

PROJEKT WYKONAWCZY

Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej 39,77 kW
na dachu Urzędu Miejskiego we Włodawie przy ul. Piłsudskiego 41

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

al. J. Piłsudskiego 41, msc. Włodawa

Identyfikator 061901_1.0001.568, 569, 570

Kategoria obiektu budowlanego VIII

Branża:

ELEKTROENERGETYCZNA

Inwestor:

Gmina Miejska Włodawa

al. Józefa Piłsudskiego 41

22-200 Włodawa

Projektanci opracowujący:			
Branża	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Pieczęć/podpis
ELEKTRYCZNA	<u>Projektant główny:</u> Mgr inż. Franciszek Brzozowski	LUB/0081/PWOE/08 Uprawnienia budowlane do proj. i kierowania robotami budowlanymi w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji, urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	

Włodawa, Czerwiec 2023 r.

Spis zawartości:

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości
 - Oświadczenie projektanta
 - Uprawnienia budowlane projektanta
 - Zaświadczenie o przynależności do LOIIB
 - Wypis z rejestru gruntów
3. Opis techniczny
4. Część rysunkowa
 - Plan zagospodarowania terenu
 - Schemat zasilania instalacji fotowoltaicznej
5. Karty katalogowe
 - Panele fotowoltaiczne
 - Optymalizatory do paneli fotowoltaicznych
 - Inwerter
 - Rodzaj mocowania konstrukcji
6. Informacja BIOZ

Franciszek Brzozowski

(imię i nazwisko)

22-200 Włodawa ul. Ziemowita 14

(adres)

Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr LUB/0081/PWOE/08.

LOIIB – LUB/IE/2638/01

(nr członkowski izby inżynierów)

Oświadczenie projektanta

Zgodnie z art. 20 ust. 4 z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2017, poz. 1332, 1529 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że projekt wykonawczy:

*„Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej 39,77 kW
na dachu Urzędu Miejskiego we Włodawie przy ul. Piłsudskiego 41”*

Włodawa, gmina M. Włodawa, powiat włodawski, woj. lubelskie

(adres)

Czerwiec 2023

(data sporządzania)

Elektroenergetyczna

(branża)

dla:

Gmina Miejska Włodawa

al. J. Piłsudskiego 41

22-200 Włodawa

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....
(data, podpis)

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Norma PN-EN 62446 Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej. Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badania rozruchowe i wymagania kontrolne (oryg.).
- Norma PN-EN 61215 Moduły fotowoltaiczne z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych - Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu
- Norma PN-EN 61646 Cienkowarstwowe naziemne moduły fotowoltaiczne (PV) - kwalifikacja konstrukcji i zatwierdzenie typu
- Norma PN-IEC 60364-4-442 „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami”.
- Norma PN-IEC 60439 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe”.
- Norma PN-IEC 60364-5-523 „Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów”. „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe”.
- Norma SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”.
- Norma P SEP-E-001 2003 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa”.
- Norma PN IEC-60364-4-41 „Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa”.
- Karty katalogowe zastosowanych urządzeń.
- Standardy PGE Dystrybucja S.A.
- Inne normy i przepisy.

2. Zakres opracowania

W zakres opracowania wchodzi roboty budowlane polegające na montażu urządzeń fotowoltaicznych o całkowitej znamionowej mocy elektrycznej nie przekraczającej 50kW.

2.1. Instalacja fotowoltaiczna

Instalacja fotowoltaiczna na dachu Urzędu Miejskiego o mocy zainstalowanej 39,77 kW na dz. nr 568, 569, 570 w miejscowości Włodawa. Jako źródło energii odnawialnej zastosowane zostaną moduły fotowoltaiczne monokrystaliczne PV o mocy 410Wp. Moduły zostaną zamocowane do specjalnie przygotowanej konstrukcji bazowej zgodnie z załączonymi kartami katalogowymi.

Powierzchnia dachu zajmowana przez panele wynosi ok. 186,5m². Szacowana moc instalacji nie przekroczy mocy umownej zawartej z Operatorem Systemu Dystrybucyjnego.

Konstrukcję systemową pod fotoogniwa montować wg DTR producenta z zastosowaniem uchwytów, szyn, łączników i zapinek systemowych.

