Opis techniczny

Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach
Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku

Instalacja paneli fotowoltaicznych na budynku mieszkalnym wielorodzinnym
przy ulicy Rzeszowskiej 2 w Nisku

Inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku
ul. Kwiatkowskiego 2B
37 – 400 Nisko

Adres Inwestycji: Nisko,
dz. nr ewid. 3441/13

Projektant: mgr inż. Dawid Wór
upr. PDK/0079/PWOE/12
uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej: w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Wrzesień 2021r.

Spis treści

1. Przedmiot opracowania.
2. Podstawa opracowania.
3. Opis techniczny, wytyczne montażu.
4. Ochrona przeciwporażeniowa.
5. Obliczenia.
6. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera.
7. Uwagi końcowe.

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji paneli fotowoltaicznych o mocy 6,30kWp instalowanych na budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ulicy Rzeszowskiej 2 w Nisku w ramach inwestycji: "Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku".

2. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania niniejszego projektu stanowią:

- zlecenie Inwestora,
- wytyczne działania 3.1 Rozwój OZE,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy.

3. Opis techniczny, wytyczne montażu.

W ramach działania 3.1 Rozwój OZE projektuje się wykonanie instalacji paneli fotowoltaicznych o mocy 6,30kWp na budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ulicy Rzeszowskiej 2 w Nisku. Panele fotowoltaiczne monokrystaliczne o mocy 450Wp tworzą generator fotowoltaiczny umieszczony na połaci dachu.

Panele należy montować na połaci dachowej budynku zgodnie z rys. nr E1, na konstrukcjach wsporczych pod kątem 35°. Panele na dachu umieszczać w taki sposób aby maksymalnie ograniczać zacienianie instalacji. Panele montować za pomocą uchwytów (klem) systemowych aluminiowych do aluminiowych szyn nośnych; szyny mocować do wsporników trójkątnych aluminiowych. Wsporniki trójkątne umieszczać na profilach stalowych cynkowanych ogniowo, kotwionych do poszycia dachu. Wszystkie elementy łączące (śruby, wkręty, podkładki, nakrętki) ze stali nierdzewnej. System mocowań instalować zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Dach budynku pokryty płytami panwiowymi/korytkowymi.

Przed montażem konstrukcji należy w miejscach wskazanych przez Inwestora zdjąć poszycie z papy i blachy i odsłonić istniejące otwory rewizyjne w celu sprawdzenia montażu płyt dachowych i ustalenia miejsc mocowań szpilek. Po sprawdzeniu punktów mocowań należy otwory rewizyjne zasłonić i położyć nową papę termozgrzewalną. Szpilki montażowe ocynkowane należy mocować na kotwy chemiczne w ścianach szczytowych, ścianach zewnętrznych i ażurowych. Dobrać odpowiednie systemy kotew chemicznych do przestrzeni pełnych i pustych. Dodatkowo konstrukcje montażowe wzmocnić kołkami ty-

pu "parasol" mocowanymi do płyt dachowych. Wszystkie połączenia montażowe uszczelnić.

Panele łączyć ze sobą szeregowo kablami solarnymi w podwójnej izolacji o przekroju 4mm^2. Przewody powrotne do skrzynek SP: solarne 6mm^2. Przewody łączyć z panelami za pomocą złączek o stopniu ochrony IP65, przejście przez dach przewodów zabezpieczyć przed przenikaniem wody, przewody ułożyć w peszlu odpornym na promieniowanie UV. Przewody DC należy układać tak aby wyeliminować powstawanie pętli indukcyjnych.

System fotowoltaiczny wpiąć do skrzynki przyłączeniowej SP. Skrzynkę SP wykonać w II klasie izolacji, stosując obudowę IP44 2×12mod z szyną TH-35, wyposażenie zgodnie ze schematem ideowym. Skrzynkę SP wyposażyć w złącza dla szybkiego odłączenia przewodów po stronie paneli i inwertera.

Skrzynkę przyłączeniową SP połączyć z inwerterem o mocy 5 kVA kablami solarnymi w podwójnej izolacji o przekroju 6mm^2 zgodnie ze schematem ideowym. Skrzynkę SP oraz inwerter montować na 1 klatce schodowej na 4 piętrze w termoutwardzalnej obudowie wyposażonej w termostat i wentylator. Obudowa termoutwardzalna zamykana na kłódkę.

Inwerter pracują w systemie „on-grid", czyli oddaje wyprodukowaną energię do sieci energetyki zawodowej. Inwerter należy zaprogramować, tak aby spełniał wymagania PGE Dystrybucja S.A.

Parametry pracy inwertera:

PARAMETR	WARTOŚĆ
Napięcie znamionowe	230V
Częstotliwość znamionowa	50Hz
Funkcja zabezpieczająca przed obniżonym napięciem	Załączona
Limit obniżonego napięcia	80%
Zwłoka czasowa dla obniżonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższonym napięciem	Załączona
Limit podwyższonego napięcia	111%
Zwłoka czasowa dla podwyższonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed obniżoną częstotliwością	Załączona
Limit obniżonej częstotliwości	-2,0 Hz
Zwłoka czasowa dla obniżonej częstotliwości	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższoną częstotliwością	Załączona
Limit podwyższonej częstotliwości	0,2 Hz
Zwłoka czasowa dla podwyższonej częstotliwości	200 ms
Zakres zmian limitu częstotliwości w zależności od mocy	Wyłączona
Zwłoka czasowa po inicjalizacji uruchomienia	30 s
Zwłoka czasowa po krótkim zakłóceniu w sieci	5 s
Zwłoka czasowa dla ponownego uruchomienia	30 s
Niesymetryczność sieci	7 kW

Inwerter wyposażony jest w blokadę przeciw podaniu napięcia do sieci, gdy ta jest w stanie beznapięciowym.

Inwerter przyłączyć do tablicy TA budynku w 1 klatce schodowej przewodem YDYżo 5×6mm^2, układanym w listwach LN 40×25. W tablicy TA dobudować tablicę n/t 12 modułową, IP40, II klasa izolacji. Linię WLZ zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym.

Instalację fotowoltaiczną zabezpieczyć przed przepięciami w szafce SP ogranicznikami dedykowanymi dla instalacji solarnych, typ 2, napięcie graniczne 1000VDC. Od strony AC ogranicznik montować w tablicy TA, typ 1+2, dla układu TN-C.

Konstrukcje montażowe objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm^2 i przyłączyć do punktu PE skrzynki SP. Punkt PE w skrzynce SP i inwerterze należy uziemić, przyłączyć do punktu PEN w tablicy TA. Dokonać pomiaru uziemienia punktu PEN w rozdzielni RG, jeśli wartość jest większa niż 10Ω uziom rozbudować do wartości R ≤ 10Ω.

Instalację odgromową budynku uzupełnić o maszty/iglice odgromowe zgodnie z rys. nr E1. Dla instalacji fotowoltaicznej przyjęto LPS klasy III.

Wymiana licznika energii elektrycznej na dwukierunkowy po stronie Zakładu Energetycznego. Zainstalowany inwerter ma mieć możliwość odczytu danych (komunikacji) za pomocą smartfona.

Budynek w którym znajduje się instalacja fotowoltaiczna należy wyposażyć w oznakowanie zgodne z normą: PN-HD 60364-7-712:2016 w następujących miejscach:

- w rozdzielni głównej budynku,
- obok głównego licznika energii (jeśli oddalony od rozdzielni głównej),
- obok głównego wyłącznika PWP (jeśli występuje),
- w rozdzielnicy, w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna do instalacji elektrycznej budynku.

4. Ochrona przeciwporażeniowa.

Po stronie DC stosować panele, obudowy w II klasie ochrony, przewody solarne powinny być w podwójnej wzmocnionej izolacji.

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym po stronie AC przyjęto szybkie wyłączenie zasilania realizowane przez wyłączniki instalacyjne.

Dla instalacji elektrycznej zaprojektowanej w układzie: TN-S, należy:

- wszystkie obwody instalacji elektrycznej jednofazowe wykonać jako trójprzewodowe (L1, N, PE), obwody trójfazowe wykonać jako pięcioprzewodowe (L1-3, N, PE),
- do żyły PE podłączyć wszystkie dostępne części metalowe urządzeń.

Całość ochrony od porażeń wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364 i przepisami. Zachować kolorystykę przewodów zgodnie z normą.

5. Obliczenia:

- moc zainstalowana:

14 paneli monokrystalicznych o mocy 450Wp:

$$P_{MAX} = (14 \times 450Wp) = 6{,}30\ kWp$$

- produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE:

na podstawie danych o:

- nasłonecznieniu (1100 kWh/m^2 - dla orientacji południowej i nachyleniu paneli w zakresie 5°-50°),
- sprawności paneli (20%),
- powierzchni absorbera (na moc 1kWp przypada 4,41m^2)

(otrzymujemy E_{1kWp}= 1100kWh/m^2 × 0,20 × 4,41m^2 = 970kWh w ciągu roku z zainstalowanego 1kWp instalacji)

dla instalacji fotowoltaicznej skierowanej na południe:

E = 970kWh/rok/1 kWp × 6,30kWp = 6 111 kWh/rok =

= 6,11 MWhe/rok

- szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych:

wyprodukowana przez instalacje fotowoltaiczne energia 6,11 MWhe/rok powoduje szacowane obniżenie emisji CO_2:

ΔE_e = 6,11 MWhe/rok × 0,825 Mg CO_2/MWhe/rok = 5,04 Mg CO_2/rok

6. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera.

Panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 450Wp, o parametrach w warunkach standardowych (STC 1000W/m^2, 25°C, AM 1,5) nie gorszych niż:	
Maksymalna moc	450 Wp
Maksymalna tolerancja mocy	+5/- 0 %
Maksymalne napięcie U_{MPP}	41,3 V
Napięcie jałowe U_{DC}	49,7 V
Prąd zwarciowy	11,50 A
Natężenie robocze prądu I_{MPP}	10,9 A
Minimalna sprawność	20%
parametry w warunkach NOCT (800W/m^2, 20°C, prędkość wiatru 1m/s) nie gorsze niż:	
Maksymalna moc	335 Wp
Maksymalna tolerancja mocy	+5/- 0 %
Maksymalne napięcie U_{MPP}	38,0 V
Napięcie jałowe U_{DC}	46,43 V
Prąd zwarciowy	9,43 A
Natężenie robocze prądu I_{MPP}	8,90 A

Diody bypass	3
Zakres temperatury roboczej	-40°C - +85°C
Maksymalne obciążenie / obciążenie dynamiczne	+5,4kN/m^2/-2,4kN/m^2
Parametry temperaturowe	
NOCT	44°C
TC I_{SC}	0,05%/K
TC U_{DC}	-0,30%/K
TC P_{mpp}	-0,40%/K
Panel fotowoltaiczny pokryty od strony frontowej szkłem hartowanym z powłoką antyrefleksyjną (EN 12150), strona tylna: biała folia; obramowanie: aluminium anodowane srebrne. Panel fotowoltaiczny musi posiadać certyfikat wydany przez uprawnioną jednostkę certyfikującą w zakresie zgodności z normą: PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 lub normami równoważnymi. Certyfikat nie może być wydany przed 2012r. Minimalnie 12 lat gwarancji na produkt. Liniowa wartość spadku mocy, po okresie 20 lat od produkcji - 80% mocy nominalnej panelu.	

Inwerter trójfazowy o mocy 5kVA, praca w systemie „on-grid", o parametrach nie gorszych niż:	
Strona napięcia stałego DC:	
Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
Zakres pracy – śledzenie punktu mocy maksymalnej MPP	240 – 850 V
Maksymalny prąd wejściowy	11/15A
Ilość wejść MPP/ciągów ogniw na 1 wejściu	2/1
Maksymalna moc	min. 7,0 kWp
Strona napięcia przemiennego AC:	
Moc znamionowa	5 kW
Maksymalna moc pozorna (cos φ = 1)	min. 5 kVA
Znamionowe napięcie sieciowe	230/400 V
Zakres napięcia sieciowego	185 – 276 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz +/-5 Hz
Maksymalny prąd wyjściowy	8,5A
Współczynnik mocy cos φ	0,8 ind/0,8 poj
Sprawność maksymalna	97%
Poziom hałasu	42 dB(A)
Stopień ochrony	IP21 wewnętrzny
Beztransformatorowa izolacja inwertera. Zabezpieczenie przed podaniem napięcia na sieć w stanie bez napięciowym. Klasa ochrony II. Parametry pracy zgodne z wymaganiami PGE Dystrybucja S.A. Inwertery poniżej 16A na fazę powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61000-3-2 oraz PN-EN 61000-3-13 (dla falowników w przedziale 16A do 75A są to normy PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11) oraz posiadać deklarację zgodności z dyrektywą 2006/95/EC. Falownik ma znajdować się na liście urządzeń PTPiREE (kodeks NC RfG).	

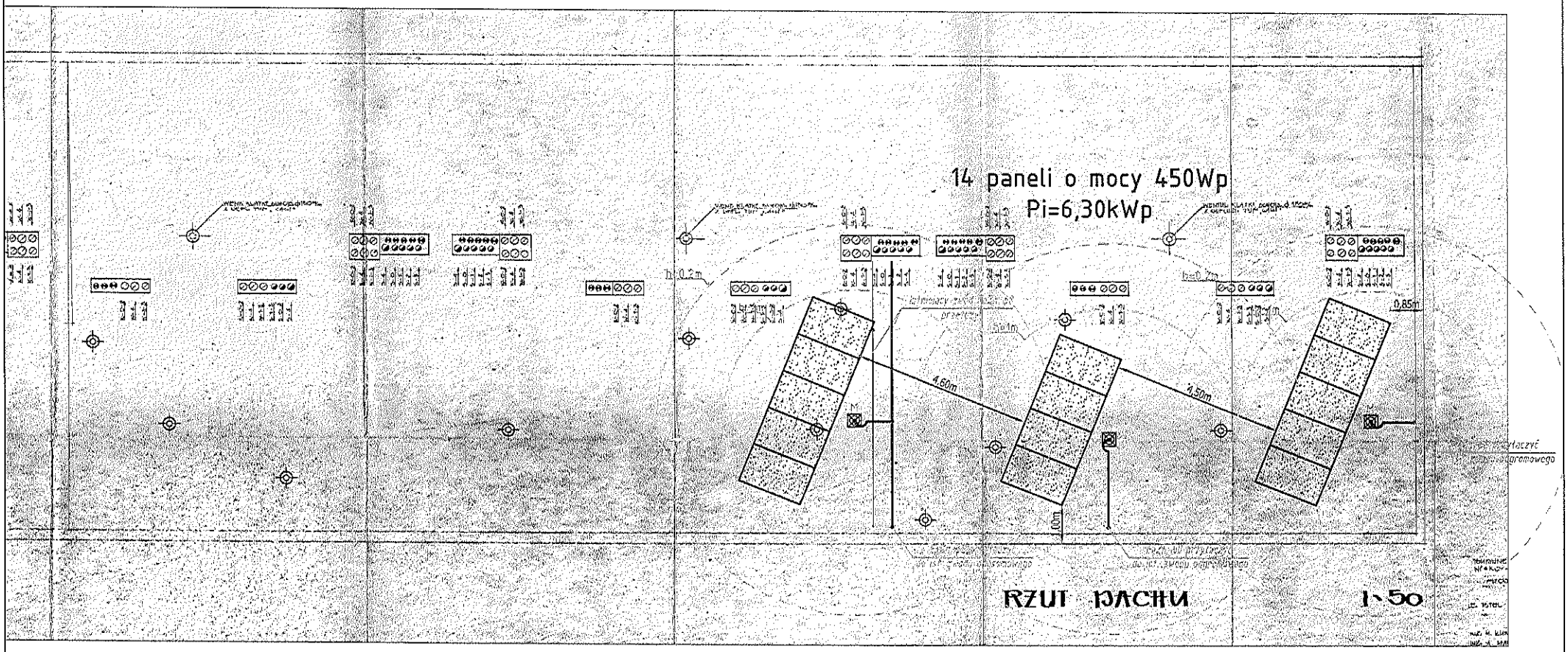
7. Uwagi końcowe.

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Przed montażem urządzeń uzgodnić szczegóły na roboczo z Inwestorem.

Wykonać pomiary kontrolne instalacji oraz dokumentację powykonawczą. Inwestorowi przekazać komplet dokumentów potrzebnych do przyłączenia mikroinstalacji zgodnie z wymaganiami PGE Dystrybucja SA.

Projektant: mgr inż. Dawid Wór

upr. PDK/0079/PWOE/12



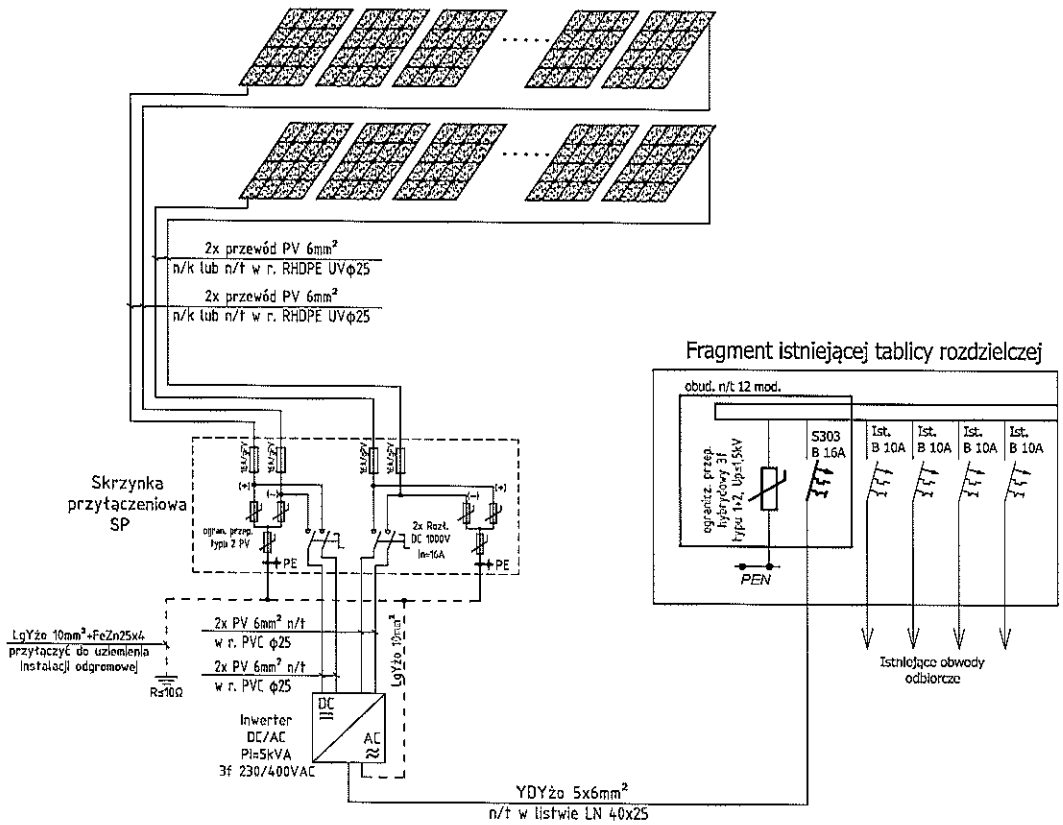
OZNACZENIA:

M – maszt odgromowy na podstawie betonowej h=3m;

– panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 450Wp, mocowany do systemowej konstrukcji wsporczej o kącie nachylenia 35°;

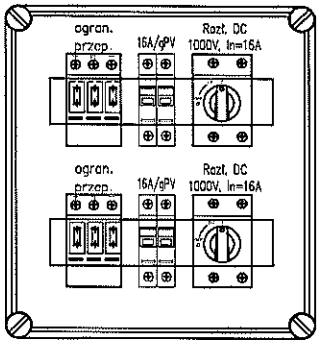
inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku		Inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-100 Nisko
adres inwestycji: Nisko, ul. Rzeszowska 2 dz. nr ewid. 3441/13	data: Wrzesień 2021	skala: 1:100
nazwa rysunku: Plan realizacyjny instalacji fotowoltaicznej		nr rysunku: E1
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:

Zestaw Fotowoltaiczny
SEGMENT B
2x 7 paneli o mocy 450Wp
Pi=6,30kWp



Fragment istniejącej tablicy rozdzielczej

ZABUDOWA SKRZYNKI PRZYŁĄCZENIOWEJ SP



UWAGA:
1. Zestaw fotowoltaiczny składa się łącznie z 14 paneli o mocy 450Wp. Panele w każdym stringu połączone są szeregowo.
2. Panele fotowoltaiczne instalować na dachu wykorzystując systemowe profile mocujące.
3. Skrzynkę przyłączeniową SP, inwerter montować wewnątrz budynku na klatce schodowej w odpowiednio przygotowanym miejscu. Całość instalować w obudowie termoutwardzalnej, wentylowanej. Obudowę wyposażyć w termostat i wentylator.
4. Jako skrzynkę przyłączeniową SP wykorzystać obudowę n/t z szyną TH-35 o wielkości 24mod., IP44, II klasa izolacji.
5. W istniejącej tablicy administracyjnej budynku zabudować wyłącznik nadmiarowoprądowy F303 B16A i wpiąć WLZ YDYżo 5x6mm² z systemu fotowoltaicznego. W tablicy zainstalować ogranicznik przepięć hybrydowy typ 1+2, Up≤1,5kV.
6. Konstrukcje mocujące objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm², przewód połączyć z punktem PE w skrzynce SP. Przewód prowadzić razem z przewodami solarnymi w peszlu.
7. Przed rozpoczęciem montażu należy dokładnie rozmierzyć punkty mocowań zestawu.
8. Szczegóły techniczne uzgodnić na roboczo z Inwestorem.

inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku		inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-400 Nisko
adres inwestycji: Nisko, ul. Rzeszowska 2 dz. nr ewid. 3441/13		data: Wrzesień 2021	skala: -
nazwa rysunku: Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej		nr rysunku: E2
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:

Opis techniczny

Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach
Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku

Instalacja paneli fotowoltaicznych na budynku mieszkalnym wielorodzinnym
przy ulicy Rzeszowskiej 2A w Nisku

Inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku
ul. Kwiatkowskiego 2B
37 – 400 Nisko

Adres Inwestycji: Nisko,
dz. nr ewid. 3445/3

Projektant: mgr inż. Dawid Wór
upr. PDK/0079/PWOE/12
uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej: w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Wrzesień 2021r.

Spis treści

1. Przedmiot opracowania.
2. Podstawa opracowania.
3. Opis techniczny, wytyczne montażu.
4. Ochrona przeciwporażeniowa.
5. Obliczenia.
6. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera.
7. Uwagi końcowe.

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji paneli fotowoltaicznych o mocy 6,30kWp instalowanych na budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ulicy Rzeszowskiej 2A w Nisku w ramach inwestycji: "Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku".

2. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania niniejszego projektu stanowią:

- zlecenie Inwestora,
- wytyczne działania 3.1 Rozwój OZE,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy.

3. Opis techniczny, wytyczne montażu.

W ramach działania 3.1 Rozwój OZE projektuje się wykonanie instalacji paneli fotowoltaicznych o mocy 6,30kWp na budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ulicy Rzeszowskiej 2A w Nisku. Panele fotowoltaiczne monokrystaliczne o mocy 450Wp tworzą generator fotowoltaiczny umieszczony na połaci dachu.

