

Inwestor:

**PRZEDSIĘBIORSTWO
USŁUG KOMUNALNYCH Sp. z o.o.,
Bytkowo, ul.Topolowa 6, 62-090 Rokietnica**

Temat opracowania:

**PROJEKT WYKONAWCZY
MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ
NA TERENIE PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW
W MROWINIE, UL. OGRODOWA, DZ. NR 319/44**

Zakres opracowania:

Opis techniczny, rysunki.

Projektant: mgr inż. Maciej Wawrzyniak

mgr inż. Maciej Wawrzyniak
upr. budowlana do wykonywania robót
oraz projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie instalacji sieci
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
nr upr. 610/2019/11.06.2019/6/W/98
nr upr. do projektowania WKP/0179/POD/04

BIURO USŁUG TECHNICZNYCH MACIEJ WAWRZYNIAK

**elektryka@but.info.pl
tel. 692 080 535**

Dębno, marzec 2022

SPIS TREŚCI

Opis techniczny

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Opis projektowanego rozwiązania
4. Uwagi końcowe

Rysunki

| LP | Nazwa rysunku | Nr.rysunku |
|----|------------------------------------|------------|
| 1 | Plan zagospodarowania terenu | E-01 |
| 2 | Instalacja uziemiająca i odgromowa | E-02 |
| 3 | Schemat instalacji fotowoltaicznej | E-03 |
| 4 | Przykładowa konstrukcja wsporcza | E-04 |

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- plan zagospodarowania terenu oczyszczalni,
- obowiązujące przepisy i normy,
- zlecenie zamawiającego,

2. Zakres opracowania

Przepompownia ścieków w Mrowinie, ul. Ogrodowa, dz. nr 319/44:

- instalacja fotowoltaiczna,
- uziom otokowy,
- instalacja odgromowa.

3. Opis projektowanego rozwiązania.

Instalacja systemu fotowoltaicznego obejmuje układ modułów PV (40 szt.) na typowej, prefabrykowanej konstrukcji wolnostojącej dwupodporowej na gruncie, stopy zalewane betonem min. B20. Instalacja skierowana będzie w stronę południowo-wschodnią, kąt nachylenia paneli 35°.

Wyprodukowana energia elektryczna będzie w 100% konsumowana przez urządzenia technologiczne i zmniejszy zapotrzebowanie na energię elektryczną całego obiektu.

Instalacja fotowoltaiczna zostanie wpięta do istniejącej rozdzielniczy głównej obiektu. Przewidywany uzysk energii elektrycznej – 18.459 kWh/rok.

Celem systemu jest zaplanowane pozyskanie energii elektrycznej z instalacji o mocy 17,8 kWp z energii słonecznej przy użyciu technologii fotowoltaicznej. Projektuje się podłączenie systemu fotowoltaicznego do sieci. System podłączany do sieci będzie wyposażony w falownik (inwerter) PV, który będzie podłączony w taki sposób, aby dostarczać energię dla potrzeb przepompowni. W razie braku energii wytwarzanej z paneli fotowoltaicznych, następuje doprowadzenie energii do odbiorników z sieci energetycznej. W przypadku zaniku napięcia w sieci zasilającej instalacja fotowoltaiczna zostanie odłączona – zabezpieczenie przed pracą wyspową.

3.1 Projektowana instalacja PV.

Jako źródło energii odnawialnej zastosowane zostaną panele fotowoltaiczne monokrystaliczne PV o mocy 445 Wp.

Moduły na gruncie zostaną zamocowane do typowej, prefabrykowanej konstrukcji wolnostojącej dwupodporowej, stopy zalewane betonem min. B20. Montaż konstrukcji należy wykonać wg wytycznych producenta. Instalacja skierowana będzie w stronę południowo-wschodnią, kąt nachylenia paneli 35°. Panele należy montować na wysokości 0,5 m.

Panele PV na gruncie należy połączyć ze sobą w odpowiednio dobrane łańcuchy (stringi), które następnie razem zebrane będą tworzyły generator słoneczny i zostaną podłączone do falownika (inwerter) o mocy 17,5 kW poprzez rozdzielnicę R-PV-DC. Łańcuchy będą składały się z 10 paneli każdy i będą wytwarzać napięcie prądu stałego DC o wartości 413 V.

Strona AC falownika podłączona do istniejącej rozdzielniczy głównej za pośrednictwem rozdzielniczy R-PV-AC. Inwerter oraz projektowane rozdzielnicze należy zamontować pod panelami na ich konstrukcji wsporczej.

3.2 Inwerter

Należy zastosować inwerter fotowoltaiczny o szerokim zakresie napięcia wejściowego, dzięki czemu istnieje możliwość konfiguracji modułów w szerokim zakresie. Projektuje się inwerter PV wg opisów w tabelach poniżej. Dopuszcza się jako zamienniki inwertery o nie gorszych parametrach niż zaprojektowane.