Panele fotowoltaiczne montować wg DTR producenta, poprzez przykręcenie do dedykowanej konstrukcji systemowej. Połączenia pomiędzy panelami i inwerterem z wykorzystaniem przewodu solarnego PV średnicy 6mm². Przewody należy przytwierdzić do konstrukcji systemowej prowadzone w rurkach lub korytkach kablowych.

Inwerter fotowoltaiczny należy montować do ściany lub dedykowanej konstrukcji, wg DTR producenta w pomieszczeniu technicznym.

Pomiędzy panelami oraz konstrukcją montażową prowadzić przewody wyrównawcze przewodem LgY_{zo} 16mm². Przewód wyrównawczy doprowadzić do głównej szyny uziemiającej oraz rozdzielni głównej.

Rozdzielnie fotowoltaiczne strony DC i AC należy wyposażyć w urządzenia zabezpieczające.

Ochronę przed wyindukowanymi przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano stosując ochronniki przepięciowe. Są to ograniczniki przepięć klasy C do systemów fotowoltaicznych na napięcie znamionowe 1000V DC, prąd znamionowy wyładowczy 20kA oraz klasy C o napięciu pracy trwałej 275V AC, prąd znamionowy wyładowczy 5kA zgodnie z oznaczeniem na schemacie. Ochronniki przepięciowe instalacji fotowoltaicznej zostaną zabudowane odpowiednio w rozdzielniach zgodnie ze schematem. Rozdzielnia DC w II klasie ochronności.

Zabezpieczenie instalacji fotowoltaicznej w tablicy rozdzielczej TB poprzez wyłączniki nadmiarowo-prądowe S-303 B40A i S-303 B32A do zabudowy wraz z ochronnikiem przepięć klasy C. Połączenie pomiędzy rozdzielnia główną TR, a falownikami należy wykonać przewodem YKY 4x10mm² ułożonym w listwie elektroinstalacyjnej. Projektowany przewód ochronny podłączyć w rozdzielni głównej pod zaciski głównej szyny uziemiającej. Rezystancja uziemienia ze względu na ochronę przepięciową powinna być $R \leq 10\Omega$.

Urządzenia fotowoltaiczne wchodzące w skład instalacji:

- panele fotowoltaiczne o mocy 410Wp (97 szt.) o parametrach:

Parametry elektryczne (STC):	
Moc maksymalna	410 Wp
Napięcie jałowe (V)	35,0 – 45,0 V
Napięcie mocy optymalnej (U_{pmax})	30,0 – 40,0 V
Prąd mocy maksymalnej (I_{pmax})	10,0 – 11,8 A
Prąd zwarcia (I_{sc})	10,0 - 12,0 A

Temperatura pracy	-40° do +85°C
Współczynnik temperaturowy I_{sc}	~ 0,040%/C ±0,01
Współczynnik temperaturowy U_{oc}	~ -0,25 %/C ±0,02
Współczynnik temperaturowy P_{mpp}	~ -0,34%/C ±0,03
Parametry mechaniczne	
Technologia	Ogniwa monokrystaliczne
Ilość ogniw	w zależności od technologii
Szklenie	Hartowane ARC
Wymiary	ok. 1754 x 1096 x 30 mm
Waga	do 25 kg
Ramka	Aluminium anodowane
Podłączenie	MC4
Gwarancja mocy	25 lat
Obciążalność mechaniczna	Do 5400Pa - śnieg, 2400Pa - wiatr
Standardy	IEC 61215, IEC 61730

- inwerter fotowoltaiczny (1 szt.) o parametrach minimalnych:

Moc maksymalna AC	25 000 W
Zakres napięcia wyjściowego AC	400 / 230 V
Maksymalny prąd wyjściowy (na fazę)	38,0 A
Moc maksymalna DC	33 750 W
Maksymalne napięcie wyjściowe	1000 Vdc
Znamionowe napięcie wejściowe DC	750 Vdc
Maksymalny prąd wejściowy	37 Adc
Częstotliwość sieci	50/60 ± 5 Hz
Sprawność europejska	98,0 %
Ochrona przed wyspowym trybem pracy (zgodne z polskimi przepisami)	Tak
Ochrona przed odwróconą polaryzacją DC	Tak
Ochrona przed przegrzaniem	Tak
Ochrona przed prądem upływu	Tak
Ochrona przepięciowa	Tak
Ochrona nadprądowa	Tak
Stopień ochrony	IP65
Klasa ochronności/kategoria przepięciowa	I/III
Wyjście komunikacyjne	RS485, Wi-Fi