Panele należy montować na połaci dachowej budynku zgodnie z rys. nr E1, na konstrukcjach wsporczych pod kątem 35°. Panele na dachu umieszczać w taki sposób aby maksymalnie ograniczać zacienianie instalacji. Panele montować za pomocą uchwytów (klem) systemowych aluminiowych do aluminiowych szyn nośnych; szyny mocować do wsporników trójkątnych aluminiowych. Wsporniki trójkątne umieszczać na profilach stalowych cynkowanych ogniowo, kotwionych do poszycia dachu. Wszystkie elementy łączące (śruby, wkręty, podkładki, nakrętki) ze stali nierdzewnej. System mocowań instalować zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Dach budynku pokryty płytami panwiowymi/korytkowymi.

Przed montażem konstrukcji należy w miejscach wskazanych przez Inwestora zdjąć poszycie z papy i blachy i odsłonić istniejące otwory rewizyjne w celu sprawdzenia montażu płyt dachowych i ustalenia miejsc mocowań szpilek. Po sprawdzeniu punktów mocowań należy otwory rewizyjne zasłonić i położyć nową papę termozgrzewalną. Szpilki montażowe ocynkowane należy mocować na kotwy chemiczne w ścianach szczytowych, ścianach zewnętrznych i ażurowych. Dobrać odpowiednie systemy kotew chemicznych do przestrzeni pełnych i pustych. Dodatkowo konstrukcje montażowe wzmocnić kołkami ty-

pu "parasol" mocowanymi do płyt dachowych. Wszystkie połączenia montażowe uszczelnić.

Panele łączyć ze sobą szeregowo kablami solarnymi w podwójnej izolacji o przekroju 4mm^2. Przewody powrotne do skrzynek SP: solarne 6mm^2. Przewody łączyć z panelami za pomocą złączek o stopniu ochrony IP65, przejście przez dach przewodów zabezpieczyć przed przenikaniem wody, przewody ułożyć w peszlu odpornym na promieniowanie UV. Przewody DC należy układać tak aby wyeliminować powstawanie pętli indukcyjnych.

System fotowoltaiczny wpiąć do skrzynki przyłączeniowej SP. Skrzynkę SP wykonać w II klasie izolacji, stosując obudowę IP44 2×12mod z szyną TH-35, wyposażenie zgodnie ze schematem ideowym. Skrzynkę SP wyposażyć w złącza dla szybkiego odłączenia przewodów po stronie paneli i inwertera.

Skrzynkę przyłączeniową SP połączyć z inwerterem o mocy 5 kVA kablami solarnymi w podwójnej izolacji o przekroju 6mm^2 zgodnie ze schematem ideowym. Skrzynkę SP oraz inwerter montować na 2 klatce schodowej na 4 piętrze w termoutwardzalnej obudowie wyposażonej w termostat i wentylator. Obudowa termoutwardzalna zamykana na kłódkę.

Inwerter pracują w systemie „on-grid", czyli oddaje wyprodukowaną energię do sieci energetyki zawodowej. Inwerter należy zaprogramować, tak aby spełniał wymagania PGE Dystrybucja S.A.

Parametry pracy inwertera:

PARAMETR	WARTOŚĆ
Napięcie znamionowe	230V
Częstotliwość znamionowa	50Hz
Funkcja zabezpieczająca przed obniżonym napięciem	Załączona
Limit obniżonego napięcia	80%
Zwłoka czasowa dla obniżonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższonym napięciem	Załączona
Limit podwyższonego napięcia	111%
Zwłoka czasowa dla podwyższonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed obniżoną częstotliwością	Załączona
Limit obniżonej częstotliwości	-2,0 Hz
Zwłoka czasowa dla obniżonej częstotliwości	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższoną częstotliwością	Załączona
Limit podwyższonej częstotliwości	0,2 Hz
Zwłoka czasowa dla podwyższonej częstotliwości	200 ms
Zakres zmian limitu częstotliwości w zależności od mocy	Wyłączona
Zwłoka czasowa po inicjalizacji uruchomienia	30 s
Zwłoka czasowa po krótkim zakłóceniu w sieci	5 s
Zwłoka czasowa dla ponownego uruchomienia	30 s
Niesymetryczność sieci	7 kW

Inwerter wyposażony jest w blokadę przeciw podaniu napięcia do sieci, gdy ta jest w stanie beznapięciowym.

Inwerter przyłączyć do tablicy TA budynku w 2 klatce schodowej przewodem YDYżo 5×6mm^2, układanym w listwach LN 40×25. W tablicy TA dobudować tablicę n/t 12 modułową, IP40, II klasa izolacji. Linię WLZ zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym.

Instalację fotowoltaiczną zabezpieczyć przed przepięciami w szafce SP ogranicznikami dedykowanymi dla instalacji solarnych, typ 2, napięcie graniczne 1000VDC. Od strony AC ogranicznik montować w tablicy TA, typ 1+2, dla układu TN-C.

Konstrukcje montażowe objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm^2 i przyłączyć do punktu PE skrzynki SP. Punkt PE w skrzynce SP i inwerterze należy uziemić, przyłączyć do punktu PEN w tablicy TA. Dokonać pomiaru uziemienia punktu PEN w rozdzielni RG, jeśli wartość jest większa niż 10Ω uziom rozbudować do wartości $R \leq 10\Omega$.

Instalację odgromową budynku uzupełnić o maszty/iglice odgromowe zgodnie z rys. nr E1. Dla instalacji fotowoltaicznej przyjęto LPS klasy III.

Wymiana licznika energii elektrycznej na dwukierunkowy po stronie Zakładu Energetycznego. Zainstalowany inwerter ma mieć możliwość odczytu danych (komunikacji) za pomocą smartfona.

Budynek w którym znajduje się instalacja fotowoltaiczna należy wyposażyć w oznakowanie zgodne z normą: PN-HD 60364-7-712:2016 w następujących miejscach:

- w rozdzielni głównej budynku,
- obok głównego licznika energii (jeśli oddalony od rozdzielni głównej),
- obok głównego wyłącznika PWP (jeśli występuje),
- w rozdzielnicy, w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna do instalacji elektrycznej budynku.

4. Ochrona przeciwporażeniowa.

Po stronie DC stosować panele, obudowy w II klasie ochrony, przewody solarne powinny być w podwójnej wzmocnionej izolacji.

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym po stronie AC przyjęto szybkie wyłączenie zasilania realizowane przez wyłączniki instalacyjne.

Dla instalacji elektrycznej zaprojektowanej w układzie: TN-S, należy:

- wszystkie obwody instalacji elektrycznej jednofazowe wykonać jako trójprzewodowe (L1, N, PE), obwody trójfazowe wykonać jako pięcioprzewodowe (L1-3, N, PE),
- do żyły PE podłączyć wszystkie dostępne części metalowe urządzeń.

Całość ochrony od porażeń wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364 i przepisami. Zachować kolorystykę przewodów zgodnie z normą.

5. Obliczenia:

- moc zainstalowana:

14 paneli monokrystalicznych o mocy 450Wp:

$$P_{MAX} = (14 \times 450Wp) = 6{,}30\ kWp$$

- produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE:

na podstawie danych o:

- nasłonecznieniu (1100 kWh/m^2 - dla orientacji południowej i nachyleniu paneli w zakresie 5°-50°),
- sprawności paneli (20%),
- powierzchni absorbera (na moc 1kWp przypada 4,41m^2)

(otrzymujemy E_{1kWp}= 1100kWh/m^2 × 0,20 × 4,41m^2 = 970kWh w ciągu roku z zainstalowanego 1kWp instalacji)

dla instalacji fotowoltaicznej skierowanej na południe:

E = 970kWh/rok/1 kWp × 6,30kWp = 6 111 kWh/rok =

= 6,11 MWhe/rok

- szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych:

wyprodukowana przez instalacje fotowoltaiczne energia 6,11 MWhe/rok powoduje szacowane obniżenie emisji CO_2:

ΔE_e = 6,11 MWhe/rok × 0,825 Mg CO_2/MWhe/rok = 5,04 Mg CO_2/rok

6. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera.

Panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 450Wp, o parametrach w warunkach standardowych (STC 1000W/m^2, 25°C, AM 1,5) nie gorszych niż:	
Maksymalna moc	450 Wp
Maksymalna tolerancja mocy	+5/- 0 %
Maksymalne napięcie U_{MPP}	41,3 V
Napięcie jałowe U_{DC}	49,7 V
Prąd zwarciowy	11,50 A
Natężenie robocze prądu I_{MPP}	10,9 A
Minimalna sprawność	20%
parametry w warunkach NOCT (800W/m^2, 20°C, prędkość wiatru 1m/s) nie gorsze niż:	
Maksymalna moc	335 Wp
Maksymalna tolerancja mocy	+5/- 0 %
Maksymalne napięcie U_{MPP}	38,0 V
Napięcie jałowe U_{DC}	46,43 V
Prąd zwarciowy	9,43 A
Natężenie robocze prądu I_{MPP}	8,90 A

Diody bypass	3
Zakres temperatury roboczej	-40°C - +85°C
Maksymalne obciążenie / obciążenie dynamiczne	+5,4kN/m^2/-2,4kN/m^2
Parametry temperaturowe	
NOCT	44°C
TC I_{SC}	0,05%/K
TC U_{DC}	-0,30%/K
TC P_{mpp}	-0,40%/K
Panel fotowoltaiczny pokryty od strony frontowej szkłem hartowanym z powłoką antyrefleksyjną (EN 12150), strona tylna: biała folia; obramowanie: aluminium anodowane srebrne. Panel fotowoltaiczny musi posiadać certyfikat wydany przez uprawnioną jednostkę certyfikującą w zakresie zgodności z normą: PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 lub normami równoważnymi. Certyfikat nie może być wydany przed 2012r. Minimalnie 12 lat gwarancji na produkt. Liniowa wartość spadku mocy, po okresie 20 lat od produkcji - 80% mocy nominalnej panelu.	

Inwerter trójfazowy o mocy 5kVA, praca w systemie „on-grid", o parametrach nie gorszych niż:	
Strona napięcia stałego DC:	
Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
Zakres pracy – śledzenie punktu mocy maksymalnej MPP	240 – 850 V
Maksymalny prąd wejściowy	11/15A
Ilość wejść MPP/ciągów ogniw na 1 wejściu	2/1
Maksymalna moc	min. 7,0 kWp
Strona napięcia przemiennego AC:	
Moc znamionowa	5 kW
Maksymalna moc pozorna (cos φ = 1)	min. 5 kVA
Znamionowe napięcie sieciowe	230/400 V
Zakres napięcia sieciowego	185 – 276 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz +/-5 Hz
Maksymalny prąd wyjściowy	8,5A
Współczynnik mocy cos φ	0,8 ind/0,8 poj
Sprawność maksymalna	97%
Poziom hałasu	42 dB(A)
Stopień ochrony	IP21 wewnętrzny
Beztransformatorowa izolacja inwertera. Zabezpieczenie przed podaniem napięcia na sieć w stanie bez napięciowym. Klasa ochrony II. Parametry pracy zgodne z wymaganiami PGE Dystrybucja S.A. Inwertery poniżej 16A na fazę powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61000-3-2 oraz PN-EN 61000-3-13 (dla falowników w przedziale 16A do 75A są to normy PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11) oraz posiadać deklarację zgodności z dyrektywą 2006/95/EC. Falownik ma znajdować się na liście urządzeń PTPiREE (kodeks NC RfG).	

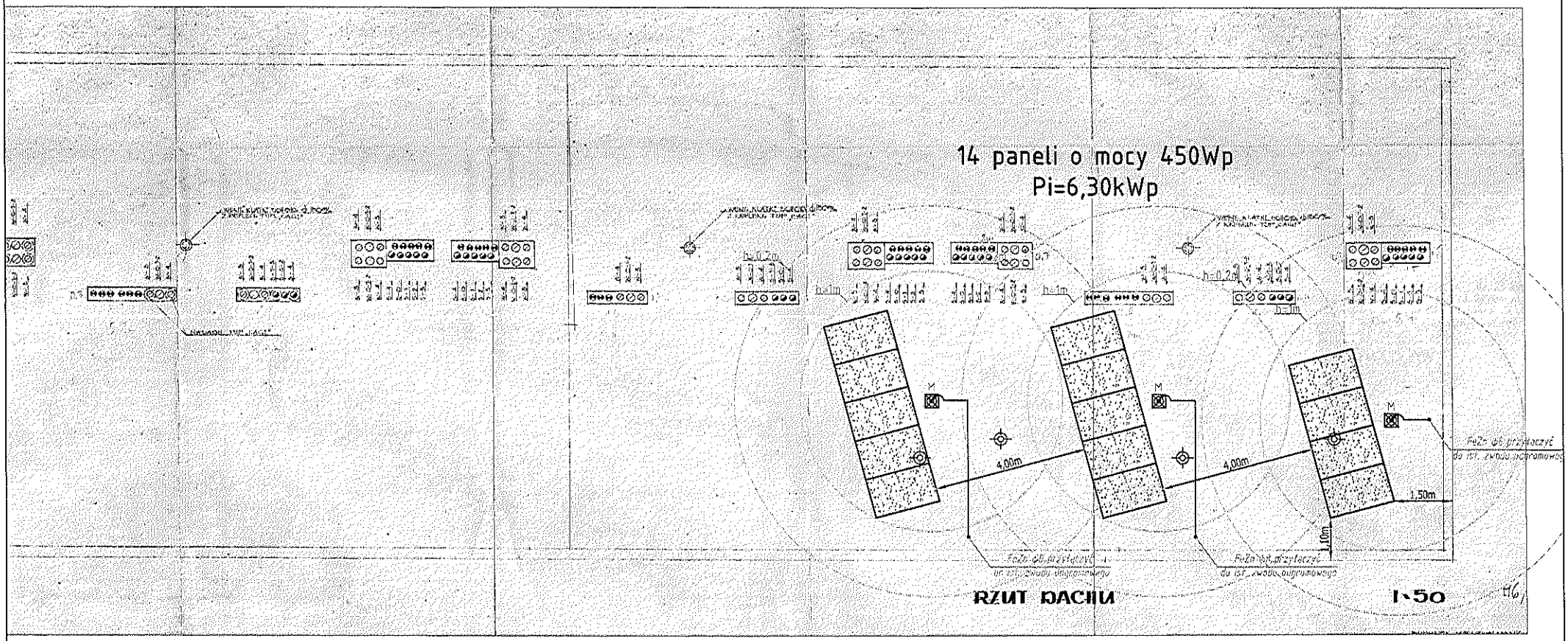
7. Uwagi końcowe.

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Przed montażem urządzeń uzgodnić szczegóły na roboczo z Inwestorem.

Wykonać pomiary kontrolne instalacji oraz dokumentację powykonawczą. Inwestorowi przekazać komplet dokumentów potrzebnych do przyłączenia mikroinstalacji zgodnie z wymaganiami PGE Dystrybucja SA.

Projektant: mgr inż. Dawid Wór

upr. PDK/0079/PWOE/12

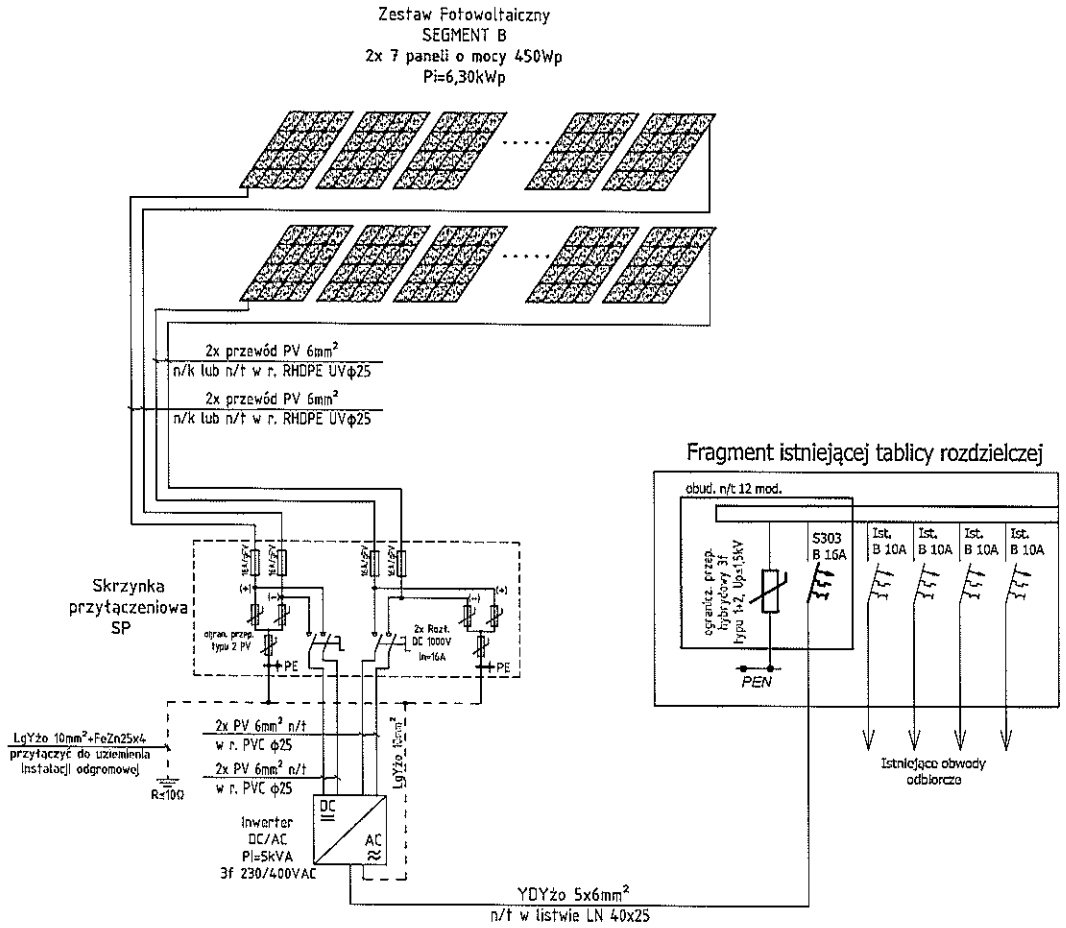


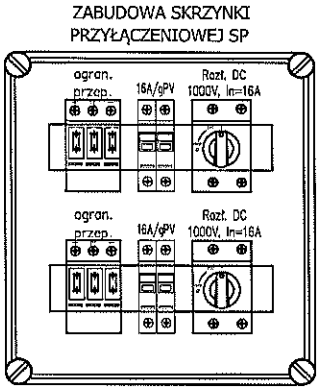
DZNACZENIA:

M - maszt odgromowy na podstawie betonowej h=3m;

- panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 450Wp, mocowany do systemowej konstrukcji wsporczej o kącie nachylenia 35°;

inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku	Inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-400 Nisko	
adres inwestycji: Nisko, ul. Rzeszowska 2A dz. nr ewid. 3445/3	data: Wrzesień 2021	skala: 1:100
nazwa rysunku: Plan realizacyjny instalacji fotowoltaicznej		nr rysunku: E1
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:





UWAGA:

1. Zestaw fotowoltaiczny składa się łącznie z 14 paneli o mocy 450Wp. Panele w każdym stringu połączone są szeregowo.
2. Panele fotowoltaiczne instalować na dachu wykorzystując systemowe profile mocujące.
3. Skrzynkę przyłączeniową SP, inwerter montować wewnątrz budynku na klatce schodowej w odpowiednio przygotowanym miejscu. Całość instalować w obudowie termoutwardzalnej, wentylowanej. Obudowę wyposażyć w termostat i wentylator.
4. Jako skrzynkę przyłączeniową SP wykorzystać obudowę n/t z szyną TH-35 o wielkości 24mod., IP44, II klasa izolacji.
5. W istniejącej tablicy administracyjnej budynku zabudować wyłącznik nadmiarowoprądowy F303 B16A i wpiąć WLZ YDYżo 5x6mm² z systemu fotowoltalicznego. W tablicy zainstalować ogranicznik przepięć hybrydowy typ 1+2, Up≤1,5kV.
6. Konstrukcje mocujące objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm², przewód połączyć z punktem PE w skrzynce SP. Przewód prowadzić razem z przewodami solarnymi w peszlu.
7. Przed rozpoczęciem montażu należy dokładnie rozmierzyć punkty mocowań zestawu.
8. Szczegóły techiczne uzgodnić na roboczo z inwestorem.

inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku		inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-400 Nisko
adres inwestycji: Nisko, ul. Rzeszowska 2A dz. nr ewid. 3445/3	data: Wrzesień 2021	skala: -
nazwa rysunku: Schemat ideowy instalacji fotowoltalicznej		nr rysunku: E2
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:

Opis techniczny

Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach
Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku

Instalacja paneli fotowoltaicznych na budynku mieszkalnym wielorodzinnym
przy ulicy Rzeszowskiej 2B w Nisku

Inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku
ul. Kwiatkowskiego 2B
37 – 400 Nisko

Adres Inwestycji: Nisko,
dz. nr ewid. 3445/4

Projektant: mgr inż. Dawid Wór
upr. PDK/0079/PWOE/12
uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej: w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Wrzesień 2021r.

Spis treści

1. Przedmiot opracowania.
2. Podstawa opracowania.
3. Opis techniczny, wytyczne montażu.
4. Ochrona przeciwporażeniowa.
5. Obliczenia.
6. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera.
7. Uwagi końcowe.

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 12,60kWp instalowanych na budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ulicy Rzeszowskiej 2B w Nisku w ramach inwestycji: "Montaż mikro instalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku".

2. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania niniejszego projektu stanowią:

- zlecenie Inwestora,
- wytyczne działania 3.1 Rozwój OZE,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy.

3. Opis techniczny, wytyczne montażu.

W ramach działania 3.1 Rozwój OZE projektuje się wykonanie instalacji paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 12,60kWp na budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ulicy Rzeszowskiej 2B w Nisku. Panele fotowoltaiczne monokrystaliczne o mocy 450Wp tworzą 2 generatory fotowoltaiczne, umieszczone połaci dachu o mocy 6,30kWp każdy.

Panele należy montować na połaci dachowej budynku zgodnie z rys. nr E1, na konstrukcjach wsporczych pod kątem 35°. Panele na dachu umieszczać w taki sposób aby maksymalnie ograniczać zacienianie instalacji. Panele montować za pomocą uchwytów (klem) systemowych aluminiowych do aluminiowych szyn nośnych; szyny mocować do wsporników trójkątnych aluminiowych. Wsporniki trójkątne umieszczać na profilach stalowych cynkowanych ogniowo, kotwionych do poszycia dachu. Wszystkie elementy łączące (śruby, wkręty, podkładki, nakrętki) ze stali nierdzewnej. System mocowań instalować zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Dach budynku pokryty płytami panwiowymi/korytkowymi.

