

SPIS ZAWARTOŚCI

OPIS TECHNICZNY

1. Wstęp.
2. Podstawa opracowania.
3. Zakres opracowania.
4. Uwagi ogólne.
5. Budowa instalacji oświetleniowej.
6. Budowa instalacji gniazd wtykowych.
7. Budowa rozdzielnic elektrycznych.
8. Budowa instalacji odgromowej.
9. Ochrona od porażeń.
10. Budowa instalacji fotowoltaicznej.
11. Uwagi końcowe.
12. Zestawienie opraw oświetleniowych.

RYSUNKI

- Rys. nr E-PW-1 – Instalacja oświetleniowa.
- Rys. nr E-PW-2 – Instalacja gniazd wtykowych.
- Rys. nr E-PW-3 – Schemat i wyposażenie rozdzielnic RG.
- Rys. nr E-PW-4 – Instalacja odgromowa – uziom otokowy.
- Rys. nr E-PW-5 – Instalacja odgromowa – przewody odprowadzające.
- Rys. nr E-PW-6 – Rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych na dachu budynku.
- Rys. nr E-PW-7 – Schemat instalacji fotowoltaicznej.
- Rys. nr E-PW-8 – Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej.

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Opis Techniczny

1. Wstęp.

Niniejsze opracowanie stanowi projekt wykonawczy budowy instalacji oświetleniowej, gniazd wtykowych oraz odgromowej w budynku przebudowywanym na potrzeby świetlicy wiejskiej w miejscowości Wyszel gm. Olszewo-Borki, na działce oznaczonej w ewidencji gruntów numerem 174.

2. Podstawa opracowania.

- zlecenie inwestora;
- rzut budynku w skali 1:100;
- uzgodnienia z inwestorem;
- obowiązujące przepisy, normy i katalogi.

3. Zakres opracowania.

- Uwagi ogólne;
- Budowa instalacji oświetleniowej;
- Budowa instalacji gniazd wtykowych;
- Budowa rozdzielnic elektrycznych;
- Budowa instalacji odgromowej;
- Ochrona od porażeń;
- Budowa instalacji fotowoltaicznej;
- Uwagi końcowe.

4. Uwagi ogólne.

Projektowane instalacje w budynku przebudowywanym na potrzeby świetlicy wiejskiej w miejscowości Zabiele Wielkie gm. Olszewo-Borki będą zasilone z istniejącego układu pomiarowego zamontowanego na elewacji budynku. Ze względu na moc zainstalowanych urządzeń należy wystąpić do RE Ostrołęka z wnioskiem o zwiększenie przydziału mocy oraz zmianę układu pomiarowego na 3-fazowy.

Do oświetlenia pomieszczeń wewnątrz budynku dobrano oprawy firmy LED. Obliczeń natężenia oświetlenia jak i rozmieszczenia opraw dokonano za pomocą programu DiaLux. Do oświetlenia terenów przyległych do budynku zaprojektowano oprawy LED zamontowane na wysięgnikach przyściennych na wysokości 3,5m.

Typ i rodzaj osprzętu instalacyjnego takiego jak gniazda wtykowe i łączniki należy dobrać w uzgodnieniu z inwestorem. W rozdzielnicach zaproponowano osprzęt LEGRAND. Dopuszcza się zastosowanie opraw oświetleniowych i osprzętu innych producentów pod warunkiem spełnienia przez niego identycznych lub lepszych wymagań jak opraw i osprzętu przykładowo dobranego.

Dla budynku świetlicy zaprojektowano instalację odgromową. Wokół budynku należy ułożyć uziom otokowy. Złącza kontrolne należy montować na elewacji budynku w skrzynkach PVC 200x200 zlicowanych z elewacją budynku.

Dla budynku zaprojektowano także instalację fotowoltaiczną o mocy 5,0kW. Panele o mocy 280Wp zamontowane będą na konstrukcji nośnej na dachu. Rozmieszczenie paneli pokazano na rysunku nr E-PW-6.