- projektowany inwerter fotowoltaiczny (1 szt.) o parametrach:

Moc maksymalna AC	17 000 W
Zakres napięcia wyjściowego AC	400 / 230 V
Maksymalny prąd wyjściowy	26 A
Maksymalne napięcie wejściowe	1 000 Vdc
Znamionowe napięcie wejściowe DC	750 Vdc
Maksymalny prąd wejściowy na MPPT	23 A
Częstotliwość sieci	50/60 ± 5 Hz
Sprawność europejska	97,7 %
Ochrona przed wyspowym trybem pracy (zgodne z polskimi przepisami)	Tak
Ochrona przed odwróconą polaryzacją DC	Tak
Ochrona przed przegrzaniem	Tak
Ochrona przed prądem upływu	Tak
Ochrona przepięciowa	Tak
Ochrona nadprądowa	Tak
Stopień ochrony	IP65
Klasa ochronności/kategoria przepięciowa	I/III
Wyjście komunikacyjne	RS485, Wi-Fi
Współpraca z optymalizatorami mocy	TAK

-optymalizator mocy (97 szt.) o parametrach minimalnych:

Nominalna moc wejściowa	420 W
Maksymalne napięcie wejściowe	60 Vdc
Zakres napięć MPPT	8-60 Vdc
Maksymalny prąd zwarciov	12,5 A
Maksymalny prąd wyjściowy	15 Adc
Maksymalne napięcie wyjściowe	60 Vdc
Maksymalne napięcie systemu	1 000 Vdc
Złącze wyjściowe	MC4
Sprawność ważona	98,8 %
Kategoria przepięciowa	II
Stopień ochrony	IP68

- panele mocowane do konstrukcji systemowej;
- rozdzielnia elektryczna z zabezpieczeniami strony DC;
- rozdzielnica elektryczna z zabezpieczeniami strony AC (modernizacja);
- okablowanie AC i DC instalacji wraz z przewodami wyrównawczymi.

Aparatura do systemu zdalnego monitorowania:

- karta WIFI;
- router;
- okablowanie UTP kat. 5 z podłączeniem do modemu.

Charakterystyka falowników:

- Wyświetlacz graficzny zamontowany na przednim panelu falownika pozwalający na odczyt parametrów;
 - Napięcie startowe DC z możliwością regulacji (możliwość obniżenia napięcia startowego);
 - Pomiar prądów dla każdego ze stringów;
 - Przekazniki umożliwiające załączenie sygnałów dźwiękowych lub świetlnych w przypadku pojawienia się błędu;
 - Przekazniki umożliwiające zdalne wyłączenie lub załączenie falowników;
 - Stopień ochrony IP65 - chłodzenie naturalne bez wymiany powietrza z zewnątrz do wewnątrz falownika;
 - Możliwość kontroli mocy biernej dla falowników trójfazowych;
 - Warystory dla każdego MPPT;
 - Wbudowany rozłącznik DC;
 - Własne urządzenia do monitoringu falowników fotowoltaicznych, jednego producenta;
 - Dane monitoringu przechowywane w chmurze;
 - Monitoring WiFi;
 - Dostęp do danych z monitoringu przez przeglądarkę internetową i programowanie dla smartphone oraz tabletów;
 - THD <2% dla falowników trójfazowych;
 - Szeroki zakres temperatury pracy;
 - Wykrywanie zwarcia doziemnego;
 - Kontrola sieci;
 - Blokada możliwości zmiany parametrów sieci po upływie 24h od uruchomienia.
- Zabezpieczenie zmian norm i nastaw kraju chroniące operatora sieci dystrybucyjnej (OSD) oraz samego klienta przez nieautoryzowaną, przypadkową lub nieprofesjonalną zmianą tych nastaw mogącą powodować uszkodzenie elementów instalacji elektrycznej (w tym PV). Dzięki temu w znacznym stopniu zmniejszone jest ryzyko wprowadzenia danych niezgodnych z wymaganiami prawnymi, co w następstwie może skutkować nałożeniem wysokich kar finansowych na inwestora;
- Możliwość rozbudowy inwertera o system awaryjnego zasilania;
 - Realizacja gwarancji z przedstawicielstwem na terenie RP, wsparcie w języku polskim.

