

I. SPIS TREŚCI

I.	SPIS TREŚCI.....	1
II.	OPIS TECHNICZNY.....	2
1.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	2
2.	PRZEDMIOT INWESTYCJI.....	3
3.	STAN ISTNIEJĄCY.....	3
3.1.	OSP Lipno,.....	3
4.	STAN PROJEKTOWANY.....	4
4.1.	Zasilanie obiektu.....	4
4.2.	Instalacje elektryczne wewnętrzne.....	4
4.2.1.	Tablica rozdzielcza.....	4
4.2.2.	Oświetlenie podstawowe.....	4
4.3.	Instalacja fotowoltaiczna.....	4
4.3.1.	Elementy instalacji fotowoltaicznej:.....	4
4.3.2.	Zestawienie elementów projektowanego systemu fotowoltaicznego:.....	5
➤	Panele fotowoltaiczne – dane przyjęte do obliczeń i wymagania:.....	5
➤	Falownik trójfazowy 5 kW– dane przyjęte do obliczeń:.....	5
➤	Generator fotowoltaiczny / instalacja DC:.....	5
➤	Konstrukcja pod panele:.....	5
➤	Instalacja AC – przeznaczony do napięcia do 0,4 kV.....	6
4.3.3.	Instalacja fotowoltaiczna AC.....	6
4.3.4.	Instalacja fotowoltaiczna DC.....	6
4.3.5.	Przeciwpożarowe wyłączenie instalacji fotowoltaicznej.....	7
4.3.6.	Konfiguracja falownika.....	7
4.3.7.	Ochrona środowiska.....	7
4.3.8.	Uzysk energetyczny, ograniczenie emisji CO2 i innych szkodliwych substancji.....	7
4.3.9.	Wskazanie dotyczące zagrożeń występujących podczas realizacji robót.....	7
4.4.	Instalacja uziemień i odgromowa.....	8
4.4.1.	Dane techniczne, dobór poziomu ochrony.....	8
4.4.2.	Zwody.....	8
4.4.3.	Przewody odprowadzające.....	8
4.4.4.	Uziomy.....	8
4.5.	Ochrona przeciwporażeniowa.....	9
4.5.1.	Ochrona podstawowa:.....	9
4.5.2.	Ochrona uzupełniająca:.....	9
5.	UWAGI KOŃCOWE.....	9
III.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	11

II. OPIS TECHNICZNY

PODSTAWA OPRACOWANIA.

- zlecenie Inwestora,
- inwentaryzacja budowlana,
- inwentaryzacja instalacji elektrycznej,
- wizja w terenie,
- wymienionych niżej obowiązujących przepisów:
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75/2002
 - Ustawa o dozorze technicznym, Dz. U. Nr 122/1321/2000
 - Prawo budowlane
 - Ustawa w sprawie oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, Dz. U. Nr 113/728/1998
- Wymienionych niżej Polskich Norm:
 - PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie
 - PN-HD 60364-4-41:2009 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
 - PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 - miejsca pracy we wnętrzach
 - PN-EN 1838:2013-11 Oświetlenie stosowane - oświetlenie awaryjne
 - PN-HD 60364-4-443:2016 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
 - PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
 - PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne

- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-HD 60364-5-56:2019-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-7-712:2007; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania,
- PN-EN 61173:2002; Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej - Przewodnik,

PRZEDMIOT INWESTYCJI.

Przedmiotem inwestycji jest projekt budowlano - wykonawczy branży elektrycznej w OSP Lipno w ramach zadania „Kompleksowa termomodernizacja budynków użyteczności publicznej na terenie Gminy Oksa. OSP Lipno, Dom Ludowy Węgleszyn, Świetlica Wiejska w Zakrzowie, Budynek świetlicy i OSP w Rembiechowej.”

Opracowanie obejmuje:

- instalację fotowoltaiczną,
- wymianę instalacji odgromowej
- wymianę oświetlenia,
- wymianę tablicy rozdzielczej

STAN ISTNIEJĄCY.