W wyniku wdrożenia projektu Inwestor będzie posiadał instalację i urządzenia produkujące energię elektryczną wykorzystując energię promieniowania słonecznego. Moc zainstalowana modułów fotowoltaicznych wynosi 5,6 kWp. Produkowana energia będzie wykorzystywana do zasilania budynku. Instalacja będzie zintegrowana z siecią energetyczną zasilającą obiekt. W przypadku większej produkcji energii niż zapotrzebowanie energia będzie przekazywana do sieci zasilającej.

Instalacja będzie budowana na konstrukcji nośnej montowanej do dachu. Konstrukcja będzie stanowiła system montażowy dla paneli fotowoltaicznych oraz inwerterów i rozdzielnic elektrycznych.

Energia prądu stałego pozyskana z paneli fotowoltaicznych jest dostarczana kablami solarnymi DC do inwerterów, w których będzie ona przetwarzana na prąd przemienny 0,4kV. Inwertery będą zamontowane na parterze budynku, w pobliżu układu pomiarowego. Stąd energia będzie dostarczana do rozdzielni RPV zabudowanej w tablicy głównej budynku. W rozdzielni RPV (TG) znajdują się zabezpieczenia nadprądowe, różnicowo-prądowe, przeciwprzepięciowe oraz system monitoringu instalacji.

Układ kontrolno-pomiarowy dla mikro-instalacji (do 40kW) dostarczony zostanie przez dostawcę zobowiązanego energii elektrycznej, zgodnie z ustawą o OZE i Prawo Energetyczne. W rozdzielnicy głównej obiektu należy zamontować przekładniki prądowe w punkcie odbiorów na potrzeby systemu zarządzania energią (SZE).

5. Budowa instalacji oświetleniowej.

- W pomieszczeniach wewnątrz budynku dobrano oprawy LED. Przyjęto średnie natężenie oświetlenia zgodnie z normą PN-EN 12464-1. Obliczeń dokonano za pomocą programu DiaLux;
- Rozmieszczenie opraw i łączników pokazano na rysunku nr E-PW-1. Oprawy należy montować na stropie;
- Przewody instalacji należy układać w pod tynkiem;
- W opracowaniu przewidziano zamontowanie lamp oświetlających teren przyległy do świetlicy. Oprawy należy montować na elewacji budynku za pomocą wysięgników przyściennych na wysokości ok. 3,5m od ziemi;
- Łączniki instalacyjne należy montować na wysokości 1,2m ÷ 1,4m od poziomu podłogi;
- W łazienkach do obwodów oświetleniowych należy włączyć wentylatory wyciągowe. Będą one załączane razem z oświetleniem.

6. Budowa instalacji gniazd wtykowych.

- Rozmieszczenie gniazd wtykowych w poszczególnych pomieszczeniach pokazano na rysunku nr E-PW-2;
- Przekroje przewodów pokazano na schemacie rozdzielnicy RG (rysunek nr E-PW-3);
- Przewody instalacji należy układać w pod tynkiem;

- Gniazda wtykowe w pomieszczeniach sanitarnych należy montować na wysokości $1,2 \div 1,4$ m od poziomu podłogi. W pozostałych pomieszczeniach należy je montować na wysokości 0,3 m od poziomu podłogi lub we zależności od potrzeb użytkownika.

7. Budowa rozdzielnic elektrycznych.

- Usytuowanie rozdzielnic RG pokazano na rysunkach nr E-PW-1 i E-PW-2. Rozdzielnicę RG zaprojektowano jako wtykową;
- Schemat i widok rozdzielnic pokazano na rysunku nr E-PW-3;
- Wszystkie obwody w rozdzielnicach należy opisać w sposób czytelny i jednoznaczny;
- Rozdzielnicę RG należy zasilić z istniejącej szafki złączowo-pomiarowej.

