWp, tj do 800 szt.

monokrystalicznych paneli fotowoltaicznych o mocy 500Wp. oraz na gruncie o łącznej mocy do 400kWp.

Obszar oddziaływania projektowanej instalacji fotowoltaicznej zamyka się w granicach działek inwestycji.

Do instalacji fotowoltaicznej na gruncie projektuje się linie kablowe nN od inwerterów montowanych na konstrukcji wsporczej paneli do pomieszczenia rozdzielni nn w budynku garażowym. Przekrój żyły kabli zasilających należy dobrać ze względu na spadek napięcia oraz obciążalność długotrwałą i warunki zwarciowe.

Instalacja fotowoltaiczna ma za zadanie pełnić funkcję generatora energii elektrycznej przeznaczonej na potrzeby własne budynku. Projektowaną instalację fotowoltaiczną należy podłączyć do projektowanej wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku, w części zalicznikowej. Podłączenie należy uzgodnić ze Spółką Dystrybucyjną.

b) Elementy składowe instalacji

Na elementy składowe instalacji fotowoltaicznej składają się:

- rozdzielnice elektryczne
- przeciwpożarowe wyłączniki bezpieczeństwa
- moduły fotowoltaiczne,
- konstrukcja wsporcza,
- inwertery DC/AC,
- okablowanie elektryczne i sygnałowe,
- zabezpieczenia.

Moduły fotowoltaiczne

Projektowana instalacja fotowoltaiczna stanowić się będzie do 1600 szt. monokrystalicznych paneli fotowoltaicznych o mocy 500 Wp, jakkolwiek można wykorzystać panele monokrystaliczne o innej mocy przy zachowaniu całkowitej mocy instalacji fotowoltaicznej.

Łączna moc paneli fotowoltaicznych po stronie napięcia DC wynosi do 800 kWp. W celu uzyskania maksymalnej mocy produkcyjnej projektuje się instalację paneli monokrystalicznych o sprawności powyżej 20%.

c) Inwertery fotowoltaiczne

Energia elektryczna wytwarzana w modułach fotowoltaicznych ma formę prądu stałego i może być wykorzystywana do zasilania urządzeń elektrycznych pod warunkiem zastosowania urządzeń do konwersji prądu stałego na prąd przemienny zwanych inwerterami (falownikami). Na etapie projektu technicznego należy ustalić ilość oraz moc inwerterów wynikającej z dopuszczalnej rozpiętości mocy inwerterów.

d) Konstrukcja mocująca panele fotowoltaiczne

Panele fotowoltaiczne należy zamontować na konstrukcjach wsporczych dedykowanych do: blachy trapezowej na dachu budynku garażowego, do elewacji budynku garażowego oraz konstrukcji wolnostojącej na grunt. Rozwiązanie ma zostać wykonane z systemowych rozwiązań przy pomocy certyfikowanych materiałów

e) Przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa

Wyłączniki WDC pozwolą na rozłączenie obwodu napięcia stałego pomiędzy panelami fotowoltaicznymi a rozdzielnicami RDC. W przypadku zaniku napięcia AC w rozdzielnicy RAC, nastąpi rozłączenie napięcia DC w wydzielonej strefie pożarowej w budynku budynkiem. Do wyłączników stosować obudowę o stopniu ochrony min. IP65.

Należy oznaczyć obiekt naklejkami z wizerunkiem modułów PV na dachu budynku w następujących miejscach: w rozdzielni głównej budynku, obok głównego licznika energii (jeśli oddalony od rozdzielni głównej), obok głównego wyłącznika, w rozdzielnicy oraz w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna do instalacji elektrycznej budynku.

Magazyn energii

Projektuje się kontenerowy magazyn energii o mocy maksymalnej ładowania i rozładowywania 0,5kW oraz energii zainstalowanej około 2,6 MWh. Budynek kontenerowego magazynu energii jest to konstrukcja typowa, wyposażana przez producenta, dostarczana jako kompletny obiekt wolnostojący.

Należy wykonać instalację doziemną z rozdzielnicy nN do magazynu energii. Przekrój żyły kabli zasilających należy dobrać ze względu na spadek napięcia oraz obciążalność długotrwałą i warunki zwarciowe.

Instalacja połączeń wyrównawczych

Instalacja połączeń wyrównawczych zostanie osiągnięta za pomocą przewodów wyrównawczych. Projektuje się główną szynę wyrównawczą umieszczoną w pobliżu rozdzielnic. Do szyny wyrównawczej należy przyłączyć przewody wyrównawcze. Połączeniami wyrównawczymi należy objąć m.in. metalowe piony instalacji sanitarnych, metalowe zbiorniki, metalowe elementy konstrukcji regałów, metalowe obudowy urządzeń technologicznych, przewód ochronny PE.