Przed montażem konstrukcji należy w miejscach wskazanych przez Inwestora zdjąć poszycie z papy i blachy i odsłonić istniejące otwory rewizyjne w celu sprawdzenia montażu płyt dachowych i ustalenia miejsc mocowań szpilek. Po sprawdzeniu punktów mocowań należy otwory rewizyjne zasłonić i położyć nową papę termozgrzewalną. Szpilki montażowe ocynkowane należy mocować na kotwy chemiczne w ścianach szczytowych, ścianach zewnętrznych i ażurowych. Dobrać odpowiednie systemy kotew chemicznych do przestrzeni pełnych i pustych. Dodatkowo konstrukcje montażowe wzmocnić kołkami ty-

pu "parasol" mocowanymi do płyt dachowych. Wszystkie połączenia montażowe uszczelnić.

Panele łączyć ze sobą szeregowo kablami solarnymi w podwójnej izolacji o przekroju 4mm^2. Przewody powrotne do skrzynek SP: solarne 6mm^2. Przewody łączyć z panelami za pomocą złączek o stopniu ochrony IP65, przejście przez dach przewodów zabezpieczyć przed przenikaniem wody, przewody ułożyć w peszlu odpornym na promieniowanie UV. Przewody DC należy układać tak aby wyeliminować powstawanie pętli indukcyjnych.

Systemy fotowoltaiczne wpiąć do skrzynek przyłączeniowych SP. Skrzynki SP wykonać w II klasie izolacji, stosując obudowy IP44 2×12mod z szyną TH-35, wyposażenie zgodnie ze schematem ideowym. Skrzynki SP wyposażyć w złącza dla szybkiego odłączenia przewodów po stronie paneli i inwertera.

Skrzynki przyłączeniowe SP połączyć z inwerterami o mocy 5 kVA kablami solarnymi w podwójnej izolacji o przekroju 6mm^2 zgodnie ze schematem ideowym. Dla każdego generatora skrzynkę SP oraz inwerter montować na klatce schodowej na 4 piętrze w termoutwardzalnej obudowie wyposażonej w termostat i wentylator. Obudowy termoutwardzalne zamykane na kłódkę. Inwertery umieszczać na klatkach schodowych nr 2, 4.

Inwertery pracują w systemie „on-grid", czyli oddają wyprodukowaną energię do sieci energetyki zawodowej. Inwerter należy zaprogramować, tak aby spełniał wymagania PGE Dystrybucja S.A.

Parametry pracy inwertera:

PARAMETR	WARTOŚĆ
Napięcie znamionowe	230V
Częstotliwość znamionowa	50Hz
Funkcja zabezpieczająca przed obniżonym napięciem	Załączona
Limit obniżonego napięcia	80%
Zwłoka czasowa dla obniżonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższonym napięciem	Załączona
Limit podwyższonego napięcia	111%
Zwłoka czasowa dla podwyższonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed obniżoną częstotliwością	Załączona
Limit obniżonej częstotliwości	-2,0 Hz
Zwłoka czasowa dla obniżonej częstotliwości	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższoną częstotliwością	Załączona
Limit podwyższonej częstotliwości	0,2 Hz
Zwłoka czasowa dla podwyższonej częstotliwości	200 ms
Zakres zmian limitu częstotliwości w zależności od mocy	Wyłączona
Zwłoka czasowa po inicjalizacji uruchomienia	30 s
Zwłoka czasowa po krótkim zakłóceniu w sieci	5 s
Zwłoka czasowa dla ponownego uruchomienia	30 s
Niesymetryczność sieci	7 kW

Inwertery wyposażone są w blokadę przeciw podaniu napięcia do sieci, gdy ta jest w stanie beznapięciowym.

Inwertery przyłączać do tablic TA budynku w klatkach schodowych nr 2, 4 przewodem YDYżo 5×6mm^2, układanym w listwach LN 40×25. W tablicach TA dobudować tablice n/t 12 modułowe, IP40, II klasa izolacji. Linię WLZ zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym.

Instalację fotowoltaiczną zabezpieczyć przed przepięciami w szafce SP ogranicznikami dedykowanymi dla instalacji solarnych, typ 2, napięcie graniczne 1000VDC. Od strony AC ograniczniki montować w tablicy TA, typ 1+2, dla układu TN-C.

Konstrukcje montażowe objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm^2 i przyłączyć do punktu PE skrzynki SP. Punkt PE w skrzynce SP i inwerterze należy uziemić, przyłączyć do punktu PEN w tablicy TA. Dokonać pomiaru uziemienia punktu PEN w rozdzielni RG, jeśli wartość jest większa niż 10Ω uziom rozbudować do wartości $R \leq 10\Omega$.

Instalację odgromową budynku uzupełnić o maszty/iglice odgromowe zgodnie z rys. nr E1. Dla instalacji fotowoltaicznej przyjęto LPS klasy III.

Wymiana licznika energii elektrycznej na dwukierunkowy po stronie Zakładu Energetycznego. Zainstalowany inwerter ma mieć możliwość odczytu danych (komunikacji) za pomocą smartfona.

Budynek w którym znajduje się instalacja fotowoltaiczna należy wyposażyć w oznakowanie zgodne z normą: PN-HD 60364-7-712:2016 w następujących miejscach:

- w rozdzielni głównej budynku,
- obok głównego licznika energii (jeśli oddalony od rozdzielni głównej),
- obok głównego wyłącznika PWP (jeśli występuje),
- w rozdzielnicy, w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna do instalacji elektrycznej budynku.

4. Ochrona przeciwporażeniowa.

Po stronie DC stosować panele, obudowy w II klasie ochrony, przewody solarne powinny być w podwójnej wzmocnionej izolacji.

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym po stronie AC przyjęto szybkie wyłączenie zasilania realizowane przez wyłączniki instalacyjne.

Dla instalacji elektrycznej zaprojektowanej w układzie: TN-S, należy:

- wszystkie obwody instalacji elektrycznej jednofazowe wykonać jako trójprzewodowe (L1, N, PE), obwody trójfazowe wykonać jako pięcioprzewodowe (L1-3, N, PE),
- do żyły PE podłączyć wszystkie dostępne części metalowe urządzeń.

Całość ochrony od porażeń wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364 i przepisami. Zachować kolorystykę przewodów zgodnie z normą.

5. Obliczenia:

- moc zainstalowana:

segment A, klatka 2 - 14 paneli monokrystalicznych o mocy 450Wp:

$P_{MAX\text{-}A2} = (14 \times 450Wp) = 6{,}30\ kWp$

segment A, klatka 4 - 14 paneli monokrystalicznych o mocy 450Wp:

$P_{MAX-A4} = (14 \times 450Wp) = 6,30\ kWp$

$P_{MAX} = 6,30 + 6,30 = 12,60\ kWp$

- produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE:

na podstawie danych o:

- nasłonecznieniu (1100 kWh/m^2 - dla orientacji południowej i nachyleniu paneli w zakresie 5°-50°),
- sprawności paneli (20%),
- powierzchni absorbera (na moc 1kWp przypada 4,41m^2)

(otrzymujemy E_{1kWp}= 1100kWh/m^2 × 0,20 × 4,41m^2 = 970kWh w ciągu roku z zainstalowanego 1kWp instalacji)

dla instalacji fotowoltaicznej skierowanej na południe:

E = 970kWh/rok/1 kWp × 6,30kWp = 12 222 kWh/rok =

= 12,22 MWhe/rok

- szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych:

wyprodukowana przez instalacje fotowoltaiczne energia 12,22 MWhe/rok powoduje szacowane obniżenie emisji CO_2:

$\Delta E_e = 12,22\ MWhe/rok \times 0,825\ Mg\ CO_2/MWhe/rok = 10,08\ Mg\ CO_2/rok$

6. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera.

Panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 450Wp, o parametrach w warunkach standardowych (STC 1000W/m^2, 25°C, AM 1,5) nie gorszych niż:	
Maksymalna moc	450 Wp
Maksymalna tolerancja mocy	+5/- 0 %
Maksymalne napięcie U_{MPP}	41,3 V
Napięcie jałowe U_{DC}	49,7 V
Prąd zwarciowy	11,50 A
Natężenie robocze prądu I_{MPP}	10,9 A
Minimalna sprawność	20%
parametry w warunkach NOCT (800W/m^2, 20°C, prędkość wiatru 1m/s) nie gorsze niż:	
Maksymalna moc	335 Wp

Maksymalna tolerancja mocy	+5/- 0 %
Maksymalne napięcie U_{MPP}	38,0 V
Napięcie jałowe U_{DC}	46,43 V
Prąd zwarciowy	9,43 A
Natężenie robocze prądu I_{MPP}	8,90 A
Diody bypass	3
Zakres temperatury roboczej	-40°C - +85°C
Maksymalne obciążenie / obciążenie dynamiczne	+5,4kN/m^2/-2,4kN/m^2
Parametry temperaturowe	
NOCT	44°C
TC I_{SC}	0,05%/K
TC U_{DC}	-0,30%/K
TC P_{mpp}	-0,40%/K
Panel fotowoltaiczny pokryty od strony frontowej szkłem hartowanym z powłoką antyrefleksyjną (EN 12150), strona tylna: biała folia; obramowanie: aluminium anodowane srebrne. Panel fotowoltaiczny musi posiadać certyfikat wydany przez uprawnioną jednostkę certyfikującą w zakresie zgodności z normą: PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 lub normami równoważnymi. Certyfikat nie może być wydany przed 2012r. Minimalnie 12 lat gwarancji na produkt. Liniowa wartość spadku mocy, po okresie 20 lat od produkcji - 80% mocy nominalnej panelu.	

Inwerter trójfazowy o mocy 5kVA, praca w systemie „on-grid", o parametrach nie gorszych niż:	
Strona napięcia stałego DC:	
Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
Zakres pracy – śledzenie punktu mocy maksymalnej MPP	240 – 850 V
Maksymalny prąd wejściowy	11/15A
Ilość wejść MPP/ciągów ogniw na 1 wejściu	2/1
Maksymalna moc	min. 7,0 kWp
Strona napięcia przemiennego AC:	
Moc znamionowa	5 kW
Maksymalna moc pozorna (cos φ = 1)	min. 5 kVA
Znamionowe napięcie sieciowe	230/400 V
Zakres napięcia sieciowego	185 – 276 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz +/-5 Hz
Maksymalny prąd wyjściowy	8,5A
Współczynnik mocy cos φ	0,8 ind/0,8 poj
Sprawność maksymalna	97%
Poziom hałasu	42 dB(A)
Stopień ochrony	IP21 wewnętrzny

Beztransformatorowa izolacja inwertera. Zabezpieczenie przed podaniem napięcia na sieć w stanie bez napięciowym. Klasa ochrony II. Parametry pracy zgodne z wymaganiami PGE Dystrybucja S.A. Inwertery poniżej 16A na fazę powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61000-3-2 oraz PN-EN 61000-3-13 (dla falowników w przedziale 16A do 75A są to normy PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11) oraz posiadać deklarację zgodności z dyrektywą 2006/95/EC. Falownik ma znajdować się na liście urządzeń PTPiREE (kodeks NC RfG).

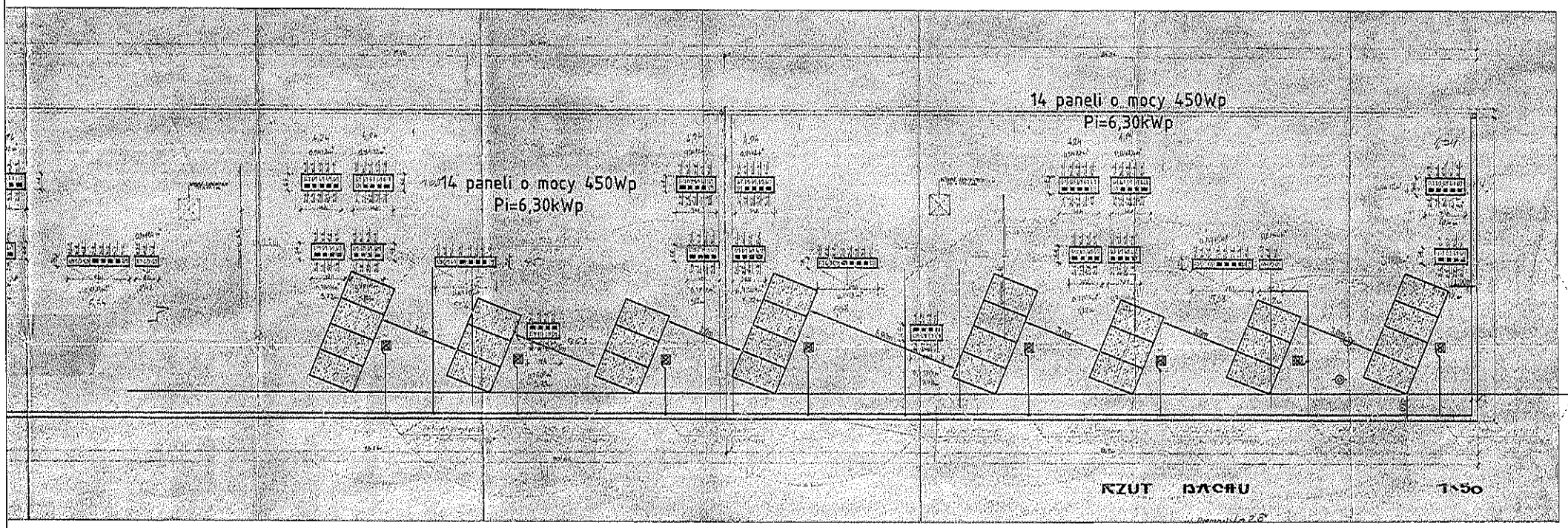
7. Uwagi końcowe.

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Przed montażem urządzeń uzgodnić szczegóły na roboczo z Inwestorem.

Wykonać pomiary kontrolne instalacji oraz dokumentację powykonawczą. Inwestorowi przekazać komplet dokumentów potrzebnych do przyłączenia mikroinstalacji zgodnie z wymaganiami PGE Dystrybucja SA.

Projektant: mgr inż. Dawid Wór

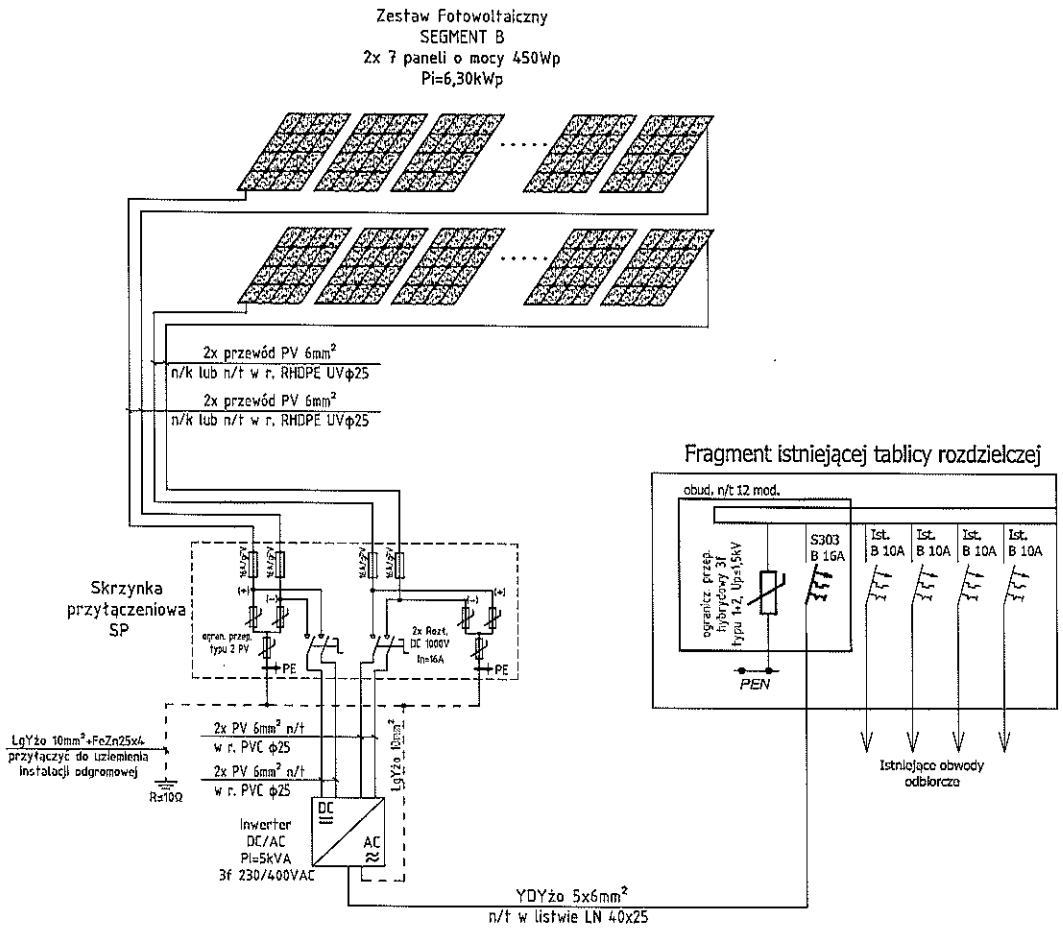
upr. PDK/0079/PWOE/12

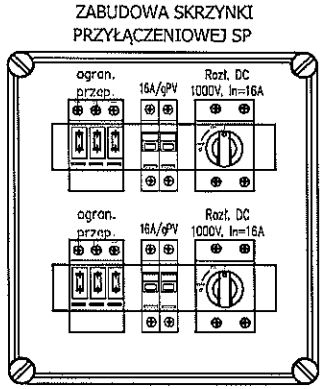


OZNACZENIA

- panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 450Wp montowany na specjalnej konstrukcji wspornikowej o kącie nachylenia 25°

przedmiot: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku		inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 3B 37-400 Nisko	
adres inwestycji: Nisko, ul. Rzeszowska 20 dz. nr ewid. 34/5/4		data: Wrzesień 2021	skala: 1:100
nazwa rysunku: Plan realizacyjny instalacji fotowoltaicznej			nr rysunku: E1
projektant: mgr inż. Dawid Wór		sprawdzenie: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
uprawnienia:		sprawdzenie:	podpis:

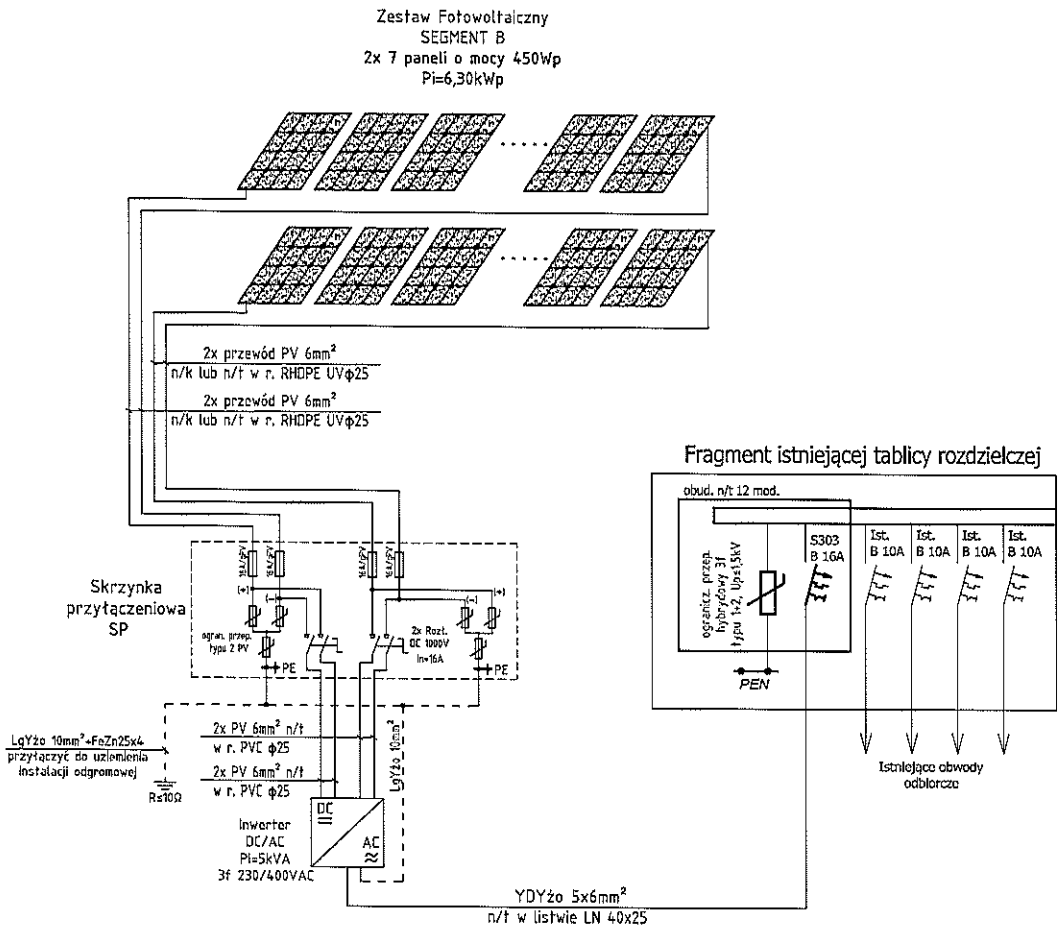




UWAGA:

1. Zestaw fotowoltaiczny składa się łącznie z 14 paneli o mocy 450Wp. Panele w każdym stringu połączone są szeregowo.
2. Panele fotowoltaiczne instalować na dachu wykorzystując systemowe profile mocujące.
3. Skrzynkę przyłączeniową SP, inwerter montować wewnątrz budynku na klatce schodowej w odpowiednio przygotowanym miejscu. Całość instalować w obudowie termoutwardzalnej, wentylowanej. Obudowę wyposażyć w termostat i wentylator.
4. Jako skrzynkę przyłączeniową SP wykorzystać obudowę n/t z szyną TH-35 o wielkości 24mod., IP44, II klasa izolacji.
5. W istniejącej tablicy administracyjnej budynku zabudować wyłącznik nadmiarowoprądowy F303 B16A i wpiąć WLZ YDYżo 5x6mm² z systemu fotowoltalcznego. W tablicy zainstalować ogranicznik przepięć hybrydowy typ 1+2, Up≤1,5kV.
6. Konstrukcje mocujące objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm², przewód połączyć z punktem PE w skrzynce SP. Przewód prowadzić razem z przewodami solarnymi w peszlu.
7. Przed rozpoczęciem montażu należy dokładnie rozmierzyć punkty mocowań zestawu.
8. Szczegóły techiczne uzgodnić na roboczo z inwestorem.

inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku		inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-400 Nisko
adres inwestycji: Nisko, ul. Rzeszowska 2B dz. nr ewid. 3445/4	data: Wrzesień 2021	skala: -
nazwa rysunku: Schemat ideowy instalacji fotowoltalcznej - klatka 2		nr rysunku: E2
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:



UWAGA:

1. Zestaw fotowoltaiczny składa się łącznie z 14 paneli o mocy 450Wp. Panele w każdym stringu połączone są szeregowo.
2. Panele fotowoltaiczne instalować na dachu wykorzystując systemowe profile mocujące.
3. Skrzynkę przyłączeniową SP, inwerter montować wewnątrz budynku na klatce schodowej w odpowiednio przygotowanym miejscu. Całość instalować w obudowie termoutwardzalnej, wentylowanej. Obudowę wyposażyć w termostat i wentylator.
4. Jako skrzynkę przyłączeniową SP wykorzystać obudowę n/t z szyną TH-35 o wielkości 24mod., IP44, II klasa izolacji.
5. W istniejącej tablicy administracyjnej budynku zabudować wyłącznik nadmiarowoprądowy F303 B16A i wpiąć WLZ YDYżo 5x6mm² z systemu fotowoltaicznego. W tablicy zainstalować ogranicznik przepięć hybrydowy typ 1+2, Up≤1,5kV.
6. Konstrukcje mocujące objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm², przewód połączyć z punktem PE w skrzynce SP. Przewód prowadzić razem z przewodami solarnymi w peszlu.
7. Przed rozpoczęciem montażu należy dokładnie rozmierzyć punkty mocowań zestawu.
8. Szczegóły techniczne uzgodnić na roboczo z inwestorem.

inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku	inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-400 Nisko	
adres inwestycji: Nisko, ul. Rzeszowska 2B dz. nr ewid. 3445/4	data: Wrzesień 2021	skala: -
nazwa rysunku: Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej - klatka 4		nr rysunku: E3
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:

Opis techniczny

Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach
Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku

Instalacja paneli fotowoltaicznych na budynku mieszkalnym wielorodzinnym
przy Placu Wolności 1 w Nisku

Inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku
ul. Kwiatkowskiego 2B
37 – 400 Nisko

Adres Inwestycji: Nisko,
dz. nr ewid. 2317/14

Projektant: mgr inż. Dawid Wór
upr. PDK/0079/PWOE/12
uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej: w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Wrzesień 2021r.