8. Budowa instalacji odgromowej.

- Instalację należy wykonać według rysunków nr E-PW-4 i E-PW-5, zgodnie z PN-EN 62305. Wokół budynku należy ułożyć uziom otokowy wykonany z płaskownika FeZn 35x4mm. Uziom należy układać na głębokości min. 0,6 m w odległości min. 1 m od budynku. Uziom ten należy połączyć poprzez spawanie z przewodami uziemiającymi. Spawy należy zabezpieczyć farbą antykorozyjną. Rezystancja uziemienia nie może przekroczyć 10Ω ($R \leq 10 \Omega$). W przypadku nie osiągnięcia odpowiedniej rezystancji uziemienia uziom należy uzupełnić o uziomy pionowe w postaci dwóch szpilek $\varnothing 16$ mm o długości 6 m połączonych płaskownikiem FeZn 25x4mm. Uziomy należy pogрузić w gruncie 1,5 m od zewnętrznej ściany budynku przy najwyższej części 0,5 m pod powierzchnią ziemi;
- Zwody poziome stanowić będzie blaszane pokrycie dachu. Przewody odprowadzające należy połączyć z pokryciem dachu za pomocą zacisków drut-błacha. Należy je wykonać drutem DFeZn $\varnothing 8$ mm;
- Przewody należy prowadzić w tynku w grubościennych rurach PVC;
- Dodatkowo do ochrony paneli fotowoltaicznych zaprojektowano maszt odgromowy o wysokości 3 m;
- Do szyn PE przyłączyć za pomocą przewodu DY6 wszystkie dostępne, przewodzące elementy budynku jak konstrukcje stalowe, zbrojenia, kanały wentylacyjne, rurociągi, ramy metalowe okien i drzwi itp. oraz uziom instalacji odgromowej;
- W łazienkach należy wykonać lokalne połączenia wyrównawcze przez połączenie do wspólnego zacisku przewodem DY4 wszystkich przewodzących elementów jak armatura sanitarna, grzejniki itp. Lokalny zacisk połączyć z żyłą ochronną PE.

9. Ochrona od porażen.

Istniejąca sieć energetyczna pracuje w układzie TN – C. W zasilanym budynku przewidziano układ TN – C – S. Podstawową ochronę od porażen stanowi izolacja części czynnych oraz wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo – prądowe. Dodatkową ochronę od porażen prądem elektrycznym stanowi samoczynne wyłączenie zasilania.

Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary pomontażowe oraz pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Z pomiarów należy sporządzić protokół.

10. Budowa instalacji fotowoltaicznej.

Podstawowe parametry systemu:

- napięcie przyłączeniowe 400V;
- napięcie znamionowe instalacji 400V;
- miejsce montażu: dach, działka nr 174;
- moc przyłączeniowa oddawana: (generowana) 5,0 kW;
- moc elektrowni fotowoltaicznej DC: 5,6 kWp;
- średnia roczna produkcja energii: 4 560 kWh;
- układ sieciowy TN-S;
- rodzaj instalacji ON-GRID;
- dodatkowy system ochrony od porażen elektrycznych samoczynne wyłączenie.

Elementy składowe systemu.

Elektrownia fotowoltaiczna składać się będzie z następujących elementów:

- modułów fotowoltaicznych zamontowanych na konstrukcji wsporczej o łącznej mocy 5,6kWp;
- infrastruktury elektrycznej;
- inwertera o mocy 5,0 kW;
- instalacji elektrycznych DC i AC wraz z zabezpieczeniami;
- urządzeń systemu monitorowania instalacji;
- urządzeń systemu zarządzania energią (SZE).

Rozmieszczenie paneli na dachu pokazano na rysunku nr E-PW-6 natomiast schemat instalacji pokazano na rysunkach nr E-PW-7 i E-PW-8.