3. Instalacja LAN

Zdalny monitoring oraz możliwość diagnostyki pracy systemu oparte zostały o protokół TCP/IP i technologię Ethernet. Pomiędzy inwerterem, a kartą/modułem należy ułożyć przewód UTP cat.5e alternatywnie WIFI oraz podłączyć je ze sobą zgodnie z wytycznymi producenta. Kartę należy oprogramować według DTR dostarczonej przez producenta karty oraz przyłączyć do dedykowanego dla instalacji fotowoltaicznej routera IP. Router IP dedykowany dla instalacji fotowoltaicznej musi posiadać wsparcie dla tworzenia Wirtualnych Sieci Prywatnych (VPN opartych na protokole Point-to-Point Over Ethernet), a adresacja IP wykorzystana w sieci LAN nie może pokrywać się z adresacją sieci komputerowej z dostępem do sieci INTERNET wykorzystywanej u użytkownika. Warunkiem poprawnej pracy systemu monitoringu jest podłączenie przewodem UTP kategorii 5e. routera dedykowanego dla instalacji fotowoltaicznej do sieci INTERNET z routerem lub modemem istniejącego łącza użytkownika u którego montowana będzie instalacja fotowoltaiczna. Należy zadbać aby każdy z routerów w instalacji miał swój dedykowany i unikalny w sieci VPN adres IP umożliwiający komunikację z routerami poprzez sieć VPN niezależnie od sposobu podłączenia i technologii istniejącej sieci INTERNET zainstalowanej użytkownika instalacji fotowoltaicznej.

System będzie umożliwiał monitoring pracy instalacji fotowoltaicznej w czasie rzeczywistym oraz podgląd danych archiwalnych. Użytkownik systemu będzie miał możliwość sprawdzenia ilości energii wyprodukowanej przez jego instalację z dowolnego miejsca przy wykorzystaniu sieci internetowej. Umożliwi to bieżący monitoring ilości energii wyprodukowanej z OZE oraz tworzenie danych statystycznych dotyczących produkowanej energii oraz emisji CO₂.

4. Produkcja energii elektrycznej

Przewidywana roczna produkcja energii elektrycznej:

SUMA 37 000 kWh

5. Kalkulacja redukcji emisji dwutlenku węgla

Przewidywana roczna redukcja emisji dwutlenku węgla:

SUMA 30 044 kg CO₂

Obliczono na podstawie średniego wskaźnika emisji udostępnionego przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami - 812 kg CO₂/MWh (energii produkowanej ze słońca).

6. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa (nadprądowa)

Środek ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym obejmuje dwa elementy:

- środek ochrony podstawowej zapewniający ochronę przed dotykiem bezpośrednim, części przewodzącej prąd elektryczny przez człowieka,
- środek ochrony dodatkowej w przypadku zwarcia lub uszkodzenia izolacji w sieci lub odbiorniku.

Ten środek ochrony zapewnia ochronę w przypadku braku funkcjonowania środka (systemu) ochrony podstawowej i chroni przed odniesieniem obrażeń ciała.

Ochrona dodatkowa w układzie TN-C-S – samoczynne wyłączanie zasilania oraz obudowy w II klasie izolacji wzmocnionej. Punkty „PEN” i „PE” należy podłączyć do wspólnego uziemienia odgromowego i ochronnego. Za kryterium skutecznego uziemienia uważa się nie przekraczalną wartość rezystancji uziomu $R \leq 10 \Omega$.

7. Ochrona przepięciowa

Instalacje fotowoltaiczne ze względu na wysoki poziom technologii stanowią kosztowne inwestycje. Zakłada się techniczną żywotność instalacji na minimum 25 lat. Aby zapewnić bezawaryjne działanie w całym okresie eksploatacji, należy już na etapie projektowania zapewnić kompleksową ochronę przed wyładowaniami atmosferycznymi i indukowanymi przepięciami. Ochronę należy zapewnić nie tylko na wyjściu falownika po stronie AC, lecz także strony DC w tym panelom fotowoltaicznym. Łącuchy paneli fotowoltaicznych montowane są na dachu. Zgodnie z normą EN 62305-2 do przewidywanych zagrożeń zaliczyć należy uderzenia pioruna – bezpośrednie oraz w okolicy. Wyładowania atmosferyczne i przepięcia nimi wywoływane mogą spowodować znaczne szkody. Do każdej instalacji wykonawca powinien podejść indywidualnie stosując poniższe zasady.