Spis treści

1. Przedmiot opracowania.
2. Podstawa opracowania.
3. Opis techniczny, wytyczne montażu.
4. Ochrona przeciwporażeniowa.
5. Obliczenia.
6. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera.
7. Uwagi końcowe.

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji paneli fotowoltaicznych o mocy 6,30kWp instalowanych na budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy Placu Wolności 1 w Nisku w ramach inwestycji: "Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku".

2. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania niniejszego projektu stanowią:

- zlecenie Inwestora,
- wytyczne działania 3.1 Rozwój OZE,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy.

3. Opis techniczny, wytyczne montażu.

W ramach działania 3.1 Rozwój OZE projektuje się wykonanie instalacji paneli fotowoltaicznych o mocy 6,30kWp na budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy Placu Wolności 1 w Nisku. Panele fotowoltaiczne monokrystaliczne o mocy 450Wp tworzą generator fotowoltaiczny umieszczony na połaci dachu.

Panele należy montować na połaci dachowej budynku zgodnie z rys. nr E1, na konstrukcjach wsporczych pod kątem 35°. Panele na dachu umieszczać w taki sposób aby maksymalnie ograniczać zacienianie instalacji. Panele montować za pomocą uchwytów (klem) systemowych aluminiowych do aluminiowych szyn nośnych; szyny mocować do wsporników trójkątnych aluminiowych. Wsporniki trójkątne umieszczać na profilach stalowych cynkowanych ogniowo, kotwionych do poszycia dachu. Wszystkie elementy łączące (śruby, wkręty, podkładki, nakrętki) ze stali nierdzewnej. System mocowań instalować zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Dach budynku pokryty płytami panwiowymi/korytkowymi.

Przed montażem konstrukcji należy w miejscach wskazanych przez Inwestora zdjąć poszycie z papy i blachy i odsłonić istniejące otwory rewizyjne w celu sprawdzenia montażu płyt dachowych i ustalenia miejsc mocowań szpilek. Po sprawdzeniu punktów mocowań należy otwory rewizyjne zasłonić i położyć nową papę termozgrzewalną. Szpilki montażowe ocynkowane należy mocować na kotwy chemiczne w ścianach szczytowych, ścianach zewnętrznych i ażurowych. Dobrać odpowiednie systemy kotew chemicznych do przestrzeni pełnych i pustych. Dodatkowo konstrukcje montażowe wzmocnić kołkami ty-

pu "parasol" mocowanymi do płyt dachowych. Wszystkie połączenia montażowe uszczelnić.

Panele łączyć ze sobą szeregowo kablami solarnymi w podwójnej izolacji o przekroju 4mm^2. Przewody powrotne do skrzynek SP: solarne 6mm^2. Przewody łączyć z panelami za pomocą złączek o stopniu ochrony IP65, przejście przez dach przewodów zabezpieczyć przed przenikaniem wody, przewody ułożyć w peszlu odpornym na promieniowanie UV. Przewody DC należy układać tak aby wyeliminować powstawanie pętli indukcyjnych.

System fotowoltaiczny wpiąć do skrzynki przyłączeniowej SP. Skrzynkę SP wykonać w II klasie izolacji, stosując obudowę IP44 2×12mod z szyną TH-35, wyposażenie zgodnie ze schematem ideowym. Skrzynkę SP wyposażyć w złącza dla szybkiego odłączenia przewodów po stronie paneli i inwertera.

Skrzynkę przyłączeniową SP połączyć z inwerterem o mocy 5 kVA kablami solarnymi w podwójnej izolacji o przekroju 6mm^2 zgodnie ze schematem ideowym. Skrzynkę SP oraz inwerter montować na 3 klatce schodowej na 4 piętrze w termoutwardzalnej obudowie wyposażonej w termostat i wentylator. Obudowa termoutwardzalna zamykana na kłódkę.

Inwerter pracują w systemie „on-grid", czyli oddaje wyprodukowaną energię do sieci energetyki zawodowej. Inwerter należy zaprogramować, tak aby spełniał wymagania PGE Dystrybucja S.A.

Parametry pracy inwertera:

PARAMETR	WARTOŚĆ
Napięcie znamionowe	230V
Częstotliwość znamionowa	50Hz
Funkcja zabezpieczająca przed obniżonym napięciem	Załączona
Limit obniżonego napięcia	80%
Zwłoka czasowa dla obniżonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższonym napięciem	Załączona
Limit podwyższonego napięcia	111%
Zwłoka czasowa dla podwyższonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed obniżoną częstotliwością	Załączona
Limit obniżonej częstotliwości	-2,0 Hz
Zwłoka czasowa dla obniżonej częstotliwości	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższoną częstotliwością	Załączona
Limit podwyższonej częstotliwości	0,2 Hz
Zwłoka czasowa dla podwyższonej częstotliwości	200 ms
Zakres zmian limitu częstotliwości w zależności od mocy	Wyłączona
Zwłoka czasowa po inicjalizacji uruchomienia	30 s
Zwłoka czasowa po krótkim zakłóceniu w sieci	5 s
Zwłoka czasowa dla ponownego uruchomienia	30 s
Niesymetryczność sieci	7 kW

Inwerter wyposażony jest w blokadę przeciw podaniu napięcia do sieci, gdy ta jest w stanie beznapięciowym.

Inwerter przyłączyć do tablicy TA budynku w 3 klatce schodowej przewodem YDYżo 5×6mm^2, układanym w listwach LN 40×25. W tablicy TA dobudować tablicę n/t 12 modułową, IP40, II klasa izolacji. Linię WLZ zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym.

Instalację fotowoltaiczną zabezpieczyć przed przepięciami w szafce SP ogranicznikami dedykowanymi dla instalacji solarnych, typ 2, napięcie graniczne 1000VDC. Od strony AC ogranicznik montować w tablicy TA, typ 1+2, dla układu TN-C.

Konstrukcje montażowe objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm^2 i przyłączyć do punktu PE skrzynki SP. Punkt PE w skrzynce SP i inwerterze należy uziemić, przyłączyć do punktu PEN w tablicy TA. Dokonać pomiaru uziemienia punktu PEN w rozdzielni RG, jeśli wartość jest większa niż 10Ω uziom rozbudować do wartości $R \leq 10\Omega$.

Instalację odgromową budynku uzupełnić o maszty/iglice odgromowe zgodnie z rys. nr E1. Dla instalacji fotowoltaicznej przyjęto LPS klasy III.

Wymiana licznika energii elektrycznej na dwukierunkowy po stronie Zakładu Energetycznego. Zainstalowany inwerter ma mieć możliwość odczytu danych (komunikacji) za pomocą smartfona.

Budynek w którym znajduje się instalacja fotowoltaiczna należy wyposażyć w oznakowanie zgodne z normą: PN-HD 60364-7-712:2016 w następujących miejscach:

- w rozdzielni głównej budynku,
- obok głównego licznika energii (jeśli oddalony od rozdzielni głównej),
- obok głównego wyłącznika PWP (jeśli występuje),
- w rozdzielnicy, w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna do instalacji elektrycznej budynku.

4. Ochrona przeciwporażeniowa.

Po stronie DC stosować panele, obudowy w II klasie ochrony, przewody solarne powinny być w podwójnej wzmocnionej izolacji.

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym po stronie AC przyjęto szybkie wyłączenie zasilania realizowane przez wyłączniki instalacyjne.

Dla instalacji elektrycznej zaprojektowanej w układzie: TN-S, należy:

- wszystkie obwody instalacji elektrycznej jednofazowe wykonać jako trójprzewodowe (L1, N, PE), obwody trójfazowe wykonać jako pięcioprzewodowe (L1-3, N, PE),
- do żyły PE podłączyć wszystkie dostępne części metalowe urządzeń.

Całość ochrony od porażeń wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364 i przepisami. Zachować kolorystykę przewodów zgodnie z normą.

5. Obliczenia:

- moc zainstalowana:

14 paneli monokrystalicznych o mocy 450Wp:

$P_{MAX} = (14 \times 450Wp) = 6{,}30\ kWp$

- produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE:

na podstawie danych o:

- nasłonecznieniu (1100 kWh/m^2 - dla orientacji południowej i nachyleniu paneli w zakresie 5°-50°),
- sprawności paneli (20%),
- powierzchni absorbera (na moc 1kWp przypada 4,41m^2)

(otrzymujemy E_{1kWp}= 1100kWh/m^2 × 0,20 × 4,41m^2 = 970kWh w ciągu roku z zainstalowanego 1kWp instalacji)

dla instalacji fotowoltaicznej skierowanej na południowy wschód/zachód przyjęto spadek uzysku energii o 8%:

E = 0,92 × 970kWh/rok/1 kWp × 6,30kWp = 5 622,12 kWh/rok =

= 5,62 MWhe/rok

- szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych:

wyprodukowana przez instalacje fotowoltaiczne energia 5,62 MWhe/rok powoduje szacowane obniżenie emisji CO_2:

$$\Delta E_e = 5{,}62\ MWhe/rok \times 0{,}825\ Mg\ CO_2/MWhe/rok = 4{,}64\ Mg\ CO_2/rok$$

6. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera.

Panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 450Wp, o parametrach w warunkach standardowych (STC 1000W/m^2, 25°C, AM 1,5) nie gorszych niż:	
Maksymalna moc	450 Wp
Maksymalna tolerancja mocy	+5/- 0 %
Maksymalne napięcie U_{MPP}	41,3 V
Napięcie jałowe U_{DC}	49,7 V
Prąd zwarciowy	11,50 A
Natężenie robocze prądu I_{MPP}	10,9 A
Minimalna sprawność	20%
parametry w warunkach NOCT (800W/m^2, 20°C, prędkość wiatru 1m/s) nie gorsze niż:	
Maksymalna moc	335 Wp
Maksymalna tolerancja mocy	+5/- 0 %
Maksymalne napięcie U_{MPP}	38,0 V
Napięcie jałowe U_{DC}	46,43 V

Prąd zwarciowy	9,43 A
Natężenie robocze prądu I_{MPP}	8,90 A
Diody bypass	3
Zakres temperatury roboczej	-40°C - +85°C
Maksymalne obciążenie / obciążenie dynamiczne	+5,4kN/m^2/-2,4kN/m^2
Parametry temperaturowe	
NOCT	44°C
TC I_{SC}	0,05%/K
TC U_{DC}	-0,30%/K
TC P_{mpp}	-0,40%/K
Panel fotowoltaiczny pokryty od strony frontowej szkłem hartowanym z powłoką antyrefleksyjną (EN 12150), strona tylna: biała folia; obramowanie: aluminium anodowane srebrne. Panel fotowoltaiczny musi posiadać certyfikat wydany przez uprawnioną jednostkę certyfikującą w zakresie zgodności z normą: PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 lub normami równoważnymi. Certyfikat nie może być wydany przed 2012r. Minimalnie 12 lat gwarancji na produkt. Liniowa wartość spadku mocy, po okresie 20 lat od produkcji - 80% mocy nominalnej panelu.	

Inwerter trójfazowy o mocy 5kVA, praca w systemie „on-grid", o parametrach nie gorszych niż:	
Strona napięcia stałego DC:	
Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
Zakres pracy – śledzenie punktu mocy maksymalnej MPP	240 – 850 V
Maksymalny prąd wejściowy	11/15A
Ilość wejść MPP/ciągów ogniw na 1 wejściu	2/1
Maksymalna moc	min. 7,0 kWp
Strona napięcia przemiennego AC:	
Moc znamionowa	5 kW
Maksymalna moc pozorna (cos φ = 1)	min. 5 kVA
Znamionowe napięcie sieciowe	230/400 V
Zakres napięcia sieciowego	185 – 276 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz +/-5 Hz
Maksymalny prąd wyjściowy	8,5A
Współczynnik mocy cos φ	0,8 ind/0,8 poj
Sprawność maksymalna	97%
Poziom hałasu	42 dB(A)
Stopień ochrony	IP21 wewnętrzny

Beztransformatorowa izolacja inwertera. Zabezpieczenie przed podaniem napięcia na sieć w stanie bez napięciowym. Klasa ochrony II. Parametry pracy zgodne z wymaganiami PGE Dystrybucja S.A. Inwertery poniżej 16A na fazę powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61000-3-2 oraz PN-EN 61000-3-13 (dla falowników w przedziale 16A do 75A są to normy PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11) oraz posiadać deklarację zgodności z dyrektywą 2006/95/EC. Falownik ma znajdować się na liście urządzeń PTPiREE (kodeks NC RfG).

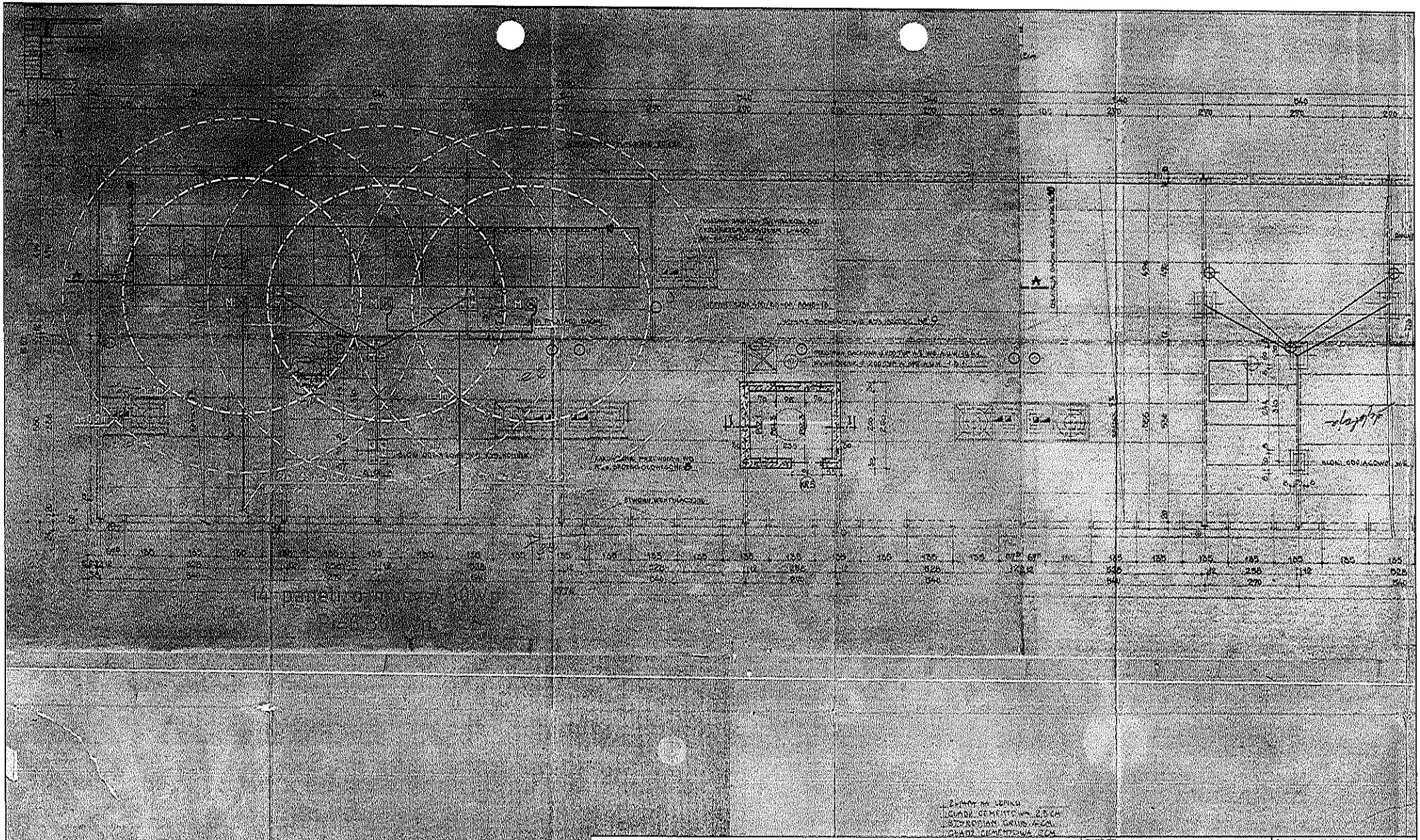
7. Uwagi końcowe.

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Przed montażem urządzeń uzgodnić szczegóły na roboczo z Inwestorem.

Wykonać pomiary kontrolne instalacji oraz dokumentację powykonawczą. Inwestorowi przekazać komplet dokumentów potrzebnych do przyłączenia mikroinstalacji zgodnie z wymaganiami PGE Dystrybucja SA.

Projektant: mgr inż. Dawid Wór

upr. PDK/0079/PWOE/12



DZNACZENIA:

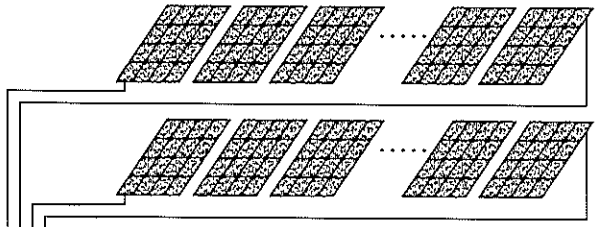
M - maszt odgromowy na podstawie betonowej h=3m.

- panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 450Wp, mocowany do systemowej konstrukcji wsporczej o kącie nachylenia 35°.

inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku		inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-100 Nisko	
adres inwestycji: Nisko, Plac Wolności 1 dz. nr ewid. 2317/14		data: Wrzesień 2021	skala: 1:100
nazwa rysunku: Plan realizacyjny instalacji fotowoltaicznej			nr rysunku: E1
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12		podpis:
sprawdził:	uprawnienia:		podpis:

Zestaw Fotowoltaiczny

2x 7 paneli o mocy 450Wp
Pi=6,30kWp



2x przewód PV 6mm²
n/k lub n/t w r. RHDPE UVφ25

2x przewód PV 6mm²
n/k lub n/t w r. RHDPE UVφ25

Skrzynka przyłączeniowa SP

16A/gPV
ogran. przep. typu 2 PV
PE
2x Rozł. DC 1000V In=16A

LgYżo 10mm²+FeZn25x4
przyłączyć do uziemienia instalacji odgromowej
R≤10Ω

2x PV 6mm² n/t
w r. PVC φ25

2x PV 6mm² n/t
w r. PVC φ25

LgYżo 10mm²

Inwerter
DC/AC
Pi=5kVA
3f 230/400VAC

YDYżo 5x6mm²
n/t w listwie LN 40x25

Fragment istniejącej tablicy rozdzielczej

obud. n/t 12 mod.

ogranicz. przep. hybrydowy 3f typu 1+2, Up≤1,5kV

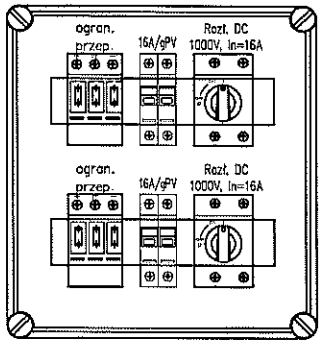
S303 B 16A

Ist. B 10A | Ist. B 10A | Ist. B 10A | Ist. B 10A

PEN

Istniejące obwody odbiorcze

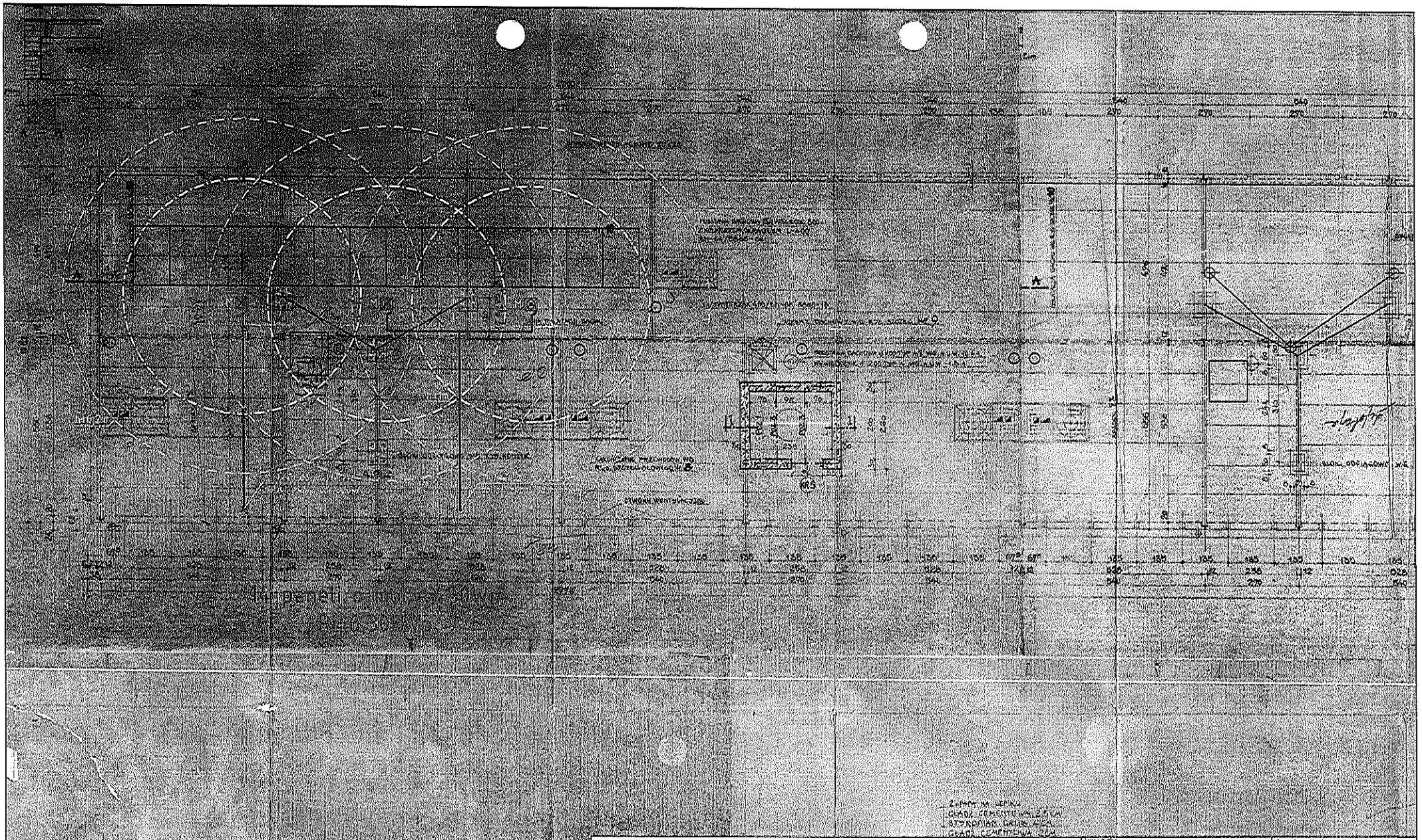
ZABUDOWA SKRZYNKI PRZYŁĄCZENIOWEJ SP



UWAGA:

1. Zestaw fotowoltaiczny składa się łącznie z 14 paneli o mocy 450Wp. Panele w każdym stringu połączone są szeregowo.
2. Panele fotowoltaiczne instalować na dachu wykorzystując systemowe profile mocujące.
3. Skrzynkę przyłączeniową SP, inwerter montować wewnątrz budynku na klatce schodowej w odpowiednio przygotowanym miejscu. Całość instalować w obudowie termoutwardzalnej, wentylowanej. Obudowę wyposażyć w termostat i wentylator.
4. Jako skrzynkę przyłączeniową SP wykorzystać obudowę n/t z szyną TH-35 o wielkości 24mod., IP44, II klasa izolacji.
5. W istniejącej tablicy administracyjnej budynku zabudować wyłącznik nadmiarowoprądowy F303 B16A i wpiąć WLZ YDYżo 5x6mm² z systemu fotowoltaicznego. W tablicy zainstalować ogranicznik przepięć hybrydowy typ 1+2, Up≤1,5kV.
6. Konstrukcje mocujące objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm², przewód połączyć z punktem PE w skrzynce SP. Przewód prowadzić razem z przewodami solarnymi w peszlu.
7. Przed rozpoczęciem montażu należy dokładnie rozmierzyć punkty mocowań zestawu.
8. Szczegóły techiczne uzgodnić na roboczo z Inwestorem.

inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku		inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-400 Nisko
adres inwestycji: Nisko, Plac Wolności 1 dz. nr ewid. 2317/14	data: Wrzesień 2021	skala: -
nazwa rysunku: Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej		nr rysunku: E2
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:


M
M
M

Opis techniczny

Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach
Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku

Instalacja paneli fotowoltaicznych na budynku mieszkalnym wielorodzinnym
przy ulicy Słowackiego 1 w Nisku

Inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku
ul. Kwiatkowskiego 2B
37 – 400 Nisko

Adres Inwestycji: Nisko,
dz. nr ewid. 2317/13, 2317/15

Projektant: mgr inż. Dawid Wór
upr. PDK/0079/PWOE/12
uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej: w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Wrzesień 2021r.