10.1 Moduły fotowoltaiczne.

Panele fotowoltaiczne są urządzeniami dokonującymi konwersji promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Planowana jest elektrownia składająca się z zestawu 20 modułów o mocy 280 Wp każdy wykonanych w technologii polikrystalicznej. Proces wytwarzania energii jest przyjazny środowisku, gdyż wykorzystuje się w nim zjawisko fotoelektryczne, które nie ma żadnych produktów ubocznych. Nie generuje hałasu, nieprzyjemnego zapachu, nie wymaga dodatkowych materiałów eksploatacyjnych, nie stwarza zagrożenia dla ludzi i zwierząt. Panele fotowoltaiczne montowane będą na dedykowanych konstrukcjach metalowych (aluminiowych) umożliwiających mocowanie na dachu budynku. Moduły fotowoltaiczne po 25 latach zachowują minimum 80% początkowej mocy. Dzięki wykorzystaniu systemów PV, będą one wytwarzały prąd przez cały długoletni okres eksploatacji w sposób wysoce efektywny, czysty i przyjazny dla środowiska naturalnego.

Podstawowe parametry zaprojektowanych modułów:

Moc nominalna P_{\max}	280,00	W
Max. napięcie obwodu otwartego V_{OC}	39,16	V
Min. napięcie mocy maksymalnej V_{mpp}	31,16	V
Max. prąd zwarcia	9,55	A
Min. natężenie prądu mocy I_{mpp}	8,99	A
Min. sprawność η	16,50	%
Temperaturowy współczynnik mocy $P_{MPP} \gamma$	-0,40	%/K
Temperaturowy współczynnik napięcia $U_{OC} \beta$	-0,29	%/K
Dopuszczalna temperatura modułu przy pracy ciągłej	-40 ÷ +85	°C
Waga	18,80	kg
Specyfikacja szkła: 3,2 mm termicznie wzmocnione szkło z powłoką antyrefleksyjną		
Stopień ochrony puszkii przyłączeniowej IP67		

10.2 Inwerter fotowoltaiczny.

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 falownikami (inwerterami). Energia elektryczna wytworzona w ogniwach zamieniona zostanie w inwerterze z napięcia stałego DC (max. do 1000VDC) na napięcie przemiennie 3-fazowe 3x400V AC. W planowanej inwestycji inwerter będzie miał kontrolery MPPT. Kontrolery te pozwalają na zoptymalizowanie pracy zespołu modułów PV poprzez zmniejszenie wpływu lokalnych zacienień.

Najważniejsze cechy projektowanego inwertera:

- maksymalna sprawność: > 98,0%;
- sprawność Europejska: > 97,6%;
- stopień ochrony obudowy: IP65;
- typ falownika: beztransformatorowy;
- zakres temperatur pracy: -25 ÷ +60°C;
- zintegrowany wyłącznik DC: TAK;
- moc wyjściowa: 5 000W;
- certyfikaty i dopuszczenia: IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, EN50438.

10.3 Charakterystyka instalacji elektrycznej.

Instalacja elektryczna, zawierająca okablowanie i osprzęt elektryczny zapewniający bezpieczeństwo obsługi elektrowni będzie podzielona na dwie główne sekcje. Sekcja prądu stałego i sekcja prądu przemiennego, odgraniczone falownikiem. Sekcja prądu stałego została zbudowana w oparciu o kable dedykowane do instalacji fotowoltaicznych, odporne na działanie warunków atmosferycznych i promieniowania UV oraz rozdzielnice z zabezpieczeniami, ogranicznikami przepięć prądu stałego.

Sekcja prądu przemiennego została zbudowana, zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. W skład sekcji wejdą kable energetyczne układane w kanałach elektroinstalacyjnych oraz rozdzielnice z zabezpieczeniami nadmiarowo prądowymi, ogranicznikami przepięć prądu przemiennego (AC).

