

Spis treści

1. OŚWIADCZENIE.....	3
2. UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIA CZŁONKOSTWA WOIB.....	4
3. OPIS TECHNICZNY	7
3.1. Przedmiot i cel opracowania.....	7
3.2. Podstawa opracowania.....	7
3.3. Zakres opracowania.....	7
3.4. Plan zagospodarowania terenu.....	7
3.5. Konstrukcje nośne	7
3.6. Moduły fotowoltaiczne.....	7
3.7. Falowniki (inwertery)	9
3.8. Zabezpieczenie przed wypływem energii do sieci.....	9
3.9. Szafki DC i AC	10
3.10. Przewodowanie.....	10
3.11. Połączenia wyrównawcze	10
3.12. Ochrona przeciwprzepięciowa	10
3.13. Ochrona przeciwporażeniowa	10
3.14. Przyłączenie do sieci Operatora	10
3.15. Roczny uzysk energii elektrycznej.....	11
3.16. Ograniczenie emisji CO ₂	11
3.17. Uwagi końcowe.....	11

Rysunki

Rys E-1 Plan zagospodarowania terenu	str.	12
Rys E-2 Schemat ideowy	str.	13
Załączniki:		
Przykładowe karty katalogowe urządzeń		
- Inwerter		
- moduł fotowoltaiczny		
- konstrukcja montażowa		

1. OŚWIADCZENIE

**projektanta o sporządzeniu dokumentacji technicznej
zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej**

Ja niżej podpisany:

mgr inż. Robert Poloch, ul. Jackowskiego 31, 64-100 Leszno,

oświadczam, że dokumentacja techniczna, opracowana dla:

**Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sława Spółka z o.o.
ul. Henryka Pobożnego 11, 67-410 Sława**

dotycząca:

**PRZYŁĄCZENIE MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DO INSTALACJI ODBIORCZEJ
W M. STARE STRĄCZE**

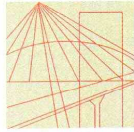
zlokalizowanego:

**Stare Strącze, dz. nr ewid. 434/8
67-410 Sława**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Świadomi odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy zgodnie z art. 233 kodeksu karnego, potwierdzam prawdziwość powyżej zamieszczonych danych.

PROJEKTANT:
mgr inż. Robert POLOCH

2. UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIA CZŁONKOSTWA WOIB



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt: WOIB-OKK-EP-EW-0054-0055-219/2010

Poznań, dnia 10 czerwca 2010 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. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 oraz ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

Pan
Robert Grzegorz Poloch

magister inżynier
kierunek: Elektrotechnika
urodzony dnia 04 czerwca 1973 r. w Rawiczu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0178/PWOE/10

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki:

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda:

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1-5 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane Pan Robert Grzegorz Poloch 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,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

bez ograniczeń.

Zgodnie z § 24 ust.1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania stanowią podstawę do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa



dr inż. Daniel Pawlicki

Otrzymują:

1. Pan Robert Grzegorz Poloch
64-100 Leszno, ul. Powstańców Wielkopolskich 2/4
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-1L2-QUQ-7T9 *

Pan Robert Grzegorz Poloch o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0386/10
adres zamieszkania ul. Powstańców Włkp. 2/4, 64-100 Leszno
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-10-01 do 2021-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-09-25 roku przez:

Jerzy Stróński, Przewodniczący 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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



3. OPIS TECHNICZNY

3.1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja techniczna projektowanej mikroinstalacji fotowoltaicznej w m. Stare Strącze dz. 434/8 gm. Sława, wykonanej na zlecenie Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Sława Sp z o.o. z siedzibą przy ul Henryka Pobożnego 11 w Sławie. Celem opracowania jest stworzenie technicznych uwarunkowań umożliwiających przyłączenie ww. mikroinstalacji do instalacji odbiorczej stacji uzdatniania wody, aby zmniejszyć zużycie energii elektrycznej, pobieranej z sieci elektroenergetycznej.

3.2. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora,
- wizja lokalna,
- mapa do celów opiniodawczych.

3.3. Zakres opracowania

- montaż konstrukcji nośnych wraz z panelami fotowoltaicznymi,
- montaż inwerterów oraz szafek stało- i zmiennoprądowych,
- ułożenie linii kablowych,

3.4. Plan zagospodarowania terenu

W niezabudowanej oraz niezacienionej części działki nr 434/8 projektuje się budowę mikroinstalacji fotowoltaicznej w postaci paneli fotowoltaicznych montowanych na wolnostojących konstrukcjach nośnych. Połączenie mikroinstalacji z instalacją odbiorczą stacji uzdatniania wody wykonać w istniejącej rozdzielnicy głównej obiektu, poprzez zabudowę dodatkowego rozłącznika, zgodnie ze schematem. Lokalizację mikroinstalacji w terenie pokazano na rysunku E/1. Schemat ideowy połączeń pokazano na rysunku E/2.