Najbardziej wrażliwym elementem systemu fotowoltaicznego jest falownik, dlatego też na ochronę falownika należy położyć największy nacisk w całej koncepcji ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej. Generalna zasada ochrony instalacji fotowoltaicznej od wyładowań atmosferycznych polega na separacji od instalacji odgromowej, jeśli takowa możliwość istnieje i ochrona falownika od strony DC i AC. Odległość falownika od głównej tablicy zasilającej jest większa niż 10 m należy zatem dodatkowo w bezpośrednim sąsiedztwie falownika montować ochronnik AC klasy I. W przypadku istniejącej na obiekcie instalacji odgromowej stosujemy po stronie DC ochronniki kombinowane typu I + II (B+C) Niektórzy producenci falowników uzbrajają fabrycznie swoje wyroby w ochronniki typu II (C), wówczas w przypadku obiektu bez instalacji odgromowej możemy zrezygnować z zewnętrznego ochronnika strony DC.

Ochronnik przepięć wg odpowiedniej klasy zgodnie ze schematem zasilania.

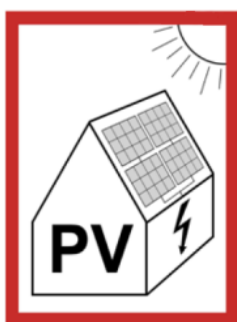
8. Optymalizatory mocy

Bezpieczeństwo instalatorów i strażaków zapewnione zostanie poprzez zastosowanie optymalizatorów mocy. Każdy optymalizator mocy posiada funkcję SafeDC, która automatycznie zmniejsza napięcie prądu stałego modułów do bezpiecznego poziomu podczas wyłączenia falownika lub sieci elektrycznej.

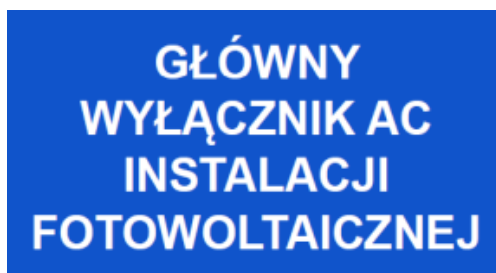
9. Oznaczenia ostrzegawcze

Należy zastosować oznaczenia ostrzegawcze na newralgicznych elementach instalacji Pv tj. rozdzielnice, falowniki, itd.

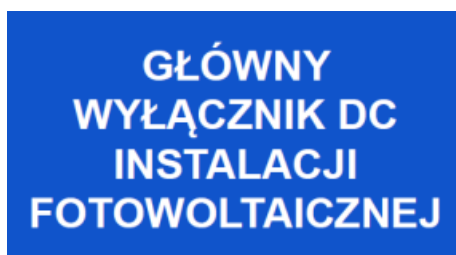
Opis zastosowanych oznaczeń:



Uwaga instalacja fotowoltaiczna – Naklejka umieszczona przy głównym wyłączniku prądu posesji.



Naklejka umieszczona na obudowie rozdzielnicy RAC.



Naklejka umieszczona na obudowie falownika w widocznym miejscu obok wyłącznika izolacyjnego DC wbudowanego w falownik.



Naklejka umieszczona na obudowie falownika.





UWAGA!

**URZĄDZENIE MOŻE BYĆ
POD NAPIĘCIEM NAWET
PO ROZŁĄCZENIU**

Naklejka umieszczona na obudowie rozdzielnic RDC.

10. Uwagi końcowe

- Jeżeli w opisie projektu budowlanego opisano przedmiot projektu ze wskazaniem określeń/oznaczeń, o których mowa w art. 29 ust. 3 i art. 30 ust. 1-3 Prawa zamówień publicznych, należy przyjąć, że wskazaniu takiemu towarzyszy określenie „lub równoważny”, „równoważne z opisywanym”. Towary / materiały / urządzenia / rozwiązania równoważne w stosunku do towarów / materiałów / urządzeń / rozwiązań opisanych w projekcie budowlano-wykonawczym za pomocą wskazań określonych w art. 29 ust. 3 i art. 30 ust. 1-3 ustawy Prawa zamówień publicznych to towary/ materiały/ urządzenia/ rozwiązania o parametrach technicznych równych lub lepszych niż określone w dokumentacji.