10.3.1 Okablowanie DC inwerterów.

Okablowanie pomiędzy modułami fotowoltaicznymi a inwerterami należy wykonać przewodami solarnymi zewnętrznymi odpornymi na promieniowanie UV o przekroju 6mm^2 . Okablowanie DC będzie podwieszone na konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych, biegnącej wzdłuż każdego rzędu modułów zamontowanych na dachu. Okablowanie DC inwertera podzielone jest na pasma zgodnie z zaleceniami producenta inwerterów (zgodnie z rysunkiem nr E-PW-8), wpięte są do inwertera poprzez złączki MC4.

Instalacja DC jest wyposażona w ograniczniki przepięć Typu 1+2 na każdym z MPPT.

10.3.2 Okablowanie AC inwerterów.

Okablowanie pomiędzy inwerterem a rozdzielnicą RAC należy wykonać kablem YKYżo $3 \times 4\text{mm}^2$. Okablowanie między rozdzielnicą RAC a rozdzielnicą główną należy wykonać kablem YKYżo $3 \times 16\text{mm}^2$. Kable należy ułożyć w korytkach i kanałach kablowych z tworzywa sztucznego.

10.4 Systemy zabezpieczeń.

10.4.1 Instalacja uziemiająca i przeciwprzepięciowa.

Ochronę urządzeń elektrycznych i elektronicznych przed skutkami przepięć spowodowanych wyładowaniami atmosferycznymi i przepięciami łączeniowymi zaprojektowano jako dwustopniową w oparciu o ograniczniki przepięć oraz skutecznie uziemione połączenia wyrównawcze. Ograniczniki przepięć zostaną zainstalowane w rozdzielnicach RDC oraz RAC. Przewody odprowadzające od ograniczników przepięć wykonać za pomocą przewodu min. LgY 16mm^2 lub równoważnym.

Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części, normalnie nieprzewodzące prądu, lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach napięcia:

- konstrukcję rozdzielnic i szaf;
- konstrukcję wsporcze modułów;
- ramy modułów fotowoltaicznych poprzez konstrukcje wsporcze;
- obudowy inwerterów.

Do wspólnego punktu uziemienia należy połączyć kabel ochronny PE wszystkich inwerterów i ramy modułów. W ten sposób zapewnione zostanie wyrównanie potencjałów i ochrona przed porażeniem prądem.

10.4.2 Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochrona przeciwporażeniowa nN realizowana jest na podstawie wymagania normy N SEP-E-001 – „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa”.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym jest zapewniona przez:

- zachowanie odległości izolacyjnych;
- izolację roboczą (izolowanie części czynnych);
- uziemienie ochronne (wykonanie wspólnego uziomu dla urządzeń oraz części przewodzących dostępnych (0,4 kV);
- szybkie samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym TN-S (według normy PN-HD 60364-4-41);
- stosowanie ochrony uzupełniającej.

10.5 System monitorowania instalacji fotowoltaicznej.

W celu monitorowania pracy inwerterów i ilości wytwarzanej energii elektrycznej, falownik powinien być wyposażony w moduł komunikacyjny umożliwiający komunikację poprzez RS485. Jednostka przesyła zebrane dane do web-serwera, w pamięci którego dane zostaną zapamiętane. Sposób przesyłania i gromadzenia danych należy uzgodnić z inwestorem.

Przewód sygnałowy FTP kat.5e 4x2x0,5, łączący inwertery wraz z serwerem monitoringu oraz z urządzeniem zabezpieczającym w pomieszczeniu rozdzielnic głównej należy ułożyć równolegle z przewodem energetycznym YKY 5x16mm².

10. Uwagi końcowe

- Prace należy wykonać zgodnie z PBUE, PN IEC 30364 oraz aktualnie obowiązującymi przepisami uwzględniającymi uwagi BHP;
- Należy stosować urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwa kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych państwowym znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące;
- Roboty do granicy przyłączenia oraz instalacja do układu pomiarowego włącznie podlegają sprawdzeniu przez PGE Dystrybucja S.A.
- Przed uruchomieniem instalacji fotowoltaicznej należy zgłosić zamiar włączenia instalacji do RE w celu wymiany licznika na dwukierunkowy;
- Dopuszcza się możliwość zastosowania do budowy instalacji urządzeń i osprzętu równoważnych lub lepszych od przykładowo dobranych.