3.5. Konstrukcje nośne

Projektuje się montaż trzech naziemnych konstrukcji nośnych (stołów), wykonanych z profili stalowych pokrytych MAGNELISEM (z gwarancją na min. 25lat). Konstrukcje nośne wolnostojące dostosowane do wbijania w grunt i montażu 20 paneli (na każdej konstrukcji) w orientacji poziomej w 5 rzędach i 12 kolumnach (rozstaw stołów wg. PZT), pod kątem 25° w kierunku południowym. Pale konstrukcji wbijać w grunt na głębokość 1,5-1,8m. Konstrukcję uziemić. Rezystancja uziemienia $R < 10\Omega$. Karty katalogowe przykładowej konstrukcji nośnej przedstawiono w dokumentacji.

3.6. Moduły fotowoltaiczne

Na każdej konstrukcji nośnej zamontować po 20 monokrystalicznych paneli fotowoltaicznych o mocy jednostkowej 400Wp. Łączna moc zainstalowanych paneli fotowoltaicznych wyniesie 24 kWp (60 paneli x 400Wp = 24,0 kWp). Kartę katalogową przykładowego modułu PV przedstawiono w załącznikach.

Moduły zostaną połączone stringi, które zostaną połączone z falownikiem sieciowym.

Sprawność modułu - minimum 19,9%. Gwarancja 12 lat. Gwarancja spadku mocy: (85%) po 25 latach mocy znamionowej.

Zastosować panele PV o podwyższonej odporności na działanie amoniaku oraz soli

Moduły muszą posiadać certyfikat zgodności z normą IEC 61215

Należy zastosować panele o parametrach nie gorszych niż przedstawione w tabeli lub równoważnych

□□□□

Istniejąca moc przyłączeniowa obiektu jest równa 35kW. Instalację PV należy traktować jako mikroinstalację.

Minimalne parametry modułów (w warunkach STC)

Parametry	Wartość
Moc nominalna modułu	400 W
Napięcie Jałowe	49,00
Napięcie MPP	41,4
Prąd zwarciovoy	10,24
Prąd MPP	9,75
Efektywność modułu	19,9%
Obramowanie	Aluminium anodowe
Ilość ogniw na moduł	6x24 solar half cells
Typ ogniw	Monokrystaliczne
Przednia powłoka	3,2 mm szkło wzmocnione, powłoką antyrefleksyjną
Grubość ramki modułu	35mm
Stopień ochrony	IP67
Waga	23 kg
Szerokość modułu	Min. 1000 mm
Wysokość modułu	Min 2015 mm
Maksymalne napięcie pracy	1000 V DC
Gwarancja	12 lat
Parametry modułów oraz ich komponenty powinny spełniać wymagania norm:	IEC 61730-1 IEC 61730-2 IEC 61215 IEC 61701 - test modułu w korozyjnym środowisku mgły solnej IEC 62716 ed.1 - test modułu w korozyjnym środowisku amoniaku

UWAGA:

„...W Europie norma IEC 60364-7-712:2017, sekcja 712.526.1 – Połączenia elektryczne nie zezwala na podłączanie złączy DC różnych producentów: „Złącza męskie i żeńskie połączone ze sobą powinny być tego samego typu od tego samego producenta, tj. złącze męskie jednego producenta i złącze żeńskie innego producenta nie mogą być wykorzystywane do wykonania połączenia”.

Norma PN-EN 62852:2015-05 – wersja angielska (IEC 62852) nie jest dedykowana do zastosowania w przypadku użycia złączy DC wytwarzanych przez różnych producentów i nie gwarantuje długoterminowej niezawodności elementów pochodzących z różnych systemów zarządzania jakością. Mimo wyraźnych zakazów w tych międzynarodowych standardach świadomość pojawiającego się zagrożenia, gdy lekceważy się te klauzule, nie jest dziś wystarczająca...”

Na podstawie opracowania „Bezpieczeństwo instalacji fotowoltaicznych” Bezpłatny dodatek do magazynu Rynek fotowoltaiczny nr 3/2020

3.7. Falowniki (inwertery)

Instalację paneli fotowoltaicznych podłączyć przez inwerter DC/AC. Inwerter zamontować na wolnostojącej konstrukcji zagłębionej w gruncie (na konstrukcji stołów), pod panelami fotowoltaicznymi osłaniającymi inwerter przed bezpośrednim oddziaływaniem promieni słonecznych. Inwerter posiada wejście MPP śledzące optymalny punkt pracy instalacji. Obudowę inwertera uziemić. Rezystancja uziemienia $R < 10\Omega$. Kartę katalogową przykładowego inwertera przedstawiono w załącznikach.