OSP Lipno,

Instalacja elektryczna gniazd i oświetleniowa wykonana przewodami miedzianymi układanymi podtynkowo. W części pomieszczeniach występują oprawy oświetleniowe świetlówkowe. Tablica rozdzielcza nie posiada ochronny przepięciowej, ani wyłączników różnicowo –

prądowych.

STAN PROJEKTOWANY

Zasilanie obiektu

Obiekt posiada zasilanie z przyłącza napowietrznego. Nie przewiduje się zmiany mocy przyłączeniowej. W miejscu zejścia pionu od przyłącza napowietrznego należy umieścić PWP w typowej obudowie o stopniu ochrony IP44 w II klasie izolacji.

Instalacje elektryczne wewnętrzne

Tablica rozdzielcza

Przewidziano wymianę tablicy TG przeznaczonej do zasilania istniejącej instalacji elektrycznej tj. oświetlenia, gniazd wtykowych. Tablicę przewidziano jako podtynkową o stopniu ochrony IP31 w II klasie izolacji, wyposażone w rozłącznik główny, sygnalizację obecności napięcia, ograniczniki przepięciowe TNS, zabezpieczenia różnicowo-prądowe i nadprądowe oraz programator tygodniowy dla istniejącego oświetlenia terenu i syren alarmowych.

Oświetlenie podstawowe

Oświetlenie ogólne pomieszczeń zaprojektowano w oparciu o oprawy LEDowe. W pomieszczeniach sanitarnych przewidziano oprawy typu plafoniera. W pomieszczeniach socjalnych oraz salach montować oprawy nastropowe rastrowe LED. W przestrzeniach komunikacyjnych stosować oprawy nastropowe. Przewidziano wymianę łączników. Należy wykorzystać istniejące przewodowanie, stosując przedłużenia do nowopowstałych punktów oświetleniowych, przewodami kablukowymi typu YDYżo-3/x1,5 mm². Przewody prowadzić w korytkach kablukowych oraz pod tynkiem. Na zewnątrz umieścić w istniejących lokalizacjach naświetlacz 50W 5500lm z czujnikiem ruch/ zmierzch.

Instalacja fotowoltaiczna

Elementy instalacji fotowoltaicznej:

- instalacja fotowoltaiczna o mocy 5,63 kWp składa się z:
 - generatora fotowoltaicznego złożonego z monokrystalicznych modułów fotowoltaicznych 375 Wp w ilości 15 sztuk,
 - falownika 3-fazowego o mocy 5,0 kW,
 - instalacji elektrycznej AC,
 - instalacji elektrycznej DC,

- instalacji przepięciowej dla ww. instalacji fotowoltaicznej.

Zestawienie elementów projektowanego systemu fotowoltaicznego:

- **Panele fotowoltaiczne – dane przyjęte do obliczeń i wymagania:**

- moc max: 365 Wp,
- ogniwa: monokrystaliczne,
- prąd zwarcia: 9,86 A,
- napięcie jałowe: 48,48 V,
- prąd maksymalny: 9,42 A,
- napięcie maksymalne: 39,90 V,
- maksymalne napięcie systemu: 1000 V DC,
- temperaturowy współczynnik natężenia T_{CI} : +0,027 %/°C,
- temperaturowy współczynnik napięcia T_{CV} : - 0,29 %/°C,
- maksymalne obciążenie (minimalna wartość): 5,4 kN/m²,
- stopień ochrony: IP 67.

- **Falownik trójfazowy 5 kW– dane przyjęte do obliczeń:**

- moc: 5,0 kW,
- maks. prąd wejścia (I_{DCmax1}/ I_{DCmax2}): 16,0 A / 16,0 A
- napięcie rozpoczęcia pracy: 200 V,
- zakres napięć: 150-1000 V
- użyteczny zakres napięć: 150-800 V,
- maks. prąd wyjścia I_{ACmax} : 7,2 A,
- częstotliwość: 50 Hz / 60 Hz (45-65 Hz),
- koncepcja falowników: beztransformatorowa,
- montaż: wewnątrz/na zewnątrz,
- zakres temperatur: od -25 do +60 °C,
- stopień ochrony: IP 65.