Spis treści

1. Przedmiot opracowania.
2. Podstawa opracowania.
3. Opis techniczny, wytyczne montażu.
4. Ochrona przeciwporażeniowa.
5. Obliczenia.
6. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera.
7. Uwagi końcowe.

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji paneli fotowoltaicznych o mocy 6,30kWp instalowanych na budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ulicy Słowackiego 1 w Nisku w ramach inwestycji: "Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku".

2. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania niniejszego projektu stanowią:

- zlecenie Inwestora,
- wytyczne działania 3.1 Rozwój OZE,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy.

3. Opis techniczny, wytyczne montażu.

W ramach działania 3.1 Rozwój OZE projektuje się wykonanie instalacji paneli fotowoltaicznych o mocy 6,30kWp na budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ulicy Słowackiego 1 w Nisku. Panele fotowoltaiczne monokrystaliczne o mocy 450Wp tworzą generator fotowoltaiczny umieszczony na połaci dachu.

Panele należy montować na połaci dachowej budynku zgodnie z rys. nr E1, na konstrukcjach wsporczych pod kątem 35°. Panele na dachu umieszczać w taki sposób aby maksymalnie ograniczać zacienianie instalacji. Panele montować za pomocą uchwytów (klem) systemowych aluminiowych do aluminiowych szyn nośnych; szyny mocować do wsporników trójkątnych aluminiowych. Wsporniki trójkątne umieszczać na profilach stalowych cynkowanych ogniowo, kotwionych do poszycia dachu. Wszystkie elementy łączące (śruby, wkręty, podkładki, nakrętki) ze stali nierdzewnej. System mocowań instalować zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Dach budynku pokryty płytami panwiowymi/korytkowymi.

Przed montażem konstrukcji należy w miejscach wskazanych przez Inwestora zdjąć poszycie z papy i blachy i odsłonić istniejące otwory rewizyjne w celu sprawdzenia montażu płyt dachowych i ustalenia miejsc mocowań szpilek. Po sprawdzeniu punktów mocowań należy otwory rewizyjne zasłonić i położyć nową papę termozgrzewalną. Szpilki montażowe ocynkowane należy mocować na kotwy chemiczne w ścianach szczytowych, ścianach zewnętrznych i ażurowych. Dobrać odpowiednie systemy kotew chemicznych do przestrzeni pełnych i pustych. Dodatkowo konstrukcje montażowe wzmocnić kołkami ty-

pu "parasol" mocowanymi do płyt dachowych. Wszystkie połączenia montażowe uszczelnić.

Panele łączyć ze sobą szeregowo kablami solarnymi w podwójnej izolacji o przekroju 4mm^2. Przewody powrotne do skrzynek SP: solarne 6mm^2. Przewody łączyć z panelami za pomocą złączek o stopniu ochrony IP65, przejście przez dach przewodów zabezpieczyć przed przenikaniem wody, przewody ułożyć w peszlu odpornym na promieniowanie UV. Przewody DC należy układać tak aby wyeliminować powstawanie pętli indukcyjnych.

System fotowoltaiczny wpiąć do skrzynki przyłączeniowej SP. Skrzynkę SP wykonać w II klasie izolacji, stosując obudowę IP44 2×12mod z szyną TH-35, wyposażenie zgodnie ze schematem ideowym. Skrzynkę SP wyposażyć w złącza dla szybkiego odłączenia przewodów po stronie paneli i inwertera.

Skrzynkę przyłączeniową SP połączyć z inwerterem o mocy 5 kVA kablami solarnymi w podwójnej izolacji o przekroju 6mm^2 zgodnie ze schematem ideowym. Skrzynkę SP oraz inwerter montować na 2 klatce schodowej na 4 piętrze w termoutwardzalnej obudowie wyposażonej w termostat i wentylator. Obudowa termoutwardzalna zamykana na kłódkę.

Inwerter pracują w systemie „on-grid", czyli oddaje wyprodukowaną energię do sieci energetyki zawodowej. Inwerter należy zaprogramować, tak aby spełniał wymagania PGE Dystrybucja S.A.

Parametry pracy inwertera:

PARAMETR	WARTOŚĆ
Napięcie znamionowe	230V
Częstotliwość znamionowa	50Hz
Funkcja zabezpieczająca przed obniżonym napięciem	Załączona
Limit obniżonego napięcia	80%
Zwłoka czasowa dla obniżonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższonym napięciem	Załączona
Limit podwyższonego napięcia	111%
Zwłoka czasowa dla podwyższonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed obniżoną częstotliwością	Załączona
Limit obniżonej częstotliwości	-2,0 Hz
Zwłoka czasowa dla obniżonej częstotliwości	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższoną częstotliwością	Załączona
Limit podwyższonej częstotliwości	0,2 Hz
Zwłoka czasowa dla podwyższonej częstotliwości	200 ms
Zakres zmian limitu częstotliwości w zależności od mocy	Wyłączona
Zwłoka czasowa po inicjalizacji uruchomienia	30 s
Zwłoka czasowa po krótkim zakłóceniu w sieci	5 s
Zwłoka czasowa dla ponownego uruchomienia	30 s
Niesymetryczność sieci	7 kW

Inwerter wyposażony jest w blokadę przeciw podaniu napięcia do sieci, gdy ta jest w stanie beznapięciowym.

Inwerter przyłączyć do tablicy TA budynku w 2 klatce schodowej przewodem YDYżo 5×6mm^2, układanym w listwach LN 40×25. W tablicy TA dobudować tablicę n/t 12 modułową, IP40, II klasa izolacji. Linię WLZ zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym.

Instalację fotowoltaiczną zabezpieczyć przed przepięciami w szafce SP ogranicznikami dedykowanymi dla instalacji solarnych, typ 2, napięcie graniczne 1000VDC. Od strony AC ogranicznik montować w tablicy TA, typ 1+2, dla układu TN-C.

Konstrukcje montażowe objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm^2 i przyłączyć do punktu PE skrzynki SP. Punkt PE w skrzynce SP i inwerterze należy uziemić, przyłączyć do punktu PEN w tablicy TA. Dokonać pomiaru uziemienia punktu PEN w rozdzielni RG, jeśli wartość jest większa niż 10Ω uziom rozbudować do wartości $R \leq 10\Omega$.

Instalację odgromową budynku uzupełnić o maszty/iglice odgromowe zgodnie z rys. nr E1. Dla instalacji fotowoltaicznej przyjęto LPS klasy III.

Wymiana licznika energii elektrycznej na dwukierunkowy po stronie Zakładu Energetycznego. Zainstalowany inwerter ma mieć możliwość odczytu danych (komunikacji) za pomocą smartfona.

Budynek w którym znajduje się instalacja fotowoltaiczna należy wyposażyć w oznakowanie zgodne z normą: PN-HD 60364-7-712:2016 w następujących miejscach:

- w rozdzielni głównej budynku,
- obok głównego licznika energii (jeśli oddalony od rozdzielni głównej),
- obok głównego wyłącznika PWP (jeśli występuje),
- w rozdzielnicy, w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna do instalacji elektrycznej budynku.

4. Ochrona przeciwporażeniowa.

Po stronie DC stosować panele, obudowy w II klasie ochrony, przewody solarne powinny być w podwójnej wzmocnionej izolacji.

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym po stronie AC przyjęto szybkie wyłączenie zasilania realizowane przez wyłączniki instalacyjne.

Dla instalacji elektrycznej zaprojektowanej w układzie: TN-S, należy:

- wszystkie obwody instalacji elektrycznej jednofazowe wykonać jako trójprzewodowe (L1, N, PE), obwody trójfazowe wykonać jako pięcioprzewodowe (L1-3, N, PE),
- do żyły PE podłączyć wszystkie dostępne części metalowe urządzeń.

Całość ochrony od porażeń wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364 i przepisami. Zachować kolorystykę przewodów zgodnie z normą.

5. Obliczenia:

- moc zainstalowana:

14 paneli monokrystalicznych o mocy 450Wp:

$$P_{MAX} = (14 \times 450Wp) = 6{,}30\ kWp$$

- produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE:

na podstawie danych o:

- nasłonecznieniu (1100 kWh/m^2 - dla orientacji południowej i nachyleniu paneli w zakresie 5°-50°),
- sprawności paneli (20%),
- powierzchni absorbera (na moc 1kWp przypada 4,41m^2)

(otrzymujemy E_{1kWp}= 1100kWh/m^2 × 0,20 × 4,41m^2 = 970kWh w ciągu roku z zainstalowanego 1kWp instalacji)

dla instalacji fotowoltaicznej skierowanej na południowy wschód/zachód przyjęto spadek uzysku energii o 8%:

E = 0,92 × 970kWh/rok/1 kWp × 6,30kWp = 5 622,12 kWh/rok =

= 5,62 MWhe/rok

- szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych:

wyprodukowana przez instalacje fotowoltaiczne energia 5,62 MWhe/rok powoduje szacowane obniżenie emisji CO_2:

ΔE_e ***= 5,62 MWhe/rok × 0,825 Mg CO_2/MWhe/rok = 4,64 Mg CO_2/rok***

6. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera.

Panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 450Wp, o parametrach w warunkach standardowych (STC 1000W/m^2, 25°C, AM 1,5) nie gorszych niż:	
Maksymalna moc	450 Wp
Maksymalna tolerancja mocy	+5/- 0 %
Maksymalne napięcie U_{MPP}	41,3 V
Napięcie jałowe U_{DC}	49,7 V
Prąd zwarciowy	11,50 A
Natężenie robocze prądu I_{MPP}	10,9 A
Minimalna sprawność	20%
parametry w warunkach NOCT (800W/m^2, 20°C, prędkość wiatru 1m/s) nie gorsze niż:	
Maksymalna moc	335 Wp
Maksymalna tolerancja mocy	+5/- 0 %
Maksymalne napięcie U_{MPP}	38,0 V
Napięcie jałowe U_{DC}	46,43 V

Prąd zwarciowy	9,43 A
Natężenie robocze prądu I_{MPP}	8,90 A
Diody bypass	3
Zakres temperatury roboczej	-40°C - +85°C
Maksymalne obciążenie / obciążenie dynamiczne	+5,4kN/m²/-2,4kN/m²
Parametry temperaturowe	
NOCT	44°C
TC I_{SC}	0,05%/K
TC U_{DC}	-0,30%/K
TC P_{mpp}	-0,40%/K
Panel fotowoltaiczny pokryty od strony frontowej szkłem hartowanym z powłoką antyrefleksyjną (EN 12150), strona tylna: biała folia; obramowanie: aluminium anodowane srebrne. Panel fotowoltaiczny musi posiadać certyfikat wydany przez uprawnioną jednostkę certyfikującą w zakresie zgodności z normą: PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 lub normami równoważnymi. Certyfikat nie może być wydany przed 2012r. Minimalnie 12 lat gwarancji na produkt. Liniowa wartość spadku mocy, po okresie 20 lat od produkcji - 80% mocy nominalnej panelu.	

Inwerter trójfazowy o mocy 5kVA, praca w systemie „on-grid", o parametrach nie gorszych niż:	
Strona napięcia stałego DC:	
Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
Zakres pracy – śledzenie punktu mocy maksymalnej MPP	240 – 850 V
Maksymalny prąd wejściowy	11/15A
Ilość wejść MPP/ciągów ogniw na 1 wejściu	2/1
Maksymalna moc	min. 7,0 kWp
Strona napięcia przemiennego AC:	
Moc znamionowa	5 kW
Maksymalna moc pozorna (cos φ = 1)	min. 5 kVA
Znamionowe napięcie sieciowe	230/400 V
Zakres napięcia sieciowego	185 – 276 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz +/-5 Hz
Maksymalny prąd wyjściowy	8,5A
Współczynnik mocy cos φ	0,8 ind/0,8 poj
Sprawność maksymalna	97%
Poziom hałasu	42 dB(A)
Stopień ochrony	IP21 wewnętrzny

Beztransformatorowa izolacja inwertera. Zabezpieczenie przed podaniem napięcia na sieć w stanie bez napięciowym. Klasa ochrony II. Parametry pracy zgodne z wymaganiami PGE Dystrybucja S.A. Inwertery poniżej 16A na fazę powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61000-3-2 oraz PN-EN 61000-3-13 (dla falowników w przedziale 16A do 75A są to normy PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11) oraz posiadać deklarację zgodności z dyrektywą 2006/95/EC. Falownik ma znajdować się na liście urządzeń PTPiREE (kodeks NC RfG).

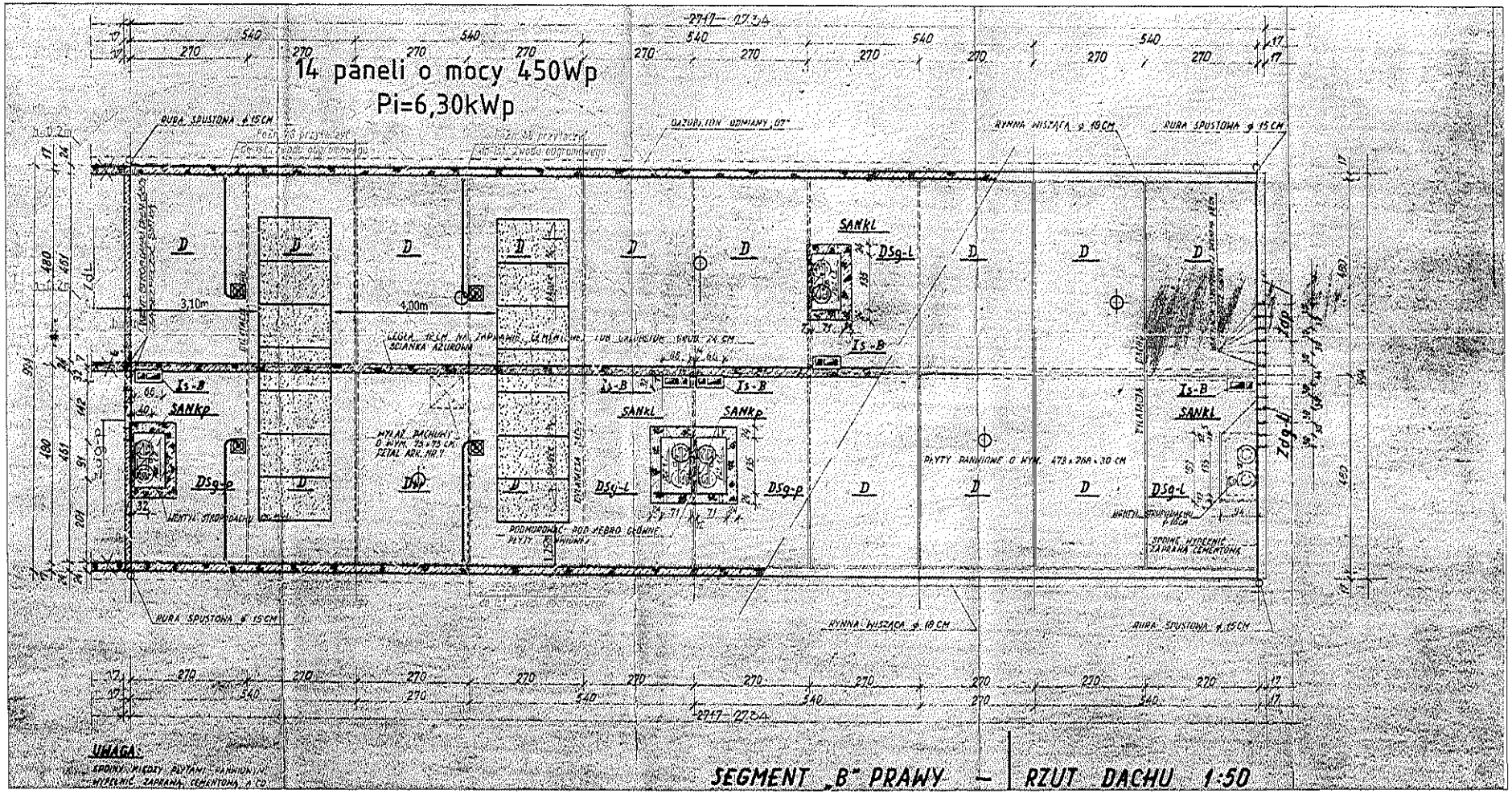
7. Uwagi końcowe.

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Przed montażem urządzeń uzgodnić szczegóły na roboczo z Inwestorem.

Wykonać pomiary kontrolne instalacji oraz dokumentację powykonawczą. Inwestorowi przekazać komplet dokumentów potrzebnych do przyłączenia mikroinstalacji zgodnie z wymaganiami PGE Dystrybucja SA.

Projektant: mgr inż. Dawid Wór

upr. PDK/0079/PWOE/12



OZNACZENIA:

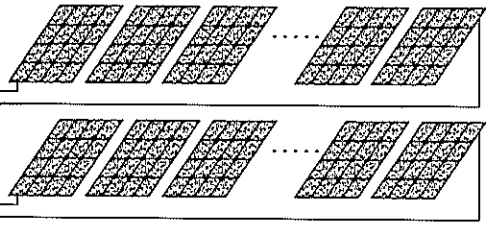
M – maszt odgromowy na podstawie betonowej h=3m.

– panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 450Wp, mocowany do systemowej konstrukcji wsporczej o kącie nachylenia 35°;

inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku		inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-400 Nisko
adres inwestycji: Nisko, ul. Słowackiego 1 dz. nr ewid. 2317/13, 2317/15		data: Wrzesień 2021 / skala: 1:100
nazwa rysunku: Plan realizacyjny instalacji fotowoltaicznej		nr rysunku: E1
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:

Zestaw Fotowoltaiczny

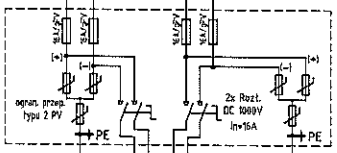
2x 7 paneli o mocy 450Wp
Pi=6,30kWp



2x przewód PV 6mm²
n/k lub n/t w r. RHDPE UVϕ25

2x przewód PV 6mm²
n/k lub n/t w r. RHDPE UVϕ25

Skrzynka przyłączeniowa SP



LgYżo 10mm²+FeZn25x4
przyłączyć do uziemienia instalacji odgromowej
Rz≤10Ω

2x PV 6mm² n/t
w r. PVC ϕ25

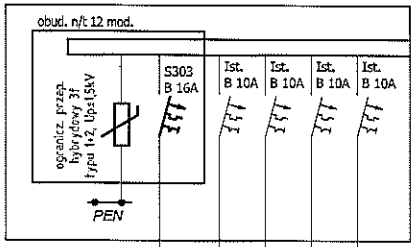
2x PV 6mm² n/t
w r. PVC ϕ25

LgYżo 10mm²

Inwerter
DC/AC
Pi=5kVA
3f 230/400VAC

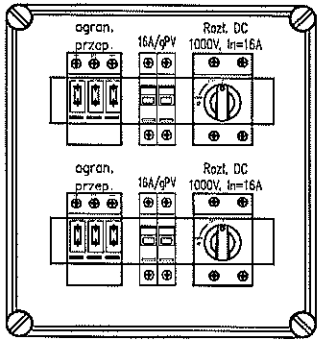
YDYżo 5x6mm²
n/t w listwie LN 40x25

Fragment istniejącej tablicy rozdzielczej



Istniejące obwody odbiorcze

ZABUDOWA SKRZYNKI PRZYŁĄCZENIOWEJ SP



UWAGA:
1. Zestaw fotowoltaiczny składa się łącznie z 14 paneli o mocy 450Wp. Panele w każdym stringu połączone są szeregowo.
2. Panele fotowoltaiczne instalować na dachu wykorzystując systemowe profile mocujące.
3. Skrzynkę przyłączeniową SP, inwerter montować wewnątrz budynku na klatce schodowej w odpowiednio przygotowanym miejscu. Całość instalować w obudowie termoutwardzalnej, wentylowanej. Obudowę wyposażyć w termostat i wentylator.
4. Jako skrzynkę przyłączeniową SP wykorzystać obudowę n/t z szyną TH-35 o wielkości 24mod., IP44, II klasa izolacji.
5. W istniejącej tablicy administracyjnej budynku zabudować wyłącznik nadmiarowoprądowy F303 B16A i wpiąć WLZ YDYżo 5x6mm² z systemu fotowoltaicznego. W tablicy zainstalować ogranicznik przepięć hybrydowy typ 1+2, Up≤1,5kV.
6. Konstrukcje mocujące objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm², przewód połączyć z punktem PE w skrzynce SP. Przewód prowadzić razem z przewodami solarnymi w peszlu.
7. Przed rozpoczęciem montażu należy dokładnie rozmierzyć punkty mocowań zestawu.
8. Szczegóły techniczne uzgodnić na roboczo z inwestorem.

inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku		inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-400 Nisko
adres inwestycji: Nisko, ul. Słowackiego 1 dz. nr ewid. 2317/13, 2317/15		data: Wrzesień 2021 / skala: -
nazwa rysunku: Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej		nr rysunku: E2
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:

Opis techniczny

Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach
Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku

Instalacja paneli fotowoltaicznych na budynku mieszkalnym wielorodzinnym
przy ulicy Kwiatkowskiego 2A w Nisku

Inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku
ul. Kwiatkowskiego 2B
37 – 400 Nisko

Adres Inwestycji: Nisko,
dz. nr ewid. 2317/11

Projektant: mgr inż. Dawid Wór
upr. PDK/0079/PWOE/12
uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej: w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Wrzesień 2021r.