Inwerter wyposażony powinien być w zintegrowany rejestrator danych z dostępem do Internetu przez Wi-Fi lub Ethernet. Obudowy inwerterów uziemić. Rezystancja uziemienia $R < 10\Omega$.

Należy zastosować inwertery o parametrach nie gorszych niż przedstawione w tabeli lub równoważnych

Minimalne parametry charakteryzujące wybrany inwerter przedstawia poniższa tabela

Parametr	Wartość
Moc wyjściowa	20.000 VA
Zakres napięć	200-1000V
Maksymalne napięcie wyjściowe	900V
Maksymalny prąd wejściowy	51,0A
Monitorowanie prądu /uszkodzeniowego / Wyłącznik ochronny różnicowo prądowy	300/30 mA
Liczba łańcuchów na tracker MPP	3+3
Liczba wejść DC (MPP)	Minimum 2 pary MC4
Maksymalna moc wyjściowa AC	20.000 VA
Ilość faz	3
Częstotliwość sieci	sieci 50 Hz / 60 Hz
Współczynnik mocy (cos ϕ)	0-1 ind/poj.
Sprawność maksymalna, Euro-eta	97,80%
Wewnętrzny Pomiar izolacji DC	Tak
Odłącznik DC	Tak
Stopień ochrony	IP65
Gwarancja	10 lat
Interfejsy komunikacyjne	RS485, Ethernet, Wi-Fi
Zgodność z normami	IEC-62103, IEC-62109

Przyłączenie urządzenia do sieci energetycznej wymaga wiedzy i zgody odpowiedniego Operatora Sieci Dystrybucyjnej (OSD). Jednym z podstawowych zadań falownika jest ciągłe monitorowanie parametrów sieci takich jak napięcie i częstotliwość oraz odpowiednie reagowanie na ich zmiany, a w przypadku, gdy wartości tych parametrów znajdują się poza dopuszczalnym zakresem – odłączenie falownika od sieci. Niedopuszczalna jest tzw. wyspowa praca falownika (ang. off-grid), ponieważ bez dodatkowych urządzeń separujących go od sieci mógłby on stanowić zagrożenie zdrowia i życia w przypadku awarii sieci.

3.8. Zabezpieczenie przed wypływem energii do sieci

W celu uniknięcia wypływu energii wyprodukowanej w instalacji PV do sieci należy zabudować aparat monitorujący kierunek przepływu energii. Aparat musi mieć możliwość redukcji produkcji energii w celu uniknięcia jej wprowadzenia do sieci.

Projektuje się licznik przepływu energii zamontowany na kablu zasilającym za układem pomiarowym (na zasilaniu rozdzielnic głównej obiektu), który monitorując przepływ będzie jednocześnie sterował produkcją energii w inwerterach (np. smart meter). W celu uniknięcia dużych przeróbek należy przewidzieć licznik w wersji półpośredniej. Schemat zawarto na rys E/2. Szczegóły podłączenia wg DTR dostarczonego urządzenia.

3.9. Szafki DC i AC

- Szafkę DC zabudować na konstrukcji inwertera (plecami do siebie). Szafkę wykonać w obudowie odpornej na oddziaływanie zewnętrznych warunków atmosferycznych, zamykanej na klucz, o stopniu ochrony IP66. Znamionowe napięcie izolacji obudowy szafki DC powinna wynosić min. 1000V.
- Szafkę AC (złącze ZK) wykonać jako wolnostojącą z tworzywa termoutwardzalnego, zamykaną na klucz, o stopniu ochrony IP44.
- Tor "minusowy" w szafce DC uziemić. Rezystancja uziemienia $R < 10\Omega$.
- Szyne PEN w szafce AC uziemić. Rezystancja uziemienia $R < 10\Omega$.

3.10. Przewodowanie

- panele fotowoltaiczne łączyć ze sobą przewodami stałoprądowymi DC o przekroju 4mm^2 ,
- inwerter łączyć z szafką DC przewodami stałoprądowymi DC o przekroju 6mm^2 ,
- inwerter łączyć z szafką AC (złączem ZK) kablem YKY $5 \times 10\text{mm}^2$,
- szafkę AC łączyć z rozdzielnicą RG kablem YKY $5 \times 16\text{mm}^2$.
- Obwód sterowania ograniczeniem mocy – zgodnie z instrukcją producenta

3.11. Połączenia wyrównawcze

Metalowe ramki paneli łączyć ze sobą linką LgYżo 6mm^2 oraz przyłączyć do uziemionej konstrukcji nośnej.

3.12. Ochrona przeciwprzebieciowa

- W szafce DC zaprojektowano ograniczniki przepięć typ I+II dla układu stałoprądowego DC1000V. Ogranicznik ma za zadanie chronić urządzenia przed wyładowaniami atmosferycznym i przepięciami, mogącymi powstać w części DC instalacji.
- W szafce AC (złącze ZK) zaprojektowano ogranicznik przepięć TYP I kombinowany dla układu sieci typu TN-S. Ogranicznik ten ma za zadanie chronić urządzenia przed wyładowaniami atmosferycznym i przepięciami w sieci AC.