Inwerter musi mieć możliwość wzajemnej komunikacji i diagnostyki poprzez system nadzorujący.

Inwerter musi posiadać możliwość regulacji współczynnika mocy $\cos \phi$ oraz redukcji oddawanej mocy i fabryczną ochronę przetężeniową po stronie DC oraz ochronę przed zamianą biegunów.

Inwerter ma być fabrycznie wyposażony w dedykowane ochronniki przeciwprzepięciowe, w R-PV-DC zostaną zamontowane zewnętrzne ochronniki przeciwprzepięciowe strony DC.

Po zainstalowaniu falownika należy go uziemić za pomocą Lgy 16 mm².

Wejście DC

| | |
|--|-------------------------|
| Liczba trackerów MPP | 2 |
| Maks. prąd wejściowy ($I_{dc \max}$) | 33,0 / 27,0 A |
| Maks. prąd zwarciový pola modułów | 49,5 / 40,5 A |
| Zakres napięć wejściowych DC ($U_{dc \min}$ – $U_{dc \max}$) | 200 - 1000 V |
| Napięcie rozpoczęcia pracy ($U_{dc \text{ start}}$) | 200 V |
| Znamionowe napięcie wejściowe ($U_{dc,r}$) | 600 V |
| Zakres napięć MPP ($U_{mpp \min}$ – $U_{mpp \max}$) | 370 - 800 V |
| Użyteczny zakres napięcia MPP | 200 - 800 V |
| Liczba przyłączy DC | 3 + 3 |
| Maks. moc generatora fotowoltaicznego ($P_{dc \max}$) | 26,3 kW _{peak} |

Wyjście AC

| | |
|--|----------------------------------|
| Moc znamionowa AC ($P_{ac,r}$) | 17,5 kW |
| Maks. moc wyjściowa ($P_{ac \max}$) | 17,5 kVA |
| Prąd wyjściowy AC ($I_{ac \text{ nom}}$) | 25,3 A |
| Przyłącze sieciowe ($U_{ac,r}$) | 3~ NPE 400/230, 3~ NPE 380/220 V |
| Zakres napięcia AC (U_{\min} - U_{\max}) | 150 - 280 V |
| Częstotliwość (fr) | 50 / 60 Hz |

| | |
|---|-----------------|
| Zakres częstotliwości (fmin - fmax) | 45 - 65 Hz |
| Współczynnik zniekształceń nieliniowych | 1,5 % |
| Współczynnik mocy (cos φac,r) | 0 - 1 ind./cap, |

Dane ogólne

| | |
|---|---|
| Stopień ochrony | IP 66 |
| Klasa ochrony | 1 |
| Kategoria przepięciowa (DC/AC) 1) | 2 / 3 |
| Pobór energii w nocy | < 1 W |
| Koncepcja budowy falownika | Beztransformatorowy |
| Chłodzenie | Regulowana wentylacja |
| Montaż | Montaż wewnątrz i na zewnątrz budynków |
| Zakres temperatur otoczenia | -40°C - +60°C |
| Dopuszczalna wilgotność powietrza | 0 - 100 % |
| Maks. wysokość nad poziomem morza 2) | 2,000 m / 3,400 m |
| Technologia przyłączenia DC | Zaciski śrubowe 6x DC+ i 6x DC- 2,5–16 mm ² |
| Technologia przyłączenia AC | 5-stykowe zaciski śrubowe AC 2,5–16 mm ² |
| Posiadane certyfikaty i spełniane normy | PN-EN 50438 ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21, NRS 097 |

| | |
|---|--------|
| Maks. współczynnik sprawności (instalacja fotowoltaiczna – sieć zasilająca) | 98,1 % |
| Europejski współczynnik sprawności (ηEU) | 97,8 % |

| | |
|-------------------------------------|---|
| 6 wejść i 4 cyfrowe wyjścia/wyjścia | Podłączenie do odbiornika sterowania zdalnego |
|-------------------------------------|---|

| | |
|------------------------------|--|
| USB (gniazdo typu A) 4) | Datalogging, aktualizacja falowników przez nośnik USB |
| 2x RS422 (gniazdo RJ45) 4) | |
| Wyjście sygnalizacyjne 4) | Zarządzanie energią (bezpotencjałowe wyjście przekaźnika) |
| Datalogger i serwer sieciowy | Zintegrowany |
| Wejście zewnętrzne 4) | Podłączenie licznika S0 / monitorowanie ochrony przeciwprzepięciowej |
| RS485 | Modbus RTU SunSpec lub podłączenie licznika energii |