Instalacja odgromowa

Projektuje się wykonanie instalacji odgromowej w postaci zwodów poziomych drutem stalowym ocynkowanym FeZn $\Phi 8\text{mm}$ na systemowych uchwytych odgromowych. Elementy znajdujące się na dachu chronić przed bezpośrednimi wyładowaniami atmosferycznymi maszt odgromowy $l=4\text{m}$ z podstawą metalową podłączonymi do instalacji odgromowej. Przewody odprowadzające instalacji odgromowej stanowią zwody pionowe.

Wartość rezystancji uziemienia powinna być mniejsza niż 10Ω .

Instalacja uziomu

Uziom fundamentowy wykonać z bednarki FeZn 30x4 układanej w fundamentach pionowo za pomocą uchwytów skręcanych. Połączenia należy wykonać poprzez spawanie na odcinku min. 10cm. Uziemienie fundamentowe musi być otoczone min. 5cm z każdej strony warstwą betonu. Do zapewnienia dobrych złączy niezbędne jest łączenie prętów zbrojenia poprzez spawanie. Zaciski do połączenia elementów obiektu (słupy stalowe, urządzenia itp.) powinny być wyprowadzone z posadzki w dogodnych punktach nie utrudniając w przyszłości użytkowania obiektu. Wypusty do złączy kontrolnych instalacji odgromowej

i rozdzielnic elektrycznych wykonać bednarką stalową FeZn 30x4. Potwierdzić wykonanie uziemienia fundamentowego odbiorem przez kierownika robót elektrycznych oraz wpisem do dziennika budowy. Przy wykorzystaniu zbrojenia jako uziemienia fundamentowego należy wykorzystać dwa dolne pręty w ławach.

Instalacja przeciwporażeniowa

Ochronę przeciwporażeniową podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) stanowić będzie izolacja części czynnych (przewodów i urządzeń elektrycznych).

Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa (przed dotykiem pośrednim) dla instalacji odbiorczej będzie realizowana poprzez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S przez wyłączniki instalacyjne nadmiarowoprądowe. Ponadto zaprojektowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe stanowiące ochronę przeciwporażeniową uzupełniającą.

Zasadnicze znaczenie dla prawidłowego działania wyłączników różnicowoprądowych ma izolacja przewodu neutralnego N (materiał oraz sposób układania przewodów). W związku z powyższym układanie przewodów należy wykonać ze szczególną starannością. Należy pamiętać o tym, że za wyłącznikiem przeciwporażeniowym różnicowoprądowym przewód ochronny PE nie może mieć jakiegokolwiek połączenia z przewodem neutralnym N. Ponadto za wyłącznikiem nie wolno uziemiać przewodu neutralnego N. Nie spełnienie tych wymogów będzie powodować błędne zadziałania wyłącznika.

Wszystkie urządzenia technologiczne należy uziemić lub w równoważny sposób zabezpieczyć przed możliwością porażenia.

W rozdzielnicy głównej zainstalować ochronniki przeciwprzepięciowe kl. I + II, obniżające przepięcia.

Uwagi końcowe

- całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, warunkami technicznymi,
- do wykonywania instalacji należy stosować materiały i urządzenia posiadające aktualne atesty i certyfikaty,
- po wykonanych pracach instalacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia odpowiednich badań i pomiarów potwierdzających prawidłowość wykonania instalacji. Badania udokumentować protokołem i przekazać Inwestorowi,
- po wykonanych pracach instalacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do przekazania dokumentacji powykonawczej Inwestorowi,

- w rozdzielnicach elektrycznych należy bezwzględnie umiejscowić schematy danej rozdzielnicy a w rozdzielnicy głównej RG dokumentację powykonawczą kompletną,
- Należy zwrócić szczególną uwagę na koordynację robót elektrycznych z robotami budowlanymi i robotami innych branż,
- Dokładną lokalizację gniazd ustali wykonawca po konsultacji z przedstawicielem Inwestora,
- Szczegóły wykonania instalacji elektrycznej zostaną ujęte w projekcie wykonawczym.

PROJEKTANT – INSTALACJE ELEKTRYCZNE	PODPIS
mgr inż. Robert Grodzki	
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń nr PDL/0101/POOE/06 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych - PDL/IE/0287/04	
SPRAWDZAJĄCY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE	PODPIS
mgr inż. Tomasz Surowiec	
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń nr PDL/0074/POOE/07 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych - PDL/IE/0614/03	