Opracował:

11. Zestawienie opraw oświetleniowych.

1. Oprawa MODERNA 2N 600.LED 840 4100lm CLEAR 35W	kpl.	11
2. Oprawa BASE LED 302 LED 840 1400lm 15W IP44	kpl.	5
3. Oprawa ISKRA LED 24 3500K 2950lm 31W IP66	kpl.	2

Zestawił:

11. Obliczenia

Sprawdzenie doboru przekroju głównej linii zasilającej

Dane wejściowe:

Moc zainstalowana budynków	-	21,5 kW
Współczynnik jednoczesności	-	0,5
Moc szczytowa budynku	-	10,75 kW
Prąd szczytowy	-	17,2 A

Sprawdzenie doboru przekroju przewodu ze względu na spadek napięcia

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot 10750 \cdot 9}{57 \cdot 10 \cdot 400^2} \approx 0,11\%$$

Spadek napięcia nie przekroczył 3% - warunek spełniony.

Obliczył:

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

OBIEKT BUDOWLANY: ŚWIETLICA WIEJSKA W WYSZLU

ADRES BUDOWY: Wyszel gm. Olszewo Borki
Dz. nr ew.: 174

INWESTOR: Gmina Olszewo Borki
ul. Broniewskiego 13, 07-415 Olszewo Borki

PROJEKTANT: mgr inż. Tadeusz Lis
Upr. nr Wa-101/02

1. Zakres robót:

- 1.1. Montaż instalacji oświetleniowej.
- 1.2. Montaż instalacji gniazd wtykowych.
- 1.3. Montaż rozdzielnic elektrycznych.
- 1.4. Montaż instalacji odgromowej.
- 1.5. Montaż osprzętu instalacyjnego.
- 1.6. Montaż instalacji fotowoltaicznej.

2. Istniejące obiekty budowlane:

- 2.1. Prowizoryczna instalacja zasilająca plac budowy.
- 2.2. Istniejące przyłącze napowietrzne dla budynku.

3. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- 3.1. Prowizoryczna instalacja zasilająca plac budowy.
- 3.2. Istniejące przyłącze napowietrzne dla budynku.

4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych:

- 4.1. Ryzyko porażenia prądem podczas korzystania z zasilania prowizorycznego.
- 4.2. Ryzyko porażenia prądem elektrycznym podczas podłączania wykonanych instalacji do złącza kablowo-pomiarowego.
- 4.3. Ryzyko upadku z wysokości ponad 5m podczas prac montażowych przy ustawianiu latarni i montażu opraw.

5. Sposób prowadzenia instrukcji pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- 5.1. Bezpośrednio przed przystąpieniem do prac należy zapoznać pracowników zagrożeniami wyszczególnionymi w pkt. 3 i 4, oraz udzielić instruktażu z zakresu prowadzonych robót włącznie z wykonaniem wpisu do dziennika budowy.

- 6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia:**
- 6.1. Zaleca się organizowanie stanowisk pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.
 - 6.2. Należy zapewnić pracownikom odzież ochronną i sprzęt ochrony osobistej oraz dopilnować, aby środki te były stosowane zgodnie z przeznaczeniem.
 - 6.3. Apteczka pierwszej pomocy.
 - 6.4. Telefon komórkowy na placu budowy umożliwiający wezwanie pomocy.
 - 6.5. Zaleca się wykonywanie prac przy urządzeniach elektrycznych wyłączonych spod napięcia oraz zastosować odpowiednie zabezpieczenia przed przypadkowym jego załączeniem.

.....
(podpis projektanta)