3.3 Panele PV

Przykładowy Panel PV monokrystaliczny o mocy 445 Wp

Parametry mechaniczne

| | |
|-------------------------|---|
| Ogniwa | 144szt (6x24); monokrystaliczne |
| Wymiary modułu | 2094 * 1038 * 35mm |
| Grubość szkła | odporne na grad $\phi 25$ mm spadający z prędkością ok. 83 km/h |
| Maksymalne obciążenie | 2400 / 5400Pa |
| Waga | 23,5kg |
| Puszka przyłączeniowa | IP68 z 3 diodami bajpas |
| Połączenie | Przewody Solar 4mm ² 0,3m ze złączami MC4 EVO2 |
| Zakres temperatur pracy | -40 ÷ +85°C |

Parametry elektryczne (STC2)

| | |
|---------------------------------------|---------|
| Moc znamionowa Pmp | 445Wp |
| Tolerancja mocy | 0 ÷ +5W |
| Napięcie dla mocy max Ump | 41,3V |
| Prąd dla mocy max Imp | 10,78A |
| Napięcie bez obciążenia Voc | 49,1V |
| Prąd zwarcia Isc | 11,53A |
| Maksymalne zabezpieczenie łańcucha PV | 20A |
| Sprawność modułu | 20,5% |

Współczynniki temperaturowe

| | |
|--------------------------------------|--------|
| Współczynnik temperaturowy Isc(%) °C | +0,048 |
|--------------------------------------|--------|

| | |
|--|--------|
| Współczynnik temperaturowy $V_{oc}(\%)$ °C | -0,270 |
| Współczynnik temperaturowy $P_{mp}(\%)$ °C | -0,35 |

Normy

PN-EN 61215

/ IEC 61730: VDE /

CE UL 1703 / IEC 61215 performance: CEC listed (US)

UL 1703: CSA

ISO 9001:2008.

Gwarancja

12-letnia na produkt.

25-letnia na liniowy spadek mocy, nie więcej niż 2% w pierwszym roku, i 0,55% rocznie od drugiego do dwudziestego piątego roku - do max. 84,8%.

Panel ma posiadać zabezpieczenie w postaci diod bocznikująco-blokujących mających na celu ochronę przed przepływem prądu wstecznego w przypadku zacinienia części ogniw.

3.4 Rozdzielnica R-PV-DC

Zadaniem rozdzielnic R-PV-DC jest ochrona przeciwprzepięciowa oraz możliwość rozłączenia paneli fotowoltaicznych od inwerterów. Projektuje się obudowę zewnętrzną R-PV-DC zabudowaną na konstrukcji pod panelami PV.

Dane techniczne obudowy:

- stopień ochrony min. IP65
- wisząca
- obudowa wykonana z poliwęglanu II kl. z pełnymi drzwiami
- napięcie $U_n > 1000V$ DC, $I_n = 63A$ DC,
- zakres temperatury pracy -40 °C do $+60$ °C
- odporność na działanie promieni UV.

3.5 Rozdzielnica R-PV-AC

Projektuje się obudowę zewnętrzną R-PV-AC zabudowaną na konstrukcji pod panelami PV.

Dane techniczne obudów:

- stopień ochrony min. IP65
- wisząca
- obudowa wykonana z poliwęglanu II kl. z pełnymi i drzwiami
- napięcie $U_n = 690V$ AC, $I_n = 160A$ AC,
- zakres temperatury pracy -40 °C do $+60$ °C
 - odporność na działanie promieni UV.
-

3.6 Instalacja uziemiająca i odgromowa

Uziom należy wykonać jako otokowy bednarką FeZn 30x4 mm wg rysunku nr E-02; projektowany uziom należy przyłączyć do uziomu istniejącego obiektu przepompowni. Wszystkie połączenia wykonać jako spawane. Od uziomu należy

wyprowadzić bednarkę 30x4 mm do połączenia z konstrukcją wsporczą, konstrukcją paneli oraz szyny PE rozdzielnicy R-PV-AC i zacisku PE falownika (za pomocą złączy kontrolnych). Uziemienia po stronie AC i DC powinny być wspólne.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna będzie chroniona od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych – klasa IV za pomocą masztów odgromowych $h=400$ cm na podstawach betonowych na powierzchni utwardzonej. Maszty podłączone będą do uziomu za pomocą przewodów odprowadzających. Miejsca połączeń przewodów odprowadzających z uziomem zrealizowane zostaną poprzez złącza kontrolne.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić kontrolę ciągłości, kontrolę zabezpieczenia połączeń dla elementów podlegających zakryciu, wykonać pomiary rezystancji, a odośne protokoły przedstawić jako załącznik do odbioru instalacji.