- **Generator fotowoltaiczny / instalacja DC:**

- liczba stringów: 2,
- liczba paneli: 15 szt. połączonych kablem przeznaczonym do instalacji PV o przekroju min. 4 mm²,
- maksymalne napięcie systemu: DC 1000 V.

➤ **Konstrukcja pod panele:**

- wykonana z aluminium lub stali nierdzewnej, przystosowana do montażu na dachu pokrytym blachą, zapewniająca odpowiednią trwałość mechaniczną na warunki atmosferyczne,
- dostosowana do montażu paneli PV.

➤ **Instalacja AC – przeznaczony do napięcia do 0,4 kV**

- Przewody: YDYżo 5 x 4 mm².

Instalacja fotowoltaiczna AC.

Falowniki zamontować wewnątrz obiektu. Przy montażu falowników zachować minimalne odstępstwa od innych urządzeń. Wokół falowników powinna być zapewniona wymagana przestrzeń, zgodna z zaleceniami producenta, mająca zapewnić właściwy odbiór ciepła z urządzenia. Przewody AC z falowników poprowadzić do zaprojektowanej rozdzielnicy elektrycznej.

Instalacja fotowoltaiczna DC.

Montaż falowników wykonać za pomocą dołączonych w zestawie elementów zgodnie z instrukcją producenta. Zaciski uziemiające falowników połączyć kablem YKY 16 mm² z uzioziemieniem instalacji.

Tablice zabezpieczeń TDC po stronie DC wykonać w obudowie 2x18 IP65 i zainstalować w pobliżu falownika na elewacji południowej z zachowaniem odstępów wymaganych przez producentów falowników. W tablicach na szynach montażowych zamontować ograniczniki przepięć PV 1000 V, rozłączniki ręczne 32A 1000 V.

Na dachu budynku zamontować konstrukcje wsporcze zgodnie z instrukcją producenta. Panele połączyć w dwa łańcuchy liczące po 8 i 7 paneli.

Połączenia paneli fotowoltaicznych wykonać przewodami fotowoltaicznymi o przekroju żył roboczych 4 mm². Połączenia pomiędzy panelami fotowoltaicznymi wykonać przy pomocy zunifikowanych złączy. Przewody układać w taki sposób, że zarówno biegun dodatni jak i biegun ujemny powinny zakreślać jak najmniejszą powierzchnię zewnętrzną. Przewody mocować pod panelami do górnego profilu konstrukcji generatora fotowoltaicznego przy pomocy opasek zaciskowych wykonanych z tworzywa sztucznego. Ich montaż musi umożliwiać kontakt z powierzchnią pod generatorem fotowoltaicznym. Przymocować, co 5 m opaski kablowe z opisem relacji przewodów.

Panele fotowoltaiczne muszą spełniać wymogi normy IEC 61215 na obciążenia mechaniczne 5400 Pa (550 kg/m²) dotyczące spełnienia kryteriów w zakresie stopnia wytrzymałości na obciążenie śniegiem, szadzią oraz wiatrem i muszą posiadać dużą odporność na wiatr i

obciążenie śniegiem - co winno być potwierdzone określonymi oświadczeniami i certyfikata-
mi producenta i wykonawcy.

Przeciwpowozarowe wyłączenie instalacji fotowoltaicznej.

Instalowany falownik powinien posiadać funkcję automatycznego wyłączenia w przypadku bra-
ku napięcia w sieci. W tej sytuacji falownik automatycznie i niezależnie od czynników zewnątrz-
nych powinien przechodzić w stan uśpienia (wyłączyć się) aż do momentu powrotu napięcia
sieciowego.