Spis treści

1. Przedmiot opracowania.
2. Podstawa opracowania.
3. Opis techniczny, wytyczne montażu.
4. Ochrona przeciwporażeniowa.
5. Obliczenia.
6. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera.
7. Uwagi końcowe.

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji paneli fotowoltaicznych o mocy 6,30kWp instalowanych na budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ulicy Kwiatkowskiego 2A w Nisku w ramach inwestycji: "Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku".

2. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania niniejszego projektu stanowią:

- zlecenie Inwestora,
- wytyczne działania 3.1 Rozwój OZE,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy.

3. Opis techniczny, wytyczne montażu.

W ramach działania 3.1 Rozwój OZE projektuje się wykonanie instalacji paneli fotowoltaicznych o mocy 6,30kWp na budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ulicy Kwiatkowskiego 2A w Nisku. Panele fotowoltaiczne monokrystaliczne o mocy 450Wp tworzą generator fotowoltaiczny umieszczony na połaci dachu.

Panele należy montować na połaci dachowej budynku zgodnie z rys. nr E1, na konstrukcjach wsporczych pod kątem 35°. Panele na dachu umieszczać w taki sposób aby maksymalnie ograniczać zacienianie instalacji. Panele montować za pomocą uchwytów (klem) systemowych aluminiowych do aluminiowych szyn nośnych; szyny mocować do wsporników trójkątnych aluminiowych. Wsporniki trójkątne umieszczać na profilach stalowych cynkowanych ogniowo, kotwionych do poszycia dachu. Wszystkie elementy łączące (śruby, wkręty, podkładki, nakrętki) ze stali nierdzewnej. System mocowań instalować zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Dach budynku pokryty płytami panwiowymi/korytkowymi.

Przed montażem konstrukcji należy w miejscach wskazanych przez Inwestora zdjąć poszycie z papy i blachy i odsłonić istniejące otwory rewizyjne w celu sprawdzenia montażu płyt dachowych i ustalenia miejsc mocowań szpilek. Po sprawdzeniu punktów mocowań należy otwory rewizyjne zasłonić i położyć nową papę termozgrzewalną. Szpilki montażowe ocynkowane należy mocować na kotwy chemiczne w ścianach szczytowych, ścianach zewnętrznych i ażurowych. Dobrać odpowiednie systemy kotew chemicznych do przestrzeni pełnych i pustych. Dodatkowo konstrukcje montażowe wzmocnić kołkami ty-

pu "parasol" mocowanymi do płyt dachowych. Wszystkie połączenia montażowe uszczelnić.

Panele łączyć ze sobą szeregowo kablami solarnymi w podwójnej izolacji o przekroju 4mm^2. Przewody powrotne do skrzynek SP: solarne 6mm^2. Przewody łączyć z panelami za pomocą złączek o stopniu ochrony IP65, przejście przez dach przewodów zabezpieczyć przed przenikaniem wody, przewody ułożyć w peszlu odpornym na promieniowanie UV. Przewody DC należy układać tak aby wyeliminować powstawanie pętli indukcyjnych.

System fotowoltaiczny wpiąć do skrzynki przyłączeniowej SP. Skrzynkę SP wykonać w II klasie izolacji, stosując obudowę IP44 2×12mod z szyną TH-35, wyposażenie zgodnie ze schematem ideowym. Skrzynkę SP wyposażyć w złącza dla szybkiego odłączenia przewodów po stronie paneli i inwertera.

Skrzynkę przyłączeniową SP połączyć z inwerterem o mocy 5 kVA kablami solarnymi w podwójnej izolacji o przekroju 6mm^2 zgodnie ze schematem ideowym. Skrzynkę SP oraz inwerter montować na 1 klatce schodowej na 4 piętrze w termoutwardzalnej obudowie wyposażonej w termostat i wentylator. Obudowa termoutwardzalna zamykana na kłódkę.

Inwerter pracują w systemie „on-grid", czyli oddaje wyprodukowaną energię do sieci energetyki zawodowej. Inwerter należy zaprogramować, tak aby spełniał wymagania PGE Dystrybucja S.A.

Parametry pracy inwertera:

PARAMETR	WARTOŚĆ
Napięcie znamionowe	230V
Częstotliwość znamionowa	50Hz
Funkcja zabezpieczająca przed obniżonym napięciem	Załączona
Limit obniżonego napięcia	80%
Zwłoka czasowa dla obniżonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższonym napięciem	Załączona
Limit podwyższonego napięcia	111%
Zwłoka czasowa dla podwyższonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed obniżoną częstotliwością	Załączona
Limit obniżonej częstotliwości	-2,0 Hz
Zwłoka czasowa dla obniżonej częstotliwości	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższoną częstotliwością	Załączona
Limit podwyższonej częstotliwości	0,2 Hz
Zwłoka czasowa dla podwyższonej częstotliwości	200 ms
Zakres zmian limitu częstotliwości w zależności od mocy	Wyłączona
Zwłoka czasowa po inicjalizacji uruchomienia	30 s
Zwłoka czasowa po krótkim zakłóceniu w sieci	5 s
Zwłoka czasowa dla ponownego uruchomienia	30 s
Niesymetryczność sieci	7 kW

Inwerter wyposażony jest w blokadę przeciw podaniu napięcia do sieci, gdy ta jest w stanie beznapięciowym.

Inwerter przyłączyć do tablicy TA budynku w 1 klatce schodowej przewodem YDYżo 5×6mm^2, układanym w listwach LN 40×25. W tablicy TA dobudować tablicę n/t 12 modułową, IP40, II klasa izolacji. Linię WLZ zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym.

Instalację fotowoltaiczną zabezpieczyć przed przepięciami w szafce SP ogranicznikami dedykowanymi dla instalacji solarnych, typ 2, napięcie graniczne 1000VDC. Od strony AC ogranicznik montować w tablicy TA, typ 1+2, dla układu TN-C.

Konstrukcje montażowe objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm^2 i przyłączyć do punktu PE skrzynki SP. Punkt PE w skrzynce SP i inwerterze należy uziemić, przyłączyć do punktu PEN w tablicy TA. Dokonać pomiaru uziemienia punktu PEN w rozdzielni RG, jeśli wartość jest większa niż 10Ω uziom rozbudować do wartości $R \leq 10\Omega$.

Instalację odgromową budynku uzupełnić o maszty/iglice odgromowe zgodnie z rys. nr E1. Dla instalacji fotowoltaicznej przyjęto LPS klasy III.

Wymiana licznika energii elektrycznej na dwukierunkowy po stronie Zakładu Energetycznego. Zainstalowany inwerter ma mieć możliwość odczytu danych (komunikacji) za pomocą smartfona.

Budynek w którym znajduje się instalacja fotowoltaiczna należy wyposażyć w oznakowanie zgodne z normą: PN-HD 60364-7-712:2016 w następujących miejscach:

- w rozdzielni głównej budynku,
- obok głównego licznika energii (jeśli oddalony od rozdzielni głównej),
- obok głównego wyłącznika PWP (jeśli występuje),
- w rozdzielnicy, w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna do instalacji elektrycznej budynku.

4. Ochrona przeciwporażeniowa.

Po stronie DC stosować panele, obudowy w II klasie ochrony, przewody solarne powinny być w podwójnej wzmocnionej izolacji.

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym po stronie AC przyjęto szybkie wyłączenie zasilania realizowane przez wyłączniki instalacyjne.

Dla instalacji elektrycznej zaprojektowanej w układzie: TN-S, należy:

- wszystkie obwody instalacji elektrycznej jednofazowe wykonać jako trójprzewodowe (L1, N, PE), obwody trójfazowe wykonać jako pięcioprzewodowe (L1-3, N, PE),
- do żyły PE podłączyć wszystkie dostępne części metalowe urządzeń.

Całość ochrony od porażeń wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364 i przepisami. Zachować kolorystykę przewodów zgodnie z normą.

5. Obliczenia:

- moc zainstalowana:

14 paneli monokrystalicznych o mocy 450Wp:

$$P_{MAX} = (14 \times 450Wp) = 6{,}30\ kWp$$

- produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE:

na podstawie danych o:

- nasłonecznieniu (1100 kWh/m^2 - dla orientacji południowej i nachyleniu paneli w zakresie 5°-50°),
- sprawności paneli (20%),
- powierzchni absorbera (na moc 1kWp przypada 4,41m^2)

(otrzymujemy E_{1kWp}= 1100kWh/m^2 × 0,20 × 4,41m^2 = 970kWh w ciągu roku z zainstalowanego 1kWp instalacji)

dla instalacji fotowoltaicznej skierowanej na południowy wschód/zachód przyjęto spadek uzysku energii o 8%:

E = 0,92 × 970kWh/rok/1 kWp × 6,30kWp = 5 622,12 kWh/rok =

= 5,62 MWhe/rok

- szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych:

wyprodukowana przez instalacje fotowoltaiczne energia 5,62 MWhe/rok powoduje szacowane obniżenie emisji CO_2:

ΔE_e ***= 5,62 MWhe/rok × 0,825 Mg CO_2/MWhe/rok = 4,64 Mg CO_2/rok***

6. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera.

Panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 450Wp, o parametrach w warunkach standardowych (STC 1000W/m^2, 25°C, AM 1,5) nie gorszych niż:	
Maksymalna moc	450 Wp
Maksymalna tolerancja mocy	+5/- 0 %
Maksymalne napięcie U_{MPP}	41,3 V
Napięcie jałowe U_{DC}	49,7 V
Prąd zwarciowy	11,50 A
Natężenie robocze prądu I_{MPP}	10,9 A
Minimalna sprawność	20%
parametry w warunkach NOCT (800W/m^2, 20°C, prędkość wiatru 1m/s) nie gorsze niż:	
Maksymalna moc	335 Wp
Maksymalna tolerancja mocy	+5/- 0 %
Maksymalne napięcie U_{MPP}	38,0 V
Napięcie jałowe U_{DC}	46,43 V

Prąd zwarciowy	9,43 A
Natężenie robocze prądu I_{MPP}	8,90 A
Diody bypass	3
Zakres temperatury roboczej	-40°C - +85°C
Maksymalne obciążenie / obciążenie dynamiczne	+5,4kN/m²/-2,4kN/m²
Parametry temperaturowe	
NOCT	44°C
TC I_{SC}	0,05%/K
TC U_{DC}	-0,30%/K
TC P_{mpp}	-0,40%/K
Panel fotowoltaiczny pokryty od strony frontowej szkłem hartowanym z powłoką antyrefleksyjną (EN 12150), strona tylna: biała folia; obramowanie: aluminium anodowane srebrne. Panel fotowoltaiczny musi posiadać certyfikat wydany przez uprawnioną jednostkę certyfikującą w zakresie zgodności z normą: PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 lub normami równoważnymi. Certyfikat nie może być wydany przed 2012r. Minimalnie 12 lat gwarancji na produkt. Liniowa wartość spadku mocy, po okresie 20 lat od produkcji - 80% mocy nominalnej panelu.	

Inwerter trójfazowy o mocy 5kVA, praca w systemie „on-grid", o parametrach nie gorszych niż:	
Strona napięcia stałego DC:	
Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
Zakres pracy – śledzenie punktu mocy maksymalnej MPP	240 – 850 V
Maksymalny prąd wejściowy	11/15A
Ilość wejść MPP/ciągów ogniw na 1 wejściu	2/1
Maksymalna moc	min. 7,0 kWp
Strona napięcia przemiennego AC:	
Moc znamionowa	5 kW
Maksymalna moc pozorna (cos φ = 1)	min. 5 kVA
Znamionowe napięcie sieciowe	230/400 V
Zakres napięcia sieciowego	185 – 276 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz +/-5 Hz
Maksymalny prąd wyjściowy	8,5A
Współczynnik mocy cos φ	0,8 ind/0,8 poj
Sprawność maksymalna	97%
Poziom hałasu	42 dB(A)
Stopień ochrony	IP21 wewnętrzny

Beztransformatorowa izolacja inwertera. Zabezpieczenie przed podaniem napięcia na sieć w stanie bez napięciowym. Klasa ochrony II. Parametry pracy zgodne z wymaganiami PGE Dystrybucja S.A. Inwertery poniżej 16A na fazę powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61000-3-2 oraz PN-EN 61000-3-13 (dla falowników w przedziale 16A do 75A są to normy PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11) oraz posiadać deklarację zgodności z dyrektywą 2006/95/EC. Falownik ma znajdować się na liście urządzeń PTPiREE (kodeks NC RfG).

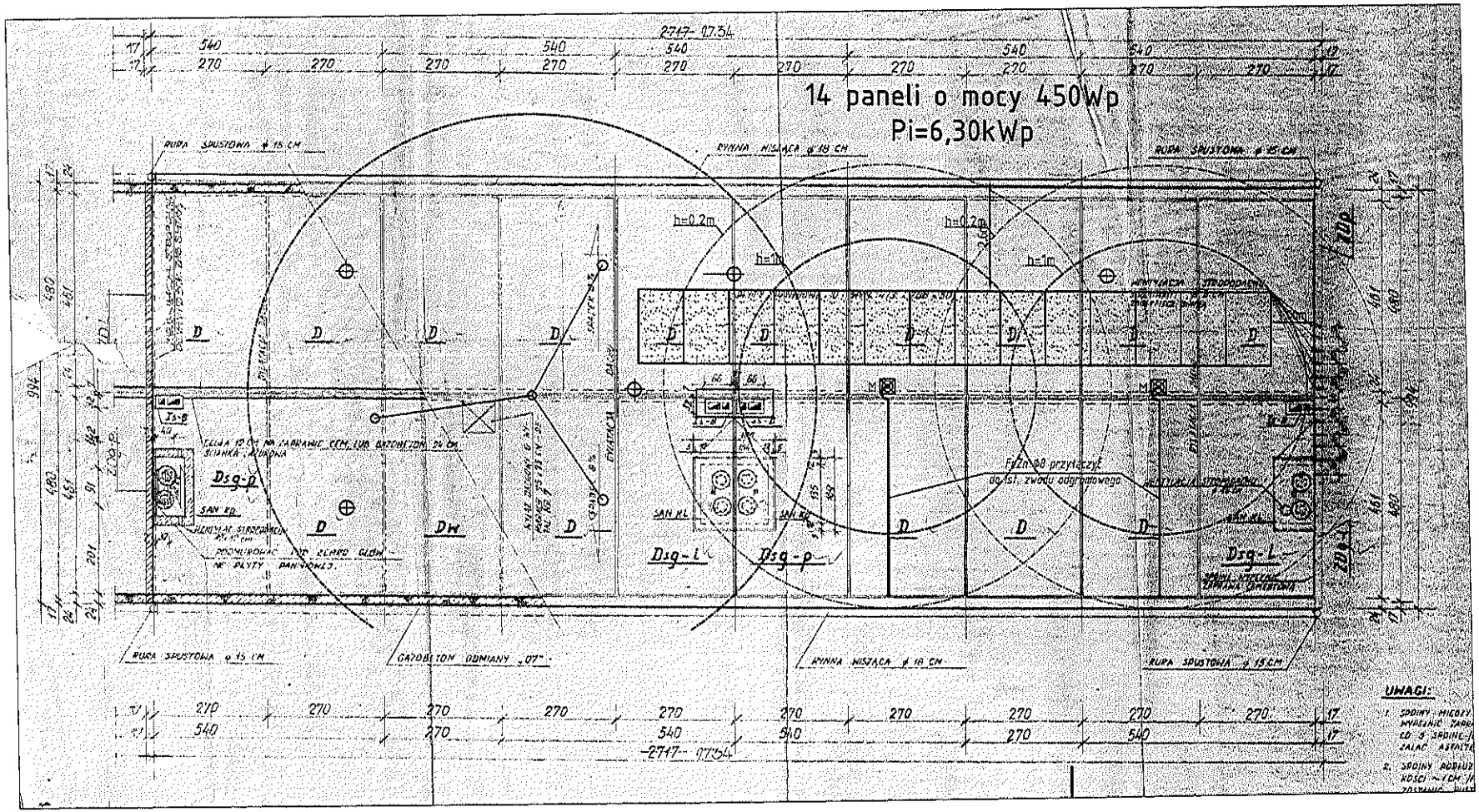
7. Uwagi końcowe.

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Przed montażem urządzeń uzgodnić szczegóły na roboczo z Inwestorem.

Wykonać pomiary kontrolne instalacji oraz dokumentację powykonawczą. Inwestorowi przekazać komplet dokumentów potrzebnych do przyłączenia mikroinstalacji zgodnie z wymaganiami PGE Dystrybucja SA.

Projektant: mgr inż. Dawid Wór

upr. PDK/0079/PWOE/12

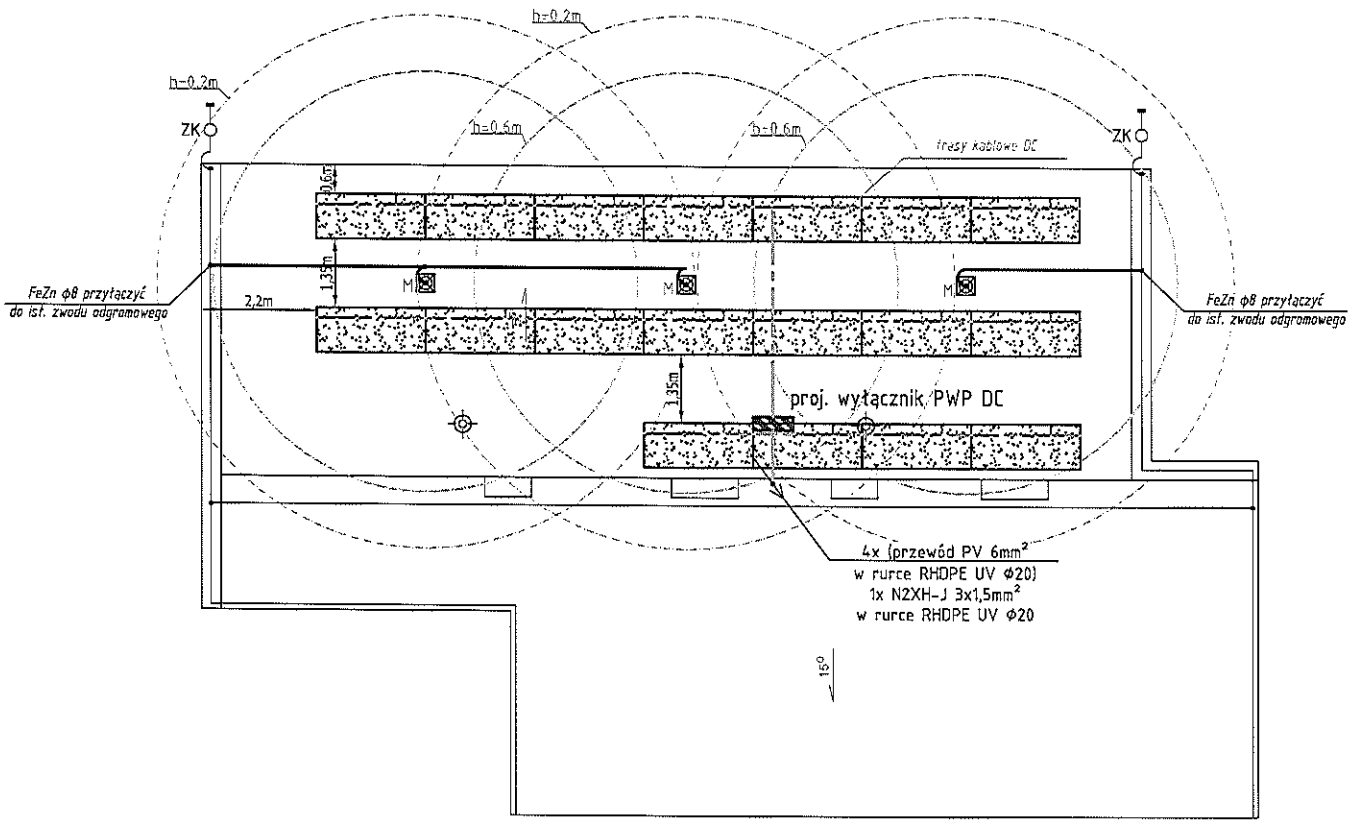


OZNACZENIA:

M - maszt odgromowy na podstawie betonowej h=3m;

- panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 450Wp, mocowany do systemowej konstrukcji wsporczej o kącie nachylenia 35°;

inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku		inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 28 37-400 Nisko	
adres inwestycji: Nisko, ul. Kwiatkowskiego 2A dz. nr ewid. 2317/11		data: Wrzesień 2021	skala: 1:100
nazwa rysunku: Plan realizacyjny instalacji fotowoltaicznej			nr rysunku: E1
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12		podpis:
sprawdził:	uprawnienia:		podpis:



OZNACZENIA:

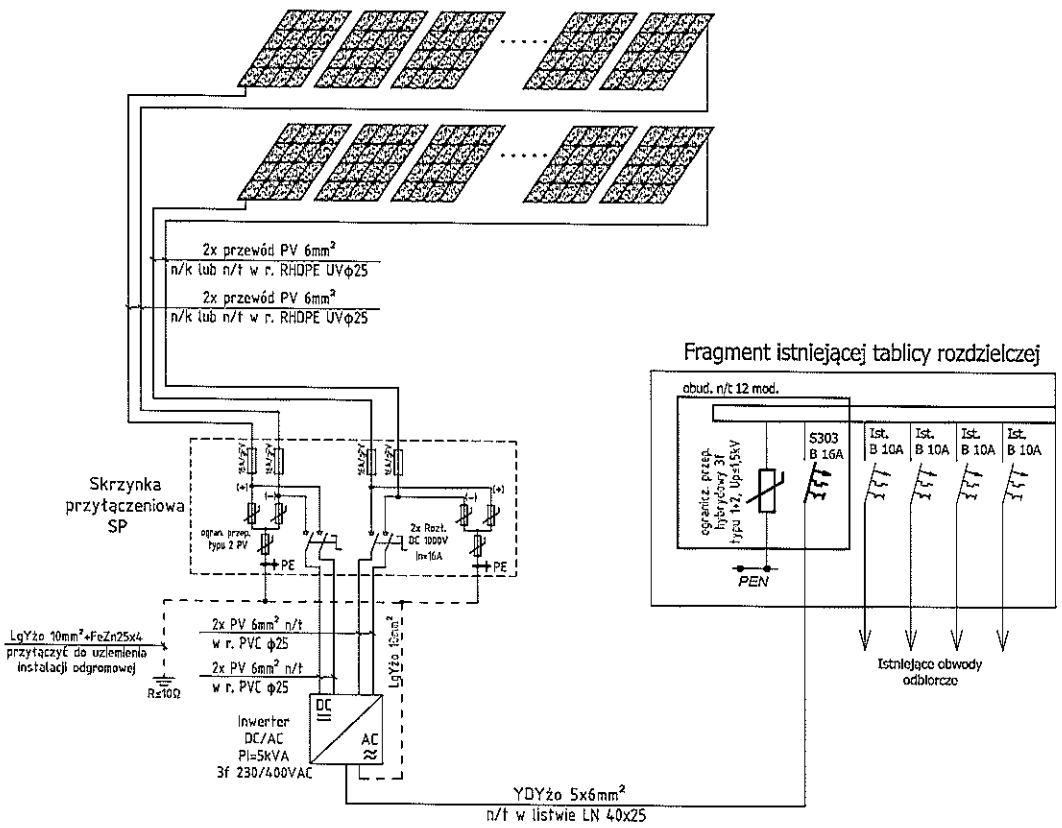
M - maszt odgromowy na podstawie betonowej h=3m;

- panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 450Wp, mocowany do systemowej konstrukcji wsporczej o kącie nachylenia 35°.