3.7 Ochrona przeciwporażeniowa.

Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano:

- ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim: izolację części czynnych urządzeń i przewodów oraz osłon i obudów,
- ochronę dodatkową przed dotykiem pośrednim w sieci 400/230 V: samoczynne wyłączenie zasilania,
- połączenia wyrównawcze.

Po wykonaniu instalacji odbiorczej należy wykonać komplet pomiarów potwierdzających skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

3.8 Oprzewodowanie inwerterów od strony AC

Między inwerterem a rozdzielnicą R-PV-AC należy poprowadzić kabel YKYżo 5x10 mm² układany w korytku kablowym.

Pomiędzy R-PV-AV a istniejąca rozdzielnicą główną należy poprowadzić kabel YKYżo 5x10 mm² który należy ułożyć w rurze osłonowej. Rury osłonowe należy ułożyć na dnie wykopu na warstwie piasku grubości co najmniej 10 cm. Ułożone rury należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, ułożyć bednarkę uziemiającą a następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, na którym należy ułożyć folię koloru niebieskiego i zasypać ziemią. Głębokość rowu, w którym należy ułożyć kabel mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni rury ochronnej powinna wynosić co najmniej 80 cm. W wykopie kabel winien być ułożony linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Na skrzyżowaniach z powierzchnią utwardzoną w kabel w rurze osłonowej należy układać na gł. 1,0 m. Odległość pionowa przy skrzyżowaniu projektowanego kabla od innych urządzeń podziemnych zgodnie z normą N-SEP-E-004. Promień ugięcia łuków na kablu większy od 20-krotnej średnicy kabla. Kable w ziemi należy zaopatrzyć w oznaczniki rozmieszczone co 10m, przy wprowadzaniu do budynku, przy skrzyżowaniach, wejściach do rur. Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach trasy kabli z istniejącym uzbrojeniem podziemnym roboty ziemne należy wykonywać ręcznie, z zachowaniem szczególnej ostrożności. Całość prac kablowych wykonać zgodnie z wymaganiami normy N-SEP-E-004. Trasę linii kablowej przed montażem powinien wytyczyć geodeta, który również po zakończeniu prac (lecz przed zasypaniem wykopu) powinien dokonać inwentaryzacji linii i nanieść ją na mapę geodezyjną w skali 1:500.

3.9 Oprzewodowanie inwerterów od strony DC

Do wykonania instalacji elektrycznej dla systemu fotowoltaicznego od strony DC należy

zastosować przewody solarne charakteryzujące się następującymi parametrami:

- Napięcie pracy: 1,5kV (1,8kV) DC, zgodny z EN 50618
- Napięcie znamionowe: 1,0/1,0 kV AC
- Rezystancja izolacji: ok. 1000 MΩ/km
- Napięcie probiercze badania 50Hz: 6500V (AC)
- Znamionowy przekrój żyły: 4,00 mm²
- Największa dopuszczalna średnica drutu w żyłe: 0,31 mm
- Nominalna grubość ścianki izolacji: 0,7 mm
- Nominalna grubość ścianki powłoki: 0,8 mm
- Max. rezystancja żyły przy 20°C: 5,09 mΩ/m
- Min. rezystancja izolacji przy 20°C: 580 MΩ/km
- Obciążalność prądowa: test zgodnie z EN 50618
- Odporność na ozon oraz warunki atmosferyczne: test zgodnie z EN 50618
- Odporność na promieniowanie UV: test zgodnie z EN 50618
- Płomieniodporność: PN-EN 60332-1, LSOH
- Reakcja na ogień: PN-EN 13501-6:2019, klasa Dca
- Przewidywany okres eksploatacji: 25 lat
- Do układania bezpośrednio w ziemi

Przewody te należy prowadzić w perforowanych ocynkowanych ogniowo korytkach przykrywanych pokrywą pełną montowanych do konstrukcji wsporczej oraz w rurach osłonowych w ziemi.

3.10 Złącza od strony napięcia DC

Do łączenia przewodów instalacji solarnych stosować typowe złącza o następujących parametrach:

Napięcie znamionowe 1000 [V]

Opór przejścia 0,3 [mΩ]

Stopień ochrony IP65 / IP68 (2m / 24h)

Temperatura otoczenia -40 °C ... 90 °C

Minimalny przekrój przewodu elastycznego 4 [mm²]

Maksymalny przekrój przewodu elastycznego 8 [mm²]

Przedmiotowe złącza powinny zapewnić możliwość rozłączania serwisowego paneli fotowoltaicznych.