Konfiguracja falownika.

Falownik powinien spełniać wytyczne określone:

- w dyrektywach: 2014/53/UE i 2011/65/UE,
- w normach: EN 62109, 61000-6-2, 610006-3.

Powinien również spełniać wszystkie wymagania określone przez dystrybutorów w instrukcjach
IRiESD tj. m.in. posiadać:

- możliwość zdalnego sterowania dla falowników o mocy $10 < P[\text{kW}] \geq 40$ a dla falowników
o mocy $P[\text{kW}] < 10$ możliwość zdalnego odłączenia mikroinstalacji;
- automatyczną regulację mocy czynnej $f > 50,2$ Hz wg zadanej charakterystyki $P(f)$;
- regulację mocy biernej według zadanej charakterystyki $Q(U)$ i $\cos \phi(P)$;
- układ zabezpieczeń: komplet zabezpieczeń nad- i podnapięciowych, nad- i podczęstotli-
wościowych oraz od pracy wyspowej.

Ochrona środowiska.

Wybudowane urządzenia, elektryczne nie będą oddziaływały negatywnie na środowisko natu-
ralne. Instalacja fotowoltaiczna zalicza się do źródeł energii odnawialnej. W procesie produk-
cyjnym nie wykorzystuje się żadnego rodzaju paliw. Podstawowymi elementami instalacji są
panele fotowoltaiczne, które przekształcają energię promieniowania słonecznego w energię
elektryczną. Wyprodukowana energia elektryczna z instalacji fotowoltaicznych ograniczy pro-
dukcję energii elektrycznych w elektrowniach konwencjonalnych, które w procesie produkcji
energii emitują do atmosfery wiele szkodliwych substancji.

Uzysk energetyczny, ograniczenie emisji CO₂ i innych szkodliwych substancji.

Wyliczony uzysk projektowanej instalacji fotowoltaiczna wyniesie 4 995,24 kWh rocznie.

Wskazanie dotyczące zagrożeń występujących podczas realizacji robót.

- budowę zespołu paneli fotowoltaicznych wraz z instalacjami DC i AC należy przeprowadzić ze szczególną ostrożnością,
- ze szczególną ostrożnością prowadzić prace na wysokości,
- wszystkie przełączenia w liniach niskiego napięcia w celu nawiązania nowych, istniejących i projektowanych elementów sieci oraz przyłączy wykonywać zgodnie z procedurami i zasadami określonymi przez dystrybutora w instrukcji bezpiecznej pracy przy urządzeniach,
- prace w obrębie istniejących i projektowanych urządzeń przeprowadzać po wcześniejszym zgłoszeniu do właściwego terytorialnie rejonu energetycznego i wyłączeniu napięcia,
- wszystkie przełączenia w liniach średniego i niskiego napięcia w celu nawiązania nowych istniejących i projektowanych urządzeń wykonywać zgodnie z procedurami i zasadami określonymi w instrukcji bezpiecznej pracy przy urządzeniach dystrybutora energii elektrycznej,
- przewidzieć ochronę strefy roboczej podczas prowadzonych prac,
- teren inwestycji zabezpieczyć przed przebywaniem osób postronnych,
- wykonać wygradzenia terenu.

Instalacja uziemień i odgromowa

Dane techniczne, dobór poziomu ochrony

Dla budynku określono klasę IV oraz co za tym idzie następujące parametry ochrony odgromowej:

- promień toczonej kuli 60m
- odstępów przewodów odprowadzających 20m

Zwody

W projektowanym obiekcie, należy wykonać zwody na uchwytych montowanych na dachu. Do połączeń drut równolegle i drut prostopadle oraz do połączeń z blachą i innymi elementami konstrukcji stalowej zastosować złącze krzyżowe uniwersalne. Panele PV powinny znaleźć się w przestrzeni ochronnej zwodów (kąt ochronny) z wykorzystaniem iglic odgromowych 0,5m.