3.13. Ochrona przeciwporażeniowa

Instalację w części AC wykonać w układzie sieci typu TN-S. Miejsce rozdziału układu sieci z TN-C na TN-S uziemić. Rezystancja uziemienia $R < 10\Omega$.

Ochrona podstawowa przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez izolację fabryczną oraz obudowy urządzeń.

Ochrona dodatkowa przy uszkodzeniu zostanie zrealizowana za pomocą samoczynnego wyłączania zasilania, z wykorzystaniem wyłączników nadmiarowo-prądowych i wkładek topikowych.

3.14. Przyłączenie do sieci Operatora

I. Wymagania techniczne i eksploatacyjne, które muszą spełniać mikroinstalacje

Zgodnie z art. 7 ustawy Prawo Energetyczne ust.

„**ust 8d⁴** W przypadku gdy podmiot, ubiegający się o przyłączenie mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej, jest przyłączony do sieci jako odbiorca końcowy, a moc zainstalowana mikroinstalacji, o przyłączenie której ubiega się ten podmiot, nie jest większa niż określona w wydanych warunkach przyłączenia, przyłączenie do sieci odbywa się na podstawie zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji, złożonego w przedsiębiorstwie energetycznym, do sieci którego ma być ona przyłączona, po zainstalowaniu odpowiednich układów zabezpieczających i urządzenia pomiarowo-rozliczeniowego. W innym przypadku przyłączenie mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej odbywa się na podstawie umowy o przyłączenie do sieci. Koszt instalacji układu zabezpieczającego i urządzenia pomiarowo-rozliczeniowego ponosi operator systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego.

ust 8d⁵. Zgłoszenie, o którym mowa w ust. 8d⁴, zawiera w szczególności:

- 1)oznaczenie podmiotu ubiegającego się o przyłączenie mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej oraz określenie rodzaju i mocy zainstalowanej elektrycznej mikroinstalacji;
- 2)informacje niezbędne do zapewnienia spełnienia przez mikroinstalację wymagań technicznych i eksploatacyjnych, o których mowa w art. 7a;
- 3)dane o lokalizacji mikroinstalacji.

ust 8d⁶. Do zgłoszenia, o którym mowa w ust. 8d⁴, podmiot ubiegający się o przyłączenie mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej jest obowiązany dołączyć oświadczenie następującej treści:

"Świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia wynikającej z art. 233 § 6 ustawy z dnia 6 czerwca 1997 r. - Kodeks karny oświadczam, że posiadam tytuł prawny do nieruchomości na której jest planowana inwestycja oraz do mikroinstalacji określonej w zgłoszeniu."

Klauzula ta zastępuje pouczenie organu o odpowiedzialności karnej za składanie fałszywych zeznań.

ust 8d⁷. Przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się dystrybucją energii elektrycznej:

- 1)potwierdza złożenie zgłoszenia, o którym mowa w ust. 8d⁴, odnotowując datę jego złożenia;
- 2)jest obowiązane dokonać przyłączenia do sieci mikroinstalacji na podstawie zgłoszenia, o którym mowa w ust. 8d⁴, w terminie 30 dni od dokonania tego zgłoszenia."

3.15. Roczny uzysk energii elektrycznej

Przewidywany roczny uzysk energii elektrycznej wynosi 22.823,5 kWh/rok.

3.16. Ograniczenie emisji CO₂

Przewidywane roczne ograniczenie emisji dwutlenku węgla do atmosfery wynosi 21.348,6 kg/rok.
Obliczenia na podstawie danych KOBIZE 2018 (0,9354 kg CO₂)

3.17. Uwagi końcowe

- Roboty wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, pod kierunkiem osoby posiadającej odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone stosownymi uprawnieniami.
- Instalacje wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom V, Instalacje elektryczne.
- Instalacje wykonać w ścisłej koordynacji z wystrojem wnętrz i robotami budowlanymi.
- Przed przekazaniem robót do eksploatacji wykonać pomiary elektryczne
 - pomiar skuteczności zerowania
 - pomiar rezystancji izolacji przewodów i kabli
 - pomiar ciągłości przewodu PE
 - pomiar rezystancji uziemień
- Do odbiorów przez Inwestora dostarczyć dodatkowo protokoły sprawdzenia instalacji PV zgodnie z normą PN-EN 50438, oraz badania i pomiary określone w normie PN-EN 62446:2016-6.
- Do odbioru dostarczyć protokoły badań, atesty i certyfikaty na aparaty i osprzęt oraz dokumentację powykonawczą.

PROJEKTANT:

mgr inż. Robert POLOCH