3.11 Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej

Ochronę przed indukowanymi przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano stosując ochronniki przepięciowe dedykowane dla instalacji fotowoltaicznej (zabudowane w rozdzielniczy R-PV-DC) o następujących parametrach technicznych:

- Typ 1 + Typ 2

- Maksymalne napięcie PV (UCPV) ≤ 1200 V

- Wytrzymałość zwarciova (ISCPV) 10 kA 1
- Znamionowy prąd wyładowczy (8/20 μ s) (I_n) 20 kA
- Maksymalny prąd wyładowczy (8/20 μ s) (I_{max}) 40 kA
- Całkowity prąd wyładowczy (8/20 μ s) (I_{total}) 40 kA
- Całkowity prąd udarowy (10/350 μ s) (I_{total}) 12,5 kA
- Prąd udarowy (10/350 μ s) (I_{imp}) 6,25 kA
- Napięciowy poziom ochrony (UP) 3,8 kV
- Czas zadziałania (t_A) ≤ 25 ns
- Zakres temperatur pracy (TU) -40°C ... +80°C

Każdy łańcuch (string) modułów PV zostanie zabezpieczony jednym ochronnikiem przepięciowym.

Inwerter będzie fabrycznie wyposażony w dedykowane ochronniki przeciwprzepięciowe.

W rozdzielniczy R-PV-AC zostaną zamontowane ochronniki przeciwprzepięciowe T1+T2 dla strony AC.

4. Uwagi końcowe.

- Projekt nadaje się do realizacji tylko pod warunkiem uzyskania zatwierdzenia przez Inwestora, co potwierdzone zostanie pieczęcią „Do realizacji”.
- Jeżeli zdaniem Oferenta lub Wykonawcy, w dostarczonej dokumentacji projektowej nie ujęto wszystkich koniecznych elementów, zarówno w zakresie podstawowego zagadnienia, jak i branż związanych, to przed przystąpieniem do wyceny i robót musi zgłosić listę uwag, do których ustosunkuje się projektant. W innym przypadku uważa się, że dokumentacja została zaakceptowana przez wykonawcę i przyjęta do realizacji bez uwag.
- Instalację należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu, niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Wszystkie proponowane przez Wykonawcę zamienne rozwiązania powinny zostać przedłożone Inwestorowi lub jego reprezentantom do ostatecznej akceptacji.
- Wszystkie elementy ujęte w opisie i kosztorysie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w opisie i kosztorysie, winne być traktowane tak, jakby były ujęte w obu częściach. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić problem projektantowi, który zobowiązany będzie do jego pisemnego rozstrzygnięcia.
- Wszystkie materiały winny odpowiadać polskim normom i posiadać niezbędne atesty i spełniać odpowiednie przepisy.
- Wszystkie zastosowane aparaty i urządzenia elektryczne, kable oraz przewody, powinny posiadać odpowiednie atesty lub certyfikaty.
- W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych dotyczących niniejszej dokumentacji, Wykonawca przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić kwestie sporne z Inwestorem. Wszelkie niewyjaśnione kwestie rozstrzygane będą na korzyść Inwestora.
- Montażu urządzeń dokonać zgodnie z dokumentacjami techniczno-ruchowymi.
- Odstępstwa od projektu należy uzgadniać w ramach nadzoru autorskiego.
- Całość prac powinna być wykonana przez osobę lub firmę elektryczną uprawnioną do wykonywania prac związanych z montażem instalacji elektrycznych. Całość prac powinna wykonać firma lub osoby posiadające stosowne kwalifikacje i uprawnienia.
- Kierownik robót elektrycznych powinien posiadać uprawnienie do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne;
- Po wykonaniu wszystkich prac związanych z montażem instalacji należy dokonać sprawdzenia odbiorczego zgodnie z normą PN-HD-60364-6.
- Do odbioru końcowego robót należy przedstawić:
 - dokumentację powykonawczą poświadczoną przez wykonawcę
 - inspektora nadzoru w zakresie wprowadzanych zmian i uzupełnień,
 - protokoły odbioru robót częściowych i ulegających zakryciu,

- protokoły pomiarów,
 - oświadczenie wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i obowiązującymi przepisami,
 - wymagane atesty i certyfikaty na zbudowaną aparaturę i osprzęt.
- Całość prac montażowych wykonać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, stosując się do zaleceń obowiązujących w tym zakresie norm i przepisów, DTR producentów.

mgr inż. Maciej Wawrzyniak
upr. budowlane do kierowania robotami
oraz projektowania i nadzoru
w specjalności instalacyjnej w zakresie instalacji sieci
i urządzeń elektrycznych i energetycznych
nr upr. do kierowania 61W/98
nr upr. do projektowania WKP 0179-POOE/04