Przewody odprowadzające

Należy układać przewody drut FeZn 08 nad elewację. Złącza kontrolne umieścić nad elewacją.

Uziomy

Dla budynku przewiduje się wykonanie uziomów prętowych. W tym celu należy ułożyć płaskownik FeZn 30x4 od zwodów do uziomów prętowych. Połączenia przewodów odprowadzających od złącza kontrolnego do uziomu należy wykonać jako spawane. Miejsca spawów zabezpieczyć przed korozją. Wartość uziomu nie może przekroczyć 10Ω .

Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochrona podstawowa:

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zrealizować przez odpowiedni dla poszczególnych pomieszczeń stopień IP oraz zastosowanie obudów urządzeń w II klasie ochronności.

Ochronę dodatkową od porażen prądem elektrycznym dla projektowanych urządzeń zrealizować poprzez samoczynne wyłączenie zasilania. Ochrona jest skuteczna dla projektowanych złącz w warunkach zasilania podstawowego.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE,
- wszędzie, gdzie to możliwe uziemić przewody ochronne PE,
- przewód neutralny N traktować, jako izolowany tak jak przewody fazowe,
- miejsce rozdziału PEN na PE i N uziemić.

Charakterystyki urządzeń ochronnych i impedancja obwodu powinna spełniać następujący warunek:

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

Ochrona uzupełniająca:

Ochronę uzupełniającą stanowi wyłącznik różnicowo-prądowy. Stosować również połączenia wyrównawcze. Układ połączeń wyrównawczych powinien być połączony z przewodami ochronnymi wszystkich urządzeń włącznie z gniazdami wtyczkowymi.

UWAGI KOŃCOWE

W obrębie istniejących urządzeń i infrastruktury energetycznej prace należy wykonywać ze szczególną ostrożnością i bezwzględny przestrzeganiem przepisów prawa w tym zakresie, obowiązujących norm i instrukcji dystrybutora energii elektrycznej. Harmonogram wyłączeń i przełączeń oraz innych czynności ruchowych należy bezwzględnie uzgodnić na roboczo we właściwym terytorialnie rejonie energetycznym, a prace realizować pod bezpośrednim nadzorem służb dystrybutora energii elektrycznej. Zachować szczególne środki ostrożności z uwagi na prace przy generatorze fotowoltaicznym - drugostronne podanie napięcia. Przed rozpoczę-

ciem robót należy przeprowadzić instruktaż. Roboty budowlane prowadzić powinna osoba z uprawnieniami do wykonawstwa bez ograniczeń oraz posiadać ważną i właściwą grupę BHP również bez ograniczeń. Wykonujący roboty również powinni posiadać aktualne grupy BHP.

Przed rozpoczęciem robót należy przeprowadzić instruktaż. Roboty budowlane prowadzić powinna osoba z uprawnieniami do wykonawstwa bez ograniczeń oraz posiadać ważną i właściwą grupę BHP również bez ograniczeń. Wykonujący roboty również powinni posiadać aktualne grupy BHP.

Całość robót należy wykonać zgodnie niniejszym opracowaniem oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz przepisami BHP pod nadzorem osób uprawnionych oraz wykonać następujące pomiary:

- rezystancji izolacji kabla;
- rezystancji uziemienia;
- skuteczności samoczynnego wyłączenia.

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

EL1 Rzut parteru, instalacja oświetleniowa – OSP Lipno

EL2 Rzut dachu, instalacja fotowoltaiczna – OSP Lipno

EL3 Rzut dachu, instalacja odgromowa – OSP Lipno

ES1 Schemat instalacji fotowoltaicznej

ES2 Tablica TDC

ES3 Tablice TO1, TO2

ES4-1 Schemat tablicy TG - OSP Lipno

ES4-2 Schemat tablicy TG - OSP Lipno

ES4-3 Schemat tablicy TG- OSP Lipno

ES5 Widok tablicy TG- OSP Lipno