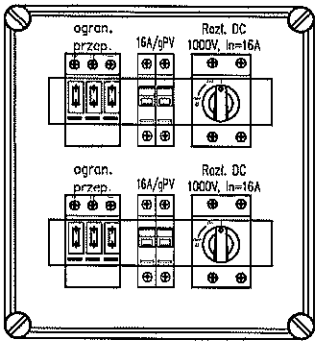
Inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku		Inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-400 Nisko
adres inwestycji: Nisko, ul. Kwiatkowskiego 2A dz. nr ewid. 2317/11	data: Wrzesień 2021	skala: 1:100
nazwa rysunku: Plan realizacyjny instalacji fotowoltaicznej		nr rysunku: E1
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:

Zestaw Fotowoltaiczny

2x 7 paneli o mocy 450Wp
Pi=6,30kWp



ZABUDOWA SKRZYNKI PRZYŁĄCZENIOWEJ SP



UWAGA:

1. Zestaw fotowoltaiczny składa się łącznie z 14 paneli o mocy 450Wp. Panele w każdym stringu połączone są szeregowo.
2. Panele fotowoltaiczne instalować na dachu wykorzystując systemowe profile mocujące.
3. Skrzynkę przyłączeniową SP, inwerter montować wewnątrz budynku na klatce schodowej w odpowiednio przygotowanym miejscu. Całość instalować w obudowie termoutwardzalnej, wentylowanej. Obudowę wyposażyć w termostat i wentylator.
4. Jako skrzynkę przyłączeniową SP wykorzystać obudowę n/t z szyną TH-35 o wielkości 24mod., IP44, II klasa izolacji.
5. W istniejącej tablicy administracyjnej budynku zabudować wyłącznik nadmiarowoprądowy F303 B16A i wpiąć WLZ YDYżo 5x6mm² z systemu fotowoltaicznego. W tablicy zainstalować ogranicznik przepięć hybrydowy typ 1+2, Up≤1,5kV.
6. Konstrukcje mocujące objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm², przewód połączyć z punktem PE w skrzynce SP. Przewód prowadzić razem z przewodami solarnymi w peszlu.
7. Przed rozpoczęciem montażu należy dokładnie rozmierzyć punkty mocowań zestawu.
8. Szczegóły techiczne uzgodnić na roboczo z Inwestorem.

Inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku		Inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-400 Nisko
adres inwestycji: Nisko, ul. Kwiatkowskiego 2A dz. nr ewid. 2317/11	data: Wrzesień 2021	skala: -
nazwa rysunku: Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej		nr rysunku: E2
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:

Projekt techniczny

Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach
Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku

Instalacja paneli fotowoltaicznych na budynku administracji
przy ulicy Kwiatkowskiego 2B w Nisku

Inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku
ul. Kwiatkowskiego 2B
37 – 400 Nisko

Adres Inwestycji: Nisko,
dz. nr ewid. 2317/12

Projektant: mgr inż. Dawid Wór
upr. PDK/0079/PWOE/12
uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej: w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Wrzesień 2021r.

Spis treści

1. Przedmiot opracowania.
2. Podstawa opracowania.
3. Opis techniczny, wytyczne montażu.
4. Ochrona przeciwporażeniowa.
5. Obliczenia.
6. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera.
7. Uwagi końcowe.

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji paneli fotowoltaicznych o mocy 8,10kWp instalowanych na budynku administracji Spółdzielni przy ulicy Kwiatkowskiego 2B w Nisku w ramach inwestycji: "Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku".

2. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania niniejszego projektu stanowią:

- zlecenie Inwestora,
- wytyczne działania 3.1 Rozwój OZE,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy.

3. Opis techniczny, wytyczne montażu.

Instalacja fotowoltaiczna

W ramach działania 3.1 Rozwój OZE projektuje się wykonanie instalacji paneli fotowoltaicznych o mocy 8,10kWp na budynku administracji Spółdzielni przy ulicy Kwiatkowskiego 2B w Nisku.

Panele należy montować na połaci dachowej budynku zgodnie z rys. nr E1, na konstrukcjach wsporczych pod kątem 35°. Panele na dachu umieszczać w taki sposób aby maksymalnie ograniczać zacienianie instalacji. Panele montować za pomocą uchwytów (klem) systemowych aluminiowych do aluminiowych szyn nośnych; szyny mocować do wsporników trójkątnych aluminiowych. Wsporniki trójkątne umieszczać na profilach stalowych cynkowanych ogniowo, kotwionych do poszycia dachu. Wszystkie elementy łączące (śruby, wkręty, podkładki, nakrętki) ze stali nierdzewnej. System mocowań instalować zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Stropodach budynku z płyt DZ3.

Szpilki montażowe ocynkowane należy mocować na kotwy chemiczne w ścianach szczytowych, ścianach zewnętrznych i nośnych. Dobrać odpowiednie systemy kotew chemicznych do przestrzeni pełnych i pustych. Dodatkowo konstrukcje montażowe wzmocnić kołkami typu "parasol" mocowanymi do płyt dachowych. Wszystkie połączenia montażowe uszczelnić.

Panele łączyć ze sobą szeregowo kablami solarnymi w podwójnej izolacji o przekroju 4mm^2. Pod konstrukcją paneli umieścić przeciwpożarowy wyłącznik PV np. PROJOY PEFS-EL40H-4 dla dwóch stringów. Od wyłącznika ułożyć przewody zasilające do skrzynek SP: solarne 6mm^2 SOLARFLEX-X H1Z2Z2-K $D_{CA\text{-}s2,\ d2,\ a1}$. Przewody łączyć z panelami za pomocą złączek o stopniu ochrony IP65, przejście przez dach przewodów

zabezpieczyć przed przenikaniem wody, przewody ułożyć osobno w peszlach odpornym na promieniowanie UV i nie rozprzestrzeniających płomieni. Przewody DC należy układać tak aby wyeliminować powstawanie pętli indukcyjnych.

Z tablicy TP II ułożyć kabel N2XH-J 3×1,5mm^2 n/t w peszlu ø20 - dla kontroli fazy wyłącznika PV.

System fotowoltaiczny wpiąć do skrzynki przyłączeniowej SP. Skrzynkę SP wykonać w II klasie izolacji, stosując obudowę IP44 2×12mod z szyną TH-35, wyposażenie zgodnie ze schematem ideowym. Skrzynkę SP wyposażyć w złącza dla szybkiego odłączenia przewodów po stronie paneli i inwertera.

Skrzynkę przyłączeniową SP połączyć z inwerterem o mocy 8 kVA kablami solarnymi w podwójnej izolacji o przekroju 6mm^2 SOLARFLEX-X H1Z2Z2-K zgodnie ze schematem ideowym. Skrzynkę SP oraz inwerter montować na korytarzu na 2 piętrze budynku.

Inwerter pracują w systemie „on-grid", czyli oddaje wyprodukowaną energię do sieci energetyki zawodowej. Inwerter należy zaprogramować, tak aby spełniał wymagania PGE Dystrybucja S.A.

Parametry pracy inwertera:

PARAMETR	WARTOŚĆ
Napięcie znamionowe	230V
Częstotliwość znamionowa	50Hz
Funkcja zabezpieczająca przed obniżonym napięciem	Załączona
Limit obniżonego napięcia	80%
Zwłoka czasowa dla obniżonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższonym napięciem	Załączona
Limit podwyższonego napięcia	111%
Zwłoka czasowa dla podwyższonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed obniżoną częstotliwością	Załączona
Limit obniżonej częstotliwości	-2,0 Hz
Zwłoka czasowa dla obniżonej częstotliwości	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższoną częstotliwością	Załączona
Limit podwyższonej częstotliwości	0,2 Hz
Zwłoka czasowa dla podwyższonej częstotliwości	200 ms
Zakres zmian limitu częstotliwości w zależności od mocy	Wyłączona
Zwłoka czasowa po inicjalizacji uruchomienia	30 s
Zwłoka czasowa po krótkim zakłóceniu w sieci	5 s
Zwłoka czasowa dla ponownego uruchomienia	30 s
Niesymetryczność sieci	7 kW

Inwerter wyposażony jest w blokadę przeciw podaniu napięcia do sieci, gdy ta jest w stanie beznapięciowym.

Inwerter przyłączyć do tablicy TP II w budynku na 2 piętrze kablem N2XH-J 5×6mm^2, układanym w listwach LN 40×25. Obok tablicy TP II dobudować tablicę n/t 12 modułową, IP40, II klasa izolacji. Linię WLZ zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym.

Instalację fotowoltaiczną zabezpieczyć przed przepięciami w szafce SP ogranicznikami dedykowanymi dla instalacji solarnych, typ 2, napięcie graniczne 1000VDC. Od strony AC ogranicznik montować w tablicy TP II, typ 1+2, dla układu TN-C.

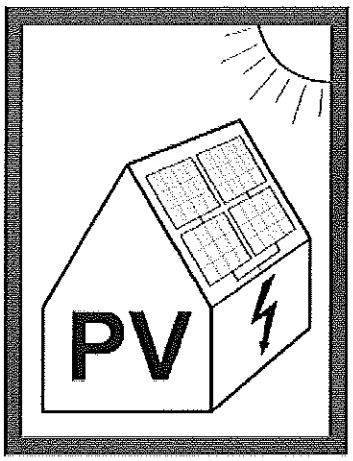
Konstrukcje montażowe objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm^2 i przyłączyć do punktu PE skrzynki SP. Punkt PE w skrzynce SP i inwerterze należy uziemić, przyłączyć do punktu PEN w tablicy TP II. Dokonać pomiaru uziemienia punktu PEN w rozdzielni RG, jeśli wartość jest większa niż 10Ω uziom rozbudować do wartości $R \leq 10\Omega$.

Instalację odgromową budynku uzupełnić o maszty/iglice odgromowe zgodnie z rys. nr E1. Dla instalacji fotowoltaicznej przyjęto LPS klasy III. Instalacja odgromowa zapewnia pełną ochronę instalacji fotowoltaicznej.

Wymiana licznika energii elektrycznej na dwukierunkowy po stronie Zakładu Energetycznego. Zainstalowany inwerter ma mieć możliwość odczytu danych (komunikacji) za pomocą smartfona.

Budynek w którym znajduje się instalacja fotowoltaiczna należy wyposażyć w oznakowanie zgodne z normą: PN-HD 60364-7-712:2016 w następujących miejscach:

- w rozdzielni głównej budynku,
- obok głównego licznika energii (jeśli oddalony od rozdzielni głównej),
- obok głównego wyłącznika PWP (jeśli występuje),
- w rozdzielnicy, w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna do instalacji elektrycznej budynku.



Znak informujący o obecności na budynku instalacji fotowoltaicznej.

Każdy z punktów z dostępem do elementów pod napięciem po stronie DC, takie jak rozdzielnice i skrzynki DC, powinny mieć trwałe oznaczenie wskazujące, że części znajdujące się pod napięciem mogą być nadal zasilane po rozłączeniu izolacyjnym.

Przykładowy tekst: ***„NAPIĘCIE DC INSTALACJI PV – UWAGA! Obwody mogą pozostać pod napięciem po rozłączeniu izolacyjnym strony DC!”.***

Na falowniku należy umieścić ostrzeżenie, że wszelkie prace serwisowe można prowadzić dopiero po odłączeniu separującym falownika zarówno od strony DC, jak i AC.

Uwaga: falowniki mają zgromadzoną energię w kondensatorach, której rozładowanie do wartości bezpiecznych może zająć nawet kilka minut.

Przebudowa istniejących instalacji w budynku administracji

Istniejący WLZ pomiędzy złącze ZK-3 a rozdzielnią RG należy zdemontować. Wykonać nowy WLZ przewodami 4×LgY 16mm^2 + LgYżo 16mm^2 p/t w rurce KR40 poprzez przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP.

Jako wyłącznik PWP wykorzystać rozłącznik izolacyjny OT63F3 I_N=63A. Rozłącznik instalować p/t w obudowie termoutwardzalnej o wymiarach 40×40×25cm z przeszkleniem w drzwiach. Obwody WLZ-tów do tablic TP, TP I i TP II pozostają bez zmian. Wyłącznik PWP w sposób widoczny oznaczyć stosując piktogramy zgodne z normą.

Zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP powoduje wyłączenie napięcia na całym budynku. Jednocześnie całkowicie odcinane jest - na poziomie dachu - napięcie z zainstalowanych paneli fotowoltaicznych.

Bezpieczeństwo pożarowe instalacji fotowoltaicznej

Zgodnie z art. 29 ust. 4 pkt 3c) ustawy z dnia 7 lipca 1994. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020r. poz. 1333 z późniejszymi zmianami) dla urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW stosuje się obowiązek uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej, zwany dalej „uzgodnieniem pod względem ochrony przeciwpożarowej", projektu tych urządzeń oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej, o którym mowa w art. 56 ust. 1a.

Niniejszy projekt opracowania w oparciu o normy:

- PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7- 712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania;
- PN-EN IEC 61730-1:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) -Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji;
- PN-EN IEC 61730-2:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) -Część 2: Wymagania dotyczące badań;
- PN-EN 62446-1:2016-08 Systemy fotowoltaiczne (PV) - Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania - Część 1: Systemy podłączone do sieci - Dokumentacja, odbiory i nadzór.

1. Charakterystyka budynku administracyjnego SML-W w Nisku.

Budynek administracyjny użyteczności publicznej (lokale usługowe na parterze, świetlica dla dzieci oraz lokale usługowe na 1 piętrze oraz administracja spółdzielni na 2 piętrze): dach z płyt DZ3 24cm, szlichta betonowa, pokrycie z papy termozgrzewalnej asfaltowej. Klasa reakcji na ogień: E.

Dane ogólne:

Powierzchnia zabudowy – 186,5m^2

Powierzchnia użytkowa – 499,54m^2

Kubatura – 2 119,5m^3

Od zachodu budynek jest połączony z budynkiem wielorodzinnym 5-cio kondygnacyjnym. Ściana unosząca się ponad dach wykonana z płyt prefabrykowanych, ocieplona

styropianem o gr. 10cm z wyprawą elewacyjną tynkiem mineralnym malowanym farbą silikonową. Klasa reakcji na ogień: F (NRO).

W budynku nie są przechowywane materiały powodujące zagrożenie wybuchem. Budynek stanowi jedną strefę pożarową.

Na parterze apteka posiada osobne wejście (niezależne). W bezpośredniej bliskości budynku znajduje się osiedle mieszkaniowe, szkoła.

W promieniu do 10m znajduje się budynek wielorodzinny 5-cio kondygnacyjny (odległość 3,1m) wykonany z płyt prefabrykowanych ocieplony styropianem z wyprawą elewacyjną tynkiem mineralnym, dach z płyt korytkowych pokrytych papą termozgrzewalną.

W promieniu do 20m nie znajdują się budynki o konstrukcji palnej lub występują pomieszczenia zagrożone wybuchem.

2. Charakterystyka instalacji fotowoltaicznej.

Zainstalowana moc paneli fotowoltaicznych 8,10kWp (18 paneli 450Wp).

W skład projektowanej instalacji fotowoltaicznej wchodzą:

- **moduły fotowoltaiczne** montowane na dachu na konstrukcji systemowej aluminiowej mocowanej bezpośrednio do dachu, oznakowanie CE na produkcie, klasa ppoż. C;
- **inwerter fotowoltaiczny** zlokalizowany na poziomie 2 piętra na korytarzu, zamontowany wewnątrz obiektu, posiadane zabezpieczenia: przed odwrotną polaryzacją DC, zabezpieczenie przeciwko pracy wyspowej, kontrola uziemienia;
- **skrzynka przyłączeniowa SP** instalacji fotowoltaicznej po stronie DC, montaż natynkowy wewnątrz obiektu na korytarzu, II klasa izolacji;
- **rozbudowa tablicy TP II** (dla instalacji fotowoltaicznej po stronie AC), montaż natynkowy wewnątrz obiektu na korytarzu, II klasa izolacji;
- **okablowanie DC** między poszczególnymi panelami PV a inwerterem zaprojektowano przy zastosowaniu kabli solarnych, przekrój miedzi: 4 i 6mm^2, żyły: wg PN/EN-60228 miedziane wielodrutowe klasy 5, powłoka odporna na UV. Reakcja na ogień: klasa D_{CA} (PN-EN 13501-6:2019);

Prowadzenie na poziomie dachu w rurkach ochronnych odpornych na UV n/k i w korytkach kablowych. Trasa kablowa oznaczona etykietą „Uwaga! Napięcie DC instalacji PV".

- **połączenia modułów fotowoltaicznych** zaprojektowano z wykorzystaniem dedykowanych złączek dla instalacji solarnych typu MC4. Należy stosować wyłącznie złącza zgodne z PN-EN 62852. Odpowiedniki (męskie / żeńskie) muszą być tego samego typu i producenta;
- **okablowanie AC** między inwerterem a tablicą TP II zaprojektowano przewodami o parametrach odpowiednio dobranych do mocy zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej. Przekrój zastosowanych przewodów dobrano do warunków obciążenia długotrwałego oraz spadków napięć zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523;

Prowadzenie n/t w kanałach naściennych.

- **ochrona odgromowa i uziemienie** - wykonano system uziemień konstrukcji paneli oraz pozostałych elementów wchodzących w skład systemu. Szczegóły przedstawiono na planie instalacji PV.

3. Bezpieczeństwo dla ekip ratowniczych.

a) Budynek wyposażony jest w wyłącznik PWP (przeciwpożarowy wyłącznik prądu), odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru (w tym budynku nie ma takich instalacji). Zadziałanie wyłącznika PWP powoduje również odcięcie napięcia DC na poziomie dachu w miejscu zainstalowania przeciwpożarowego wyłącznika prądu DC oznaczonego jako PWP DC.

Wyłącznik PWP DC zamontowany będzie pod n/k pod panelami fotowoltaicznymi, jak przedstawiono na planie instalacji.

Wyłącznik PWP zlokalizowany jest w budynku w bezpośredniej bliskości złącza kablowego ZK-3 z którego budynek jest zasilany.

Zastosowane rozwiązanie umożliwia również ręczne wyłączenie napięcia na obiekcie.

Miejsce lokalizacji wyłącznika PWP oznaczone zgodnie z normą.

b) Elementy instalacji chronione są przed przepięciami i wyładowaniami atmosferycznymi. Szczegóły na planach i schematach instalacji.

c) System PV posiada zabezpieczenia przeciwłukowe po stronie DC ograniczające możliwość wystąpienia pożaru na poziomie dachu (bariera ogniowa przy wprowadzaniu kabli do budynku, prowadzenie kabli w korytkach kablowych każdy w osobnej rurce ochronnej). Klasa reakcji na ogień zastosowanych kabli: D_{CA}.

d) Budynek posiada oznakowanie zgodne z normą PN-HD 60364-7-712:2016 informujące o zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej, w następujących miejscach:

- w złączu ZK-3 oraz rozdzielni głównej budynku (przy złączu ZK-3),
- w tablicy TP II, w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna do instalacji elektrycznej budynku oraz usytuowany jest licznik energii elektrycznej.

e) Budynek posiada zapewniony dojazd i dostęp do budynku i instalacji dla jednostek ratowniczych (bezpośrednio z drogi publicznej).

f) Usytuowanie urządzenia fotowoltaicznego zainstalowanego na obiekcie budowlanym, w tym oznaczenie obszaru występowania modułów PV, przebiegu tras oprzewodowania prądu stałego (po stronie DC) oraz przemiennego, lokalizację inwertera PV przedstawiono na planach instalacji będących częścią niniejszego opracowania.

4. Ochrona przeciwporażeniowa.

Po stronie DC stosować panele, obudowy w II klasie ochrony, przewody solarne powinny być w podwójnej wzmocnionej izolacji.

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym po stronie AC przyjęto szybkie wyłączenie zasilania realizowane przez wyłączniki instalacyjne.

Dla instalacji elektrycznej zaprojektowanej w układzie: TN-S, należy:

- wszystkie obwody instalacji elektrycznej jednofazowe wykonać jako trójprzewodowe (L1, N, PE), obwody trójfazowe wykonać jako pięcioprzewodowe (L1-3, N, PE),
- do żyły PE podłączyć wszystkie dostępne części metalowe urządzeń.

Całość ochrony od porażeń wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364 i przepisami. Zachować kolorystykę przewodów zgodnie z normą.

5. Obliczenia:

- moc zainstalowana:

18 paneli monokrystalicznych o mocy 450Wp:

$P_{MAX} = (18 \times 450Wp) = 8{,}10\ kWp$

- produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE:

na podstawie danych o:

- nasłonecznieniu (1100 kWh/m^2 - dla orientacji południowej i nachyleniu paneli w zakresie 5°-50°),
- sprawności paneli (20%),
- powierzchni absorbera (na moc 1kWp przypada 4,41m^2)

(otrzymujemy E_{1kWp}= 1100kWh/m^2 × 0,20 × 4,41m^2 = 970kWh w ciągu roku z zainstalowanego 1kWp instalacji)

dla instalacji fotowoltaicznej skierowanej na południowy wschód/zachód przyjęto spadek uzysku energii o 8%:

$E = 0{,}92 \times 970kWh/rok/1\ kWp \times 8{,}10kWp = 7\ 228{,}44\ kWh/rok =$

$= 7{,}23\ MWhe/rok$

- szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych:

wyprodukowana przez instalacje fotowoltaiczne energia 7,23 MWhe/rok powoduje szacowane obniżenie emisji CO_2:

$\Delta E_e = 7{,}23\ MWhe/rok \times 0{,}825\ Mg\ CO_2/MWhe/rok = 5{,}96\ Mg\ CO_2/rok$

6. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera.

Panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 450Wp, o parametrach w warunkach standardowych (STC 1000W/m^2, 25°C, AM 1,5) nie gorszych niż:	
Maksymalna moc	450 Wp
Maksymalna tolerancja mocy	+5/- 0 %
Maksymalne napięcie U_{MPP}	41,3 V
Napięcie jałowe U_{DC}	49,7 V
Prąd zwarciowy	11,50 A
Natężenie robocze prądu I_{MPP}	10,9 A

Minimalna sprawność	20%
parametry w warunkach NOCT (800W/m^2, 20°C, prędkość wiatru 1m/s) nie gorsze niż:	
Maksymalna moc	335 Wp
Maksymalna tolerancja mocy	+5/- 0 %
Maksymalne napięcie U_{MPP}	38,0 V
Napięcie jałowe U_{DC}	46,43 V
Prąd zwarciowy	9,43 A
Natężenie robocze prądu I_{MPP}	8,90 A
Diody bypass	3
Zakres temperatury roboczej	-40°C - +85°C
Maksymalne obciążenie / obciążenie dynamiczne	+5,4kN/m^2/-2,4kN/m^2
Parametry temperaturowe	
NOCT	44°C
TC I_{SC}	0,05%/K
TC U_{DC}	-0,30%/K
TC P_{mpp}	-0,40%/K
Panel fotowoltaiczny pokryty od strony frontowej szkłem hartowanym z powłoką antyrefleksyjną (EN 12150), strona tylna: biała folia; obramowanie: aluminium anodowane srebrne. Panel fotowoltaiczny musi posiadać certyfikat wydany przez uprawnioną jednostkę certyfikującą w zakresie zgodności z normą: PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 lub normami równoważnymi. Certyfikat nie może być wydany przed 2012r. Minimalnie 12 lat gwarancji na produkt. Liniowa wartość spadku mocy, po okresie 20 lat od produkcji - 80% mocy nominalnej panelu.	

Inwerter trójfazowy o mocy 8kVA, praca w systemie „on-grid", o parametrach nie gorszych niż:	
Strona napięcia stałego DC:	
Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
Zakres pracy – śledzenie punktu mocy maksymalnej MPP	380 – 850 V
Maksymalny prąd wejściowy	11/15A
Ilość wejść MPP/ciągów ogniw na 1 wejściu	2/1
Maksymalna moc	min. 11,0 kWp
Strona napięcia przemiennego AC:	
Moc znamionowa	8 kW
Maksymalna moc pozorna (cos φ = 1)	min. 8 kVA
Znamionowe napięcie sieciowe	230/400 V
Zakres napięcia sieciowego	185 – 276 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz +/-5 Hz
Maksymalny prąd wyjściowy	13,5A
Współczynnik mocy cos φ	0,8 ind/0,8 poj
Sprawność maksymalna	97%

Poziom hałasu	42 dB(A)
Stopień ochrony	IP21 wewnętrzny
Beztransformatorowa izolacja inwertera. Zabezpieczenie przed podaniem napięcia na sieć w stanie bez napięciowym. Klasa ochrony II. Parametry pracy zgodne z wymaganiami PGE Dystrybucja S.A. Inwertery poniżej 16A na fazę powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61000-3-2 oraz PN-EN 61000-3-13 (dla falowników w przedziale 16A do 75A są to normy PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11) oraz posiadać deklarację zgodności z dyrektywą 2006/95/EC. Falownik ma znajdować się na liście urządzeń PTPiREE (kodeks NC RfG).	

7. Uwagi końcowe.

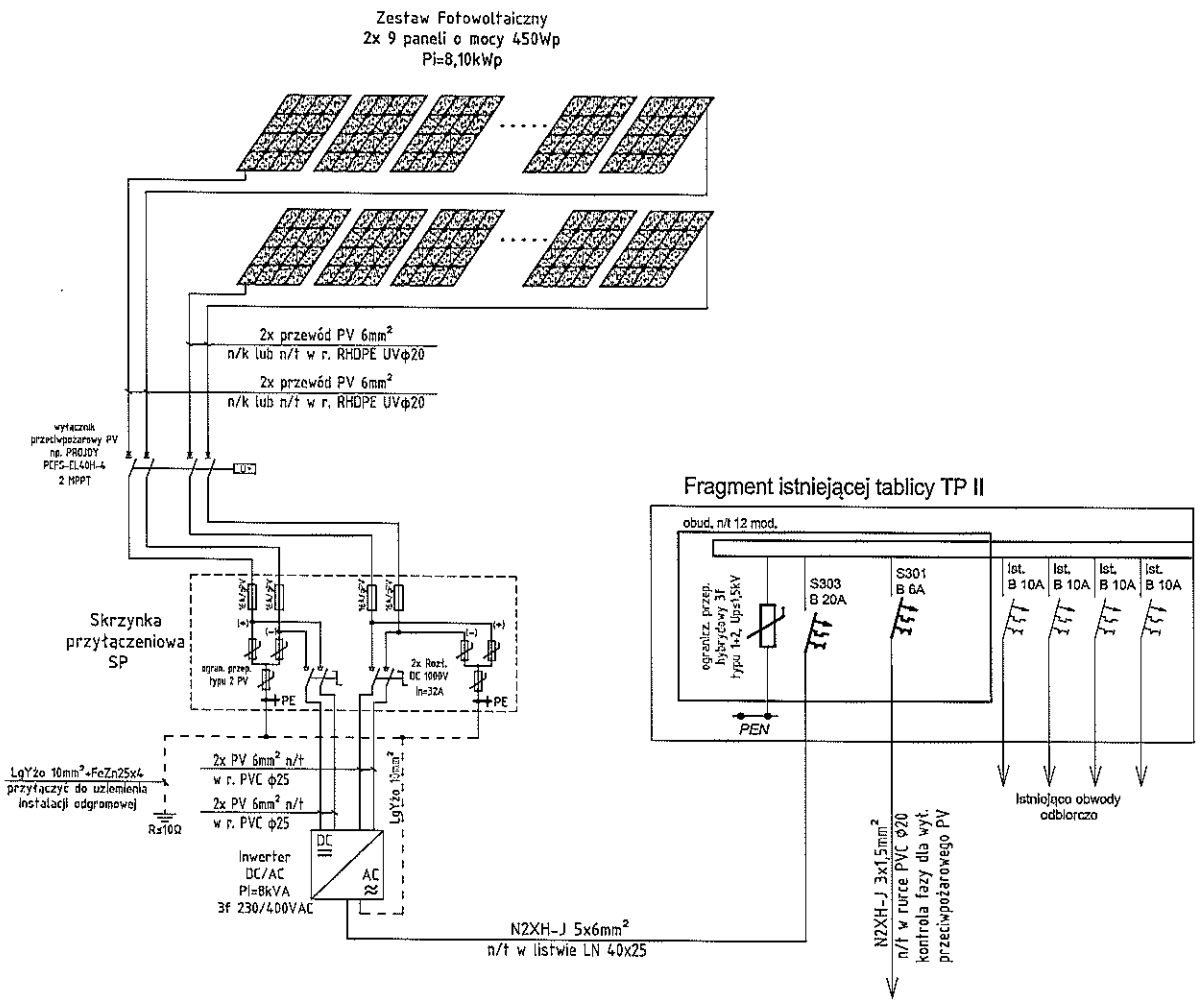
Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Przed montażem urządzeń uzgodnić szczegóły na roboczo z Inwestorem.

Wykonać pomiary kontrolne instalacji oraz dokumentację powykonawczą. Inwestorowi przekazać komplet dokumentów potrzebnych do przyłączenia mikroinstalacji zgodnie z wymaganiami PGE Dystrybucja SA.

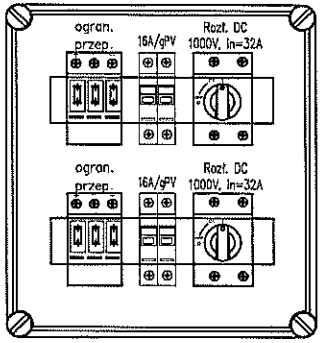
Po wykonaniu instalacji obiekt oznakować zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016.Poniżej przedstawiona przykładowe oznaczenia.

Projektant: mgr inż. Dawid Wór

upr. PDK/0079/PWOE/12



ZABUDOWA SKRZYNKI PRZYŁĄCZENIOWEJ SP



UWAGA:

1. Zestaw fotowoltaiczny składa się łącznie z 18 paneli o mocy 450Wp. Panele w każdym stringu połączone są szeregowo. Okablowanie instalacji wykonać przewodami SOLARFLEX-X H1Z2Z2-K.
2. Panele fotowoltaiczne instalować na dachu wykorzystując systemowe profile mocujące.
3. Wyłącznik przeciwpożarowy PV (PWP DC) instalować pod konstrukcją montażową paneli PV.
4. Skrzynkę przyłączeniową SP, inwerter montować wewnątrz budynku na 2 piętrze w odpowiednio przygotowanym miejscu.
5. Jako skrzynkę przyłączeniową SP wykorzystać obudowę n/t z szyną TH-35 o wielkości 24mod., IP44, II klasa izolacji.
6. W istniejącej tablicy administracyjnej budynku TP II zabudować wyłącznik nadmiarowoprądowy F303 B20A i wpiąć WLZ N2XH-J 5x6mm² z systemu fotowoltaicznego. W tablicy zainstalować ogranicznik przepięć hybrydowy typ 1+2, Up≤1,5kV.
6. Konstrukcje mocujące objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYżo 10mm², przewód połączyć z punktem PE w skrzynce SP.
7. Przed rozpoczęciem montażu należy dokładnie rozmierzyć punkty mocowań zestawu.
8. Szczegóły techniczne uzgodnić na roboczo z Inwestorem.

Inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku		Inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-400 Nisko
adres inwestycji: Nisko, ul. Kwiatkowskiego 2B dz. nr ewid. 2317/12	data: Wrzesień 2021	skala: -
nazwa rysunku: Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej		nr rysunku: E2
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:

Opis techniczny

Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach
Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku

Instalacja paneli fotowoltaicznych na budynku mieszkalnym wielorodzinnym
przy ulicy Słowackiego 6 w Nisku

Inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku
ul. Kwiatkowskiego 2B
37 – 400 Nisko

Adres Inwestycji: Nisko,
dz. nr ewid. 2335/9

Projektant: mgr inż. Dawid Wór
upr. PDK/0079/PWOE/12
uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej: w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Wrzesień 2021r.

Spis treści

1. Przedmiot opracowania.
2. Podstawa opracowania.
3. Opis techniczny, wytyczne montażu.
4. Ochrona przeciwporażeniowa.
5. Obliczenia.
6. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera.
7. Uwagi końcowe.

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 11,70kWp instalowanych na budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ulicy Słowackiego 6 w Nisku w ramach inwestycji: "Montaż mikro instalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku".

2. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania niniejszego projektu stanowią:

- zlecenie Inwestora,
- wytyczne działania 3.1 Rozwój OZE,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy.

3. Opis techniczny, wytyczne montażu.

W ramach działania 3.1 Rozwój OZE projektuje się wykonanie instalacji paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 11,70kWp na budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ulicy Słowackiego 6 w Nisku. Panele fotowoltaiczne monokrystaliczne o mocy 450Wp tworzą 2 generatory fotowoltaiczne, umieszczone na segmentach: A, C o mocach 5,85kWp każdy.

Panele należy montować na połaci dachowej budynku zgodnie z rys. nr E1, na konstrukcjach wsporczych pod kątem 35°. Panele na dachu umieszczać w taki sposób aby maksymalnie ograniczać zacienianie instalacji. Panele montować za pomocą uchwytów (klem) systemowych aluminiowych do aluminiowych szyn nośnych; szyny mocować do wsporników trójkątnych aluminiowych. Wsporniki trójkątne umieszczać na profilach stalowych cynkowanych ogniowo, kotwionych do poszycia dachu. Wszystkie elementy łączące (śruby, wkręty, podkładki, nakrętki) ze stali nierdzewnej. System mocowań instalować zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Dach budynku pokryty płytami panwiowymi/korytkowymi.

Przed montażem konstrukcji należy w miejscach wskazanych przez Inwestora zdjąć poszycie z papy i blachy i odsłonić istniejące otwory rewizyjne w celu sprawdzenia montażu płyt dachowych i ustalenia miejsc mocowań szpilek. Po sprawdzeniu punktów mocowań należy otwory rewizyjne zasłonić i położyć nową papę termozgrzewalną. Szpilki montażowe ocynkowane należy mocować na kotwy chemiczne w ścianach szczytowych, ścianach zewnętrznych i ażurowych. Dobrać odpowiednie systemy kotew chemicznych do przestrzeni pełnych i pustych. Dodatkowo konstrukcje montażowe wzmocnić kołkami ty-

pu "parasol" mocowanymi do płyt dachowych. Wszystkie połączenia montażowe uszczelnić.

Panele łączyć ze sobą szeregowo kablami solarnymi w podwójnej izolacji o przekroju 4mm^2. Przewody powrotne do skrzynek SP: solarne 6mm^2. Przewody łączyć z panelami za pomocą złączek o stopniu ochrony IP65, przejście przez dach przewodów zabezpieczyć przed przenikaniem wody, przewody ułożyć w peszlu odpornym na promieniowanie UV. Przewody DC należy układać tak aby wyeliminować powstawanie pętli indukcyjnych.

Systemy fotowoltaiczne wpiąć do skrzynek przyłączeniowych SP. Skrzynki SP wykonać w II klasie izolacji, stosując obudowy IP44 2×12mod z szyną TH-35, wyposażenie zgodnie ze schematem ideowym. Skrzynki SP wyposażyć w złącza dla szybkiego odłączenia przewodów po stronie paneli i inwertera.

Skrzynki przyłączeniowe SP połączyć z inwerterami o mocy 5 kVA kablami solarnymi w podwójnej izolacji o przekroju 6mm^2 zgodnie ze schematem ideowym. Dla każdego generatora skrzynkę SP oraz inwerter montować na klatce schodowej na 4 piętrze w termoutwardzalnej obudowie wyposażonej w termostat i wentylator. Obudowy termoutwardzalne zamykane na kłódkę. Inwertery umieszczać na klatkach schodowych nr 1, 3.

Inwertery pracują w systemie „on-grid", czyli oddają wyprodukowaną energię do sieci energetyki zawodowej. Inwerter należy zaprogramować, tak aby spełniał wymagania PGE Dystrybucja S.A.

Parametry pracy inwertera:

PARAMETR	WARTOŚĆ
Napięcie znamionowe	230V
Częstotliwość znamionowa	50Hz
Funkcja zabezpieczająca przed obniżonym napięciem	Załączona
Limit obniżonego napięcia	80%
Zwłoka czasowa dla obniżonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższonym napięciem	Załączona
Limit podwyższonego napięcia	111%
Zwłoka czasowa dla podwyższonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed obniżoną częstotliwością	Załączona
Limit obniżonej częstotliwości	-2,0 Hz
Zwłoka czasowa dla obniżonej częstotliwości	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższoną częstotliwością	Załączona
Limit podwyższonej częstotliwości	0,2 Hz
Zwłoka czasowa dla podwyższonej częstotliwości	200 ms
Zakres zmian limitu częstotliwości w zależności od mocy	Wyłączona
Zwłoka czasowa po inicjalizacji uruchomienia	30 s
Zwłoka czasowa po krótkim zakłóceniu w sieci	5 s
Zwłoka czasowa dla ponownego uruchomienia	30 s
Niesymetryczność sieci	7 kW

Inwertery wyposażone są w blokadę przeciw podaniu napięcia do sieci, gdy ta jest w stanie beznapięciowym.

Inwertery przyłączać do tablic TA budynku w klatkach schodowych nr 2, 4 przewodem YDYżo 5×6mm^2, układanym w listwach LN 40×25. W tablicach TA dobudować tablice n/t 12 modułowe, IP40, II klasa izolacji. Linię WLZ zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym.

Instalację fotowoltaiczną zabezpieczyć przed przepięciami w szafce SP ogranicznikami dedykowanymi dla instalacji solarnych, typ 2, napięcie graniczne 1000VDC. Od strony AC ograniczniki montować w tablicy TA, typ 1+2, dla układu TN-C.

Konstrukcje montażowe objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm^2 i przyłączyć do punktu PE skrzynki SP. Punkt PE w skrzynce SP i inwerterze należy uziemić, przyłączyć do punktu PEN w tablicy TA. Dokonać pomiaru uziemienia punktu PEN w rozdzielni RG, jeśli wartość jest większa niż 10Ω uziom rozbudować do wartości $R \leq 10\Omega$.

Instalację odgromową budynku uzupełnić o maszty/iglice odgromowe zgodnie z rys. nr E1. Dla instalacji fotowoltaicznej przyjęto LPS klasy III.

Wymiana licznika energii elektrycznej na dwukierunkowy po stronie Zakładu Energetycznego. Zainstalowany inwerter ma mieć możliwość odczytu danych (komunikacji) za pomocą smartfona.

Budynek w którym znajduje się instalacja fotowoltaiczna należy wyposażyć w oznakowanie zgodne z normą: PN-HD 60364-7-712:2016 w następujących miejscach:

- w rozdzielni głównej budynku,
- obok głównego licznika energii (jeśli oddalony od rozdzielni głównej),
- obok głównego wyłącznika PWP (jeśli występuje),
- w rozdzielnicy, w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna do instalacji elektrycznej budynku.

4. Ochrona przeciwporażeniowa.

Po stronie DC stosować panele, obudowy w II klasie ochrony, przewody solarne powinny być w podwójnej wzmocnionej izolacji.

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym po stronie AC przyjęto szybkie wyłączenie zasilania realizowane przez wyłączniki instalacyjne.

Dla instalacji elektrycznej zaprojektowanej w układzie: TN-S, należy:

- wszystkie obwody instalacji elektrycznej jednofazowe wykonać jako trójprzewodowe (L1, N, PE), obwody trójfazowe wykonać jako pięcioprzewodowe (L1-3, N, PE),
- do żyły PE podłączyć wszystkie dostępne części metalowe urządzeń.

Całość ochrony od porażeń wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364 i przepisami. Zachować kolorystykę przewodów zgodnie z normą.

5. Obliczenia:

- moc zainstalowana:

segment A - 13 paneli monokrystalicznych o mocy 450Wp:

$P_{MAX\text{-}A} = (13 \times 450Wp) = 5{,}85\ kWp$

segment C - 13 paneli monokrystalicznych o mocy 450Wp:

$P_{MAX\text{-}C} = (13 \times 450Wp) = 5{,}85\ kWp$

$P_{MAX} = 5{,}85 + 5{,}85 = 11{,}70\ kWp$

- produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE:

na podstawie danych o:

- nasłonecznieniu (1100 kWh/m^2 - dla orientacji południowej i nachyleniu paneli w zakresie 5°-50°),
- sprawności paneli (20%),
- powierzchni absorbera (na moc 1kWp przypada 4,41m^2)

(otrzymujemy E_{1kWp}= 1100kWh/m^2 × 0,20 × 4,41m^2 = 970kWh w ciągu roku z zainstalowanego 1kWp instalacji)

dla instalacji fotowoltaicznej skierowanej na południowy wschód/zachód przyjęto spadek uzysku energii o 8%:

$E = 0{,}92 \times 970kWh/rok/1\ kWp \times 11{,}70kWp = 10\ 441{,}08\ kWh/rok =$

$= 10{,}44\ MWhe/rok$

- szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych:

wyprodukowana przez instalacje fotowoltaiczne energia 10,44 MWhe/rok powoduje szacowane obniżenie emisji CO_2:

$\Delta E_e = 10{,}44\ MWhe/rok \times 0{,}825\ Mg\ CO_2/MWhe/rok = 8{,}61\ Mg\ CO_2/rok$

6. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera.

Panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 450Wp, o parametrach w warunkach standardowych (STC 1000W/m^2, 25°C, AM 1,5) nie gorszych niż:	
Maksymalna moc	450 Wp
Maksymalna tolerancja mocy	+5/- 0 %
Maksymalne napięcie U_{MPP}	41,3 V
Napięcie jałowe U_{DC}	49,7 V
Prąd zwarciowy	11,50 A
Natężenie robocze prądu I_{MPP}	10,9 A
Minimalna sprawność	20%
parametry w warunkach NOCT (800W/m^2, 20°C, prędkość wiatru 1m/s) nie gorsze niż:	
Maksymalna moc	335 Wp

Maksymalna tolerancja mocy	+5/- 0 %
Maksymalne napięcie U_{MPP}	38,0 V
Napięcie jałowe U_{DC}	46,43 V
Prąd zwarciowy	9,43 A
Natężenie robocze prądu I_{MPP}	8,90 A
Diody bypass	3
Zakres temperatury roboczej	-40°C - +85°C
Maksymalne obciążenie / obciążenie dynamiczne	+5,4kN/m^2/-2,4kN/m^2
Parametry temperaturowe	
NOCT	44°C
TC I_{SC}	0,05%/K
TC U_{DC}	-0,30%/K
TC P_{mpp}	-0,40%/K
Panel fotowoltaiczny pokryty od strony frontowej szkłem hartowanym z powłoką antyrefleksyjną (EN 12150), strona tylna: biała folia; obramowanie: aluminium anodowane srebrne. Panel fotowoltaiczny musi posiadać certyfikat wydany przez uprawnioną jednostkę certyfikującą w zakresie zgodności z normą: PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 lub normami równoważnymi. Certyfikat nie może być wydany przed 2012r. Minimalnie 12 lat gwarancji na produkt. Liniowa wartość spadku mocy, po okresie 20 lat od produkcji - 80% mocy nominalnej panelu.	

Inwerter trójfazowy o mocy 5kVA, praca w systemie „on-grid", o parametrach nie gorszych niż:	
Strona napięcia stałego DC:	
Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
Zakres pracy – śledzenie punktu mocy maksymalnej MPP	240 – 850 V
Maksymalny prąd wejściowy	11/15A
Ilość wejść MPP/ciągów ogniw na 1 wejściu	2/1
Maksymalna moc	min. 7,0 kWp
Strona napięcia przemiennego AC:	
Moc znamionowa	5 kW
Maksymalna moc pozorna (cos φ = 1)	min. 5 kVA
Znamionowe napięcie sieciowe	230/400 V
Zakres napięcia sieciowego	185 – 276 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz +/-5 Hz
Maksymalny prąd wyjściowy	8,5A
Współczynnik mocy cos φ	0,8 ind/0,8 poj
Sprawność maksymalna	97%
Poziom hałasu	42 dB(A)
Stopień ochrony	IP21 wewnętrzny

Beztransformatorowa izolacja inwertera. Zabezpieczenie przed podaniem napięcia na sieć w stanie bez napięciowym. Klasa ochrony II. Parametry pracy zgodne z wymaganiami PGE Dystrybucja S.A. Inwertery poniżej 16A na fazę powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61000-3-2 oraz PN-EN 61000-3-13 (dla falowników w przedziale 16A do 75A są to normy PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11) oraz posiadać deklarację zgodności z dyrektywą 2006/95/EC. Falownik ma znajdować się na liście urządzeń PTPiREE (kodeks NC RfG).