Załącznik nr 1

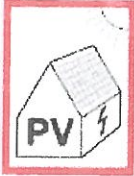

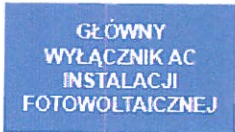




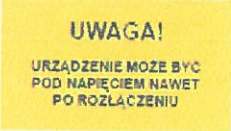




1. Pomiary pomontażowe:

- Pomiary po stronie prądu przemiennego:
 - pomiary napięć na kolejnych fazach,
 - ciągłość przewodu ochronnego,
 - pomiar rezystancji izolacji,
 - pomiar impedancji pętli zwarcia i skuteczności przeciwporażeniowej.
- Pomiary po stronie prądu stałego:
 - sprawdzenie polaryzacji,
 - pomiary napięć jałowych na poszczególnych łańcuchach,
 - pomiary napięć i prądów pod obciążeniem,
 - pomiary rezystancjiizolacji,
 - pomiary krzywej prądowo-napięciowej -pomiar uzupełniający,
 - pomiary termowizyjne -pomiary uzupełniające.
- Pomiary rezystancji uziemienia,

2. Przeglądy serwisowe

| <i>Czynność</i> | <i>Częstotliwość</i> | <i>Wykonuje</i> |
|--|-----------------------------------|-----------------|
| Kontrola wzrokowa konstrukcji wsporczej, modułów fotowoltaicznych i falowników | raz w roku | inwestor/serwis |
| Szczegółowa diagnostyka falownika | co 5 lat | serwis |
| Czyszczenie radiatorów falownika | raz w roku | inwestor/serwis |
| Sprawdzenie połączeń wtykowych i śrubowych DC/AC | po pierwszym roku, potem co 5 lat | serwis |
| Sprawdzenie urządzeń zabezpieczających | po pierwszym roku, potem co 5 lat | serwis |
| Sprawdzenie konstrukcji wsporczej, zacisków modułów fotowoltaicznych | po pierwszym roku, potem co 5 lat | serwis |
| Sprawdzenie stopnia zabrudzenia modułów PV (w razie potrzeby wykonać czyszczenie) | co kwartał | inwestor/serwis |
| Pomiary kontrolne (w tym minimum: napięcie obwodu otwartego, prąd zwarcia, rezystancja izolacji, ochrona przeciwporażeniowa) | co 5 lat | serwis |
| Sprawdzenie monitoringu pracy instalacji | co kwartał | inwestor/serwis |

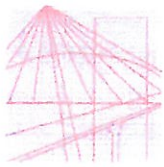
3. Oznaczenia instalacji PV

| Naklejka | Miejsce umieszczenia |
|---|---|
|  | Naklejka ta powinna być umieszczona w punkcie przyłączenia instalacji PV, przy liczniku, w złączu kablowym, oraz jeżeli budynek posiada główny wyłącznik prądu – to także w tym miejscu |
|  | Naklejka powinna być umieszczona wewnątrz rozdzielnic RAC pod wyłącznikiem nadprądowym |
|  | Naklejka powinna być umieszczona na obudowie rozdzielnic RAC |
|  | Naklejka powinna być umieszczona na obudowie falownika w widocznym miejscu obok wyłącznika izolacyjnego DC wbudowanego w falownik |
|   | Naklejki powinny być umieszczone na bocznej bądź frontowej obudowie falownika w górnej części |
|   | Naklejka powinna znaleźć się na obudowie rozdzielnic RDC |
|   | Naklejka powinna być umieszczona w pobliżu trasy kablowej DC przy falowniku |
|  | Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielnic RAC zaraz nad drzwiczkami |
|  | Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielnic RDC zaraz nad drzwiczkami. |

Załącznik nr 1

1. Pomiary pomontażowe:

- Pomiary po stronie prądu przemiennego:
 - pomiary napięć na kolejnych fazach,
 - ciągłość przewodu ochronnego,
 - pomiar rezystancji izolacji,
 - pomiar impedancji pętli zwarcia i skuteczności przeciwporażeniowej.
- Pomiary po stronie prądu stałego:
 - sprawdzenie polaryzacji,
 - pomiary napięć jałowych na poszczególnych łańcuchach,
 - pomiary napięć i prądów pod obciążeniem,
 - pomiary rezystancjiizolacji,
 - pomiary krzywej prądowo-napięciowej -pomiar uzupełniający,
 - pomiary termowizyjne -pomiary uzupełniające.
- Pomiary rezystancji uziemienia,



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

WOIIB-OKK-EP-7131-134/2004

Poznań, dnia 14 czerwca 2004 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207 poz. 2016 z późn. zm.) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995 r. Nr 8 poz. 38, z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
nadaje

Panu
Maciejowi Michałowi Wawrzyniakowi
magistrowi inżynierowi
kierunek: Elektrotechnika
urodzonemu dnia 25 lipca 1971 r. w Poznaniu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny WKP/0179/POOE/04

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, uchwałą Nr 13/OKK/04 z dnia 09 czerwca 2004 r. stwierdziła, że Pan Maciej Michał Wawrzyniak posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

Przewodniczący – mgr inż. Jan Lemański:
Członek Komisji – mgr inż. Marian Karcz:
Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki:

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Maciej Michał Wawrzyniak jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust.5 ustawy

bez ograniczeń.