- Całość robót elektrycznych należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami w tym zakresie. Wszystkie prace winna wykonać osoba lub przedsiębiorstwo posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót w zakresie elektrycznym.

- Wszystkie stosowane urządzenia elektryczne powinny posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania (atesty).

- Wszelkie zmiany i odstępstwa od niniejszego projektu w trakcie wykonawstwa, należy uzgodnić z Inwestorem, Kierownikiem Budowy robót elektrycznych i Projektantem.

INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej 39,77 kW
na dachu Urzędu Miejskiego we Włodawie przy ul. Piłsudskiego 41

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

al. J. Piłsudskiego 41, msc. Włodawa

Identyfikator 061901_1.0001.568, 569, 570

Kategoria obiektu budowlanego VIII

Branża:

ELEKTROENERGETYCZNA

Inwestor:

Gmina Miejska Włodawa

al. Józefa Piłsudskiego 41

22-200 Włodawa

Projektanci opracowujący:			
Branża	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Pieczęć/podpis
ELEKTRYCZNA	<u>Projektant główny:</u> Mgr inż. Franciszek Brzozowski	LUB/0081/PWOE/08 Uprawnienia budowlane do proj. i kierowania robotami budowlanymi w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji, urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	

Czerwiec 2023

Instrukcję opracowano zgodnie z wymogami:

- Ustawy „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994r.
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. (Dz. U. nr 120 poz. 1126)

1. Zakres robót

Zakresem robót objęta jest: „Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej 39,77 kW na dachu Urzędu Miejskiego w miejscowości Włodawa na dz. nr ew. 568, 569, 570, polegająca na montażu instalacji fotowoltaicznej (wraz z zabudową: modułów PV, kabli łączących poszczególne generatory słoneczne oraz inwerterów).

2. Kolejność realizacji robót

Przewiduje się następującą kolejność robót:

- układanie przewodów instalacji elektrycznej,
- wykonanie połączeń wyrównawczych,
- montaż inwerterów,
- montaż rozdzielni DC,
- wyposażenie rozdzielni DC w osprzęt i aparaty elektryczne,
- wyposażenie rozdzielni AC w układ pomiarowy,
- montaż paneli fotowoltaicznych,
- montaż osprzętu instalacji elektrycznej,
- wykonanie połączeń instalacji,
- podłączenie do sieci elektroenergetycznej,
- wykonanie pomiarów instalacji.

3. Wykaz istniejących obiektów

- sieć niskiego napięcia eN,
- sieć kanalizacyjna,
- sieć wodociągowa,
- sieć ciepłownicza,

4. Elementy zagospodarowania działki (terenu) stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi
 - sieć niskiego napięcia eN
5. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót
 - prace w pobliżu czynnych urządzeń elektroenergetycznych będących pod napięciem,
 - przyłączenie nowej instalacji do sieci zasilającej,
 - prace na przy montażu, przewodów, paneli fotowoltaicznych,
6. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych
 - instruktaż pracowników ogólny przed rozpoczęciem budowy,
 - instruktaż szczegółowy każdorazowo na stanowisku pracy przy wykonywaniu robót szczególnie niebezpiecznych,
 - zapoznanie z zasadami postępowania w przypadku występowania zagrożenia,
 - informowanie o konieczności stosowania środków ochrony indywidualnej.
7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom
 - ustawić tablicę informacyjną i tablice ostrzegawcze,
 - wszystkie prace w pobliżu czynnych urządzeń elektroenergetycznych oraz na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych należy wykonywać na polecenie pisemne po uprzednim przygotowaniu miejsca pracy,
 - wszystkie prace objęte projektem powinny być prowadzone przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia pod stałym nadzorem kierownika budowy,
 - zapewnienie i utrzymanie wszelkich urządzeń zabezpieczających, socjalnych oraz sprzętu i odpowiedniej odzieży dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Opracował:

mgr inż. Franciszek Brzozowski

upr.bud.nr LUB/0081/PWOE/08