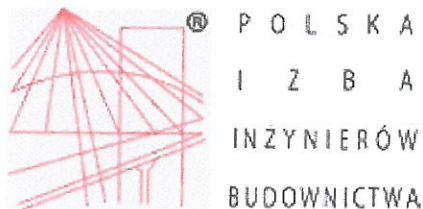
Niniejsze uprawnienia, na podstawie § 4 ust. 4 rozporządzenia MGPIB z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, stanowią podstawę do sporządzania projektów zagospodarowania działki i terenu w w/w specjalności, jeśli całość problematyki jest przedstawiona w projekcie zagospodarowania działki lub terenu – zgodnie z art. 34 ust. 3b.

PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Jan Lemański

Otrzymują:

1. Pan Maciej Wawrzyniak
ul. Bułgarska 128 c/15
60-382 Poznań
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru
Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-DYA-XVN-T2F *

Pan Maciej Michał Wawrzyniak o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0006/05
adres zamieszkania ul. Bułgarska 128c/15, 60-382 Poznań
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-04-01 do 2022-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-03-05 roku przez:

Włodzimierz Draber, Zastępca Przewodniczącego Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

319/44

rozdzielnicza R-PV-AC (wisząca)
montaż pod panelami PV

falownik 17.5 kW INV-1
montaż pod panelami PV

rozdzielnicza R-PV-DC (wisząca)
montaż pod panelami PV

panele PV, 40 x 445 Wp,
kąt nachylenia 35°
montaż na gładkiej na
typowej prefabrykowanej
konstrukcji dwupodporowej,
stopy zalane betonem

kabel YKYżo 5x16 mm
w rurze osłonowej Ø50

wprowadzenie kabla do
budynku przez przepust
gazeł wodoszczelny

gaśnica proszkowa 12 kg do gaszenia pożarów
pod napięciem do 1 kV pod daszkiem
chroniącym od wpływów atmosferycznych

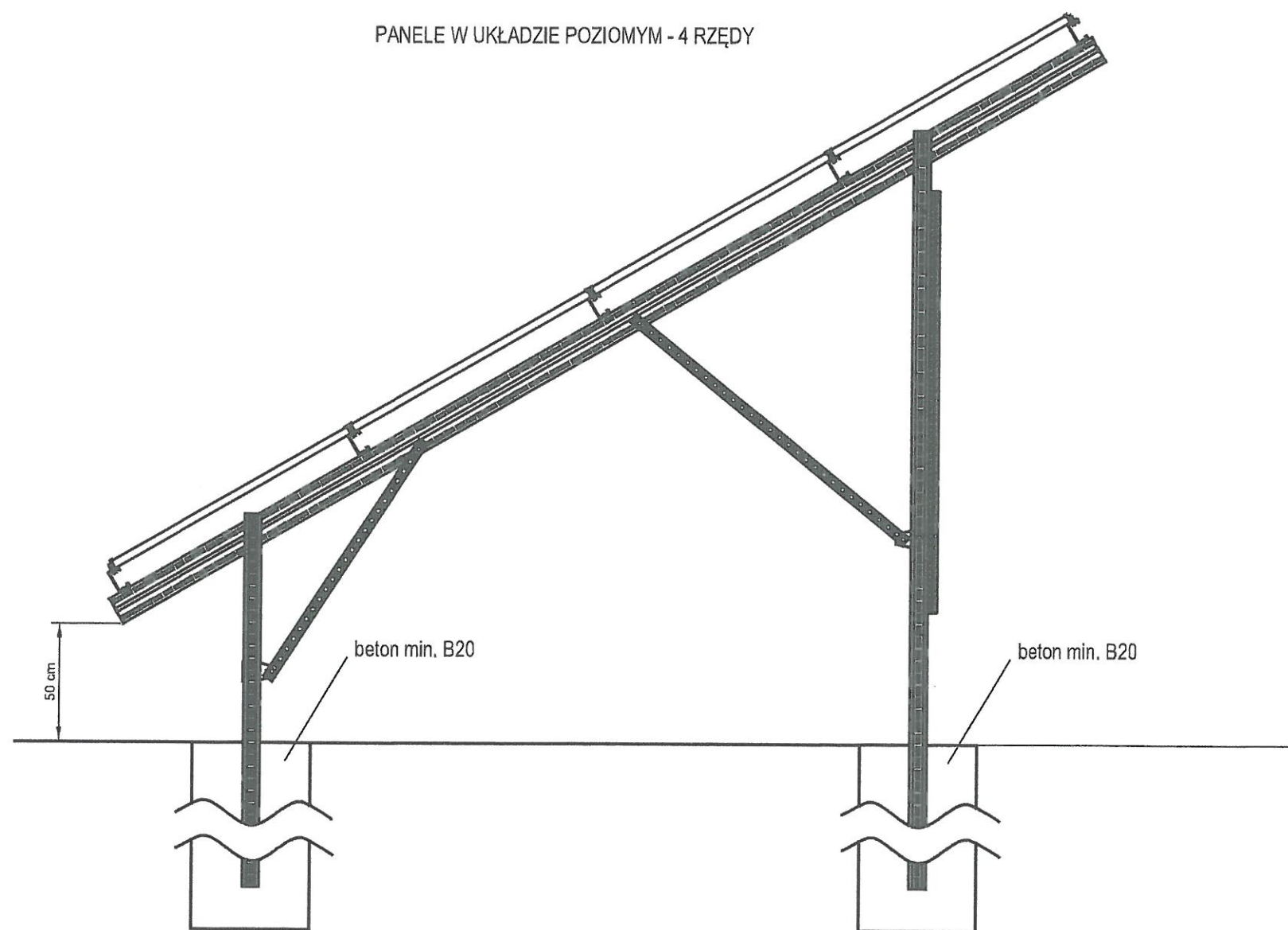
panele PV należy otoczyć pasem
zmineralizowanej gleby (pozbawionej
roślinności) o szerokości min. 2,0 m

RZECZPOSNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZENIA
PRZECIWOPOŻAROWYCH
mgr inż. Lech Janiak Nr upr. 360/98
(miejscowość, data) 12.06.2022
Zgodność projektu z wymaganiami
ochrony przeciwpożarowej; stwierdzam
bez uwag

| | | | | | | |
|---|-------------------------------|------------------|---|--|----------|-------|
| Tytuł projektu: | | | | PROJEKT MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ NA TERENIE PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW W MROWINIE, UL. OGRODOWA, DZ. 319/44 | | |
| Inwestor: | | | | PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG KOMUNALNYCH Sp. z o.o., Bytkowo, ul. Topolowa 6, 62-090 Rokietnica | | |
| Biuro Usług Technicznych elektryka@but.info.pl, tel. 692 080 535 | | | | Tytuł rysunku: PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU | | |
| Stadium: PROJEKT WYKONAWCZY | | | | | | |
| Projektant: | Imię i nazwisko | Nr uprawnień | Podpis | Skala: | Rewizja: | Rys.: |
| | mgr inż. Maciej Wawrzyniak | WKP/0179/POOE/04 |  | 1:150 | 00 | E-01 |
| | | | | Data: | | |
| | | | | 03.2022 | | |

FeZn 30x4 - przyłączyć do uziomu istn. budynku

| | | | | | |
|--|--|--|---|----------------------|--------------------|
| Tytuł projektu: | | PROJEKT MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ NA TERENIE PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW W MROWINIE, UL. OGRODOWA, DZ. 319/44 | | | |
| Inwestor: | | PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG KOMUNALNYCH Sp. z o.o., Bytkowo, ul.Topolowa 6, 62-090 Rokietnica | | | |
| <div>Biuro Usług Technicznych</div> <div>elektryka@but.info.pl, tel. 692 080 535</div> | | | Tytuł rysunku: INSTALACJA UZIEMIAJĄCA I ODGROMOWA | | |
| | | | | | |
| Stadium: PROJEKT WYKONAWCZY | | | | | |
| Projektant: | Imię i nazwisko mgr inż. Maciej Wawrzyniak | Nr uprawnień WKP/0179/POOE/04 | Podpis  | Skala: 1:150 | Rewizja: 00 |
| | | | | Data: 03.2022 | |
| | | | | | E-02 |



| | | | | | | | |
|---|--|----------------------------------|------------|--|----------------|---------------|--|
| Tytuł projektu: | | | | PROJEKT MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ NA TERENIE PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW W MROWINIE, UL. OGRODOWA, DZ. 319/44 | | | |
| Inwestor: | | | | PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG KOMUNALNYCH Sp. z o.o., Bytkowo, ul. Topolowa 6, 62-090 Rokietnica | | | |
| Biuro Usług Technicznych elektryka@but.info.pl, tel. 692 080 535 | | | | Tytuł rysunku: PRZYKŁADOWA KONSTRUKCJA WSPORCZA | | | |
| Stadium: PROJEKT WYKONAWCZY | | | | | | | |
| Projektant: | Imię i nazwisko mgr inż. Maciej Wawrzyniak | Nr uprawnień WKP/0179/POOE/04 | Podpis | Skala: -- | Rewizja: 00 | Rys.: E-04 | |
| | | | | Data: 03.2022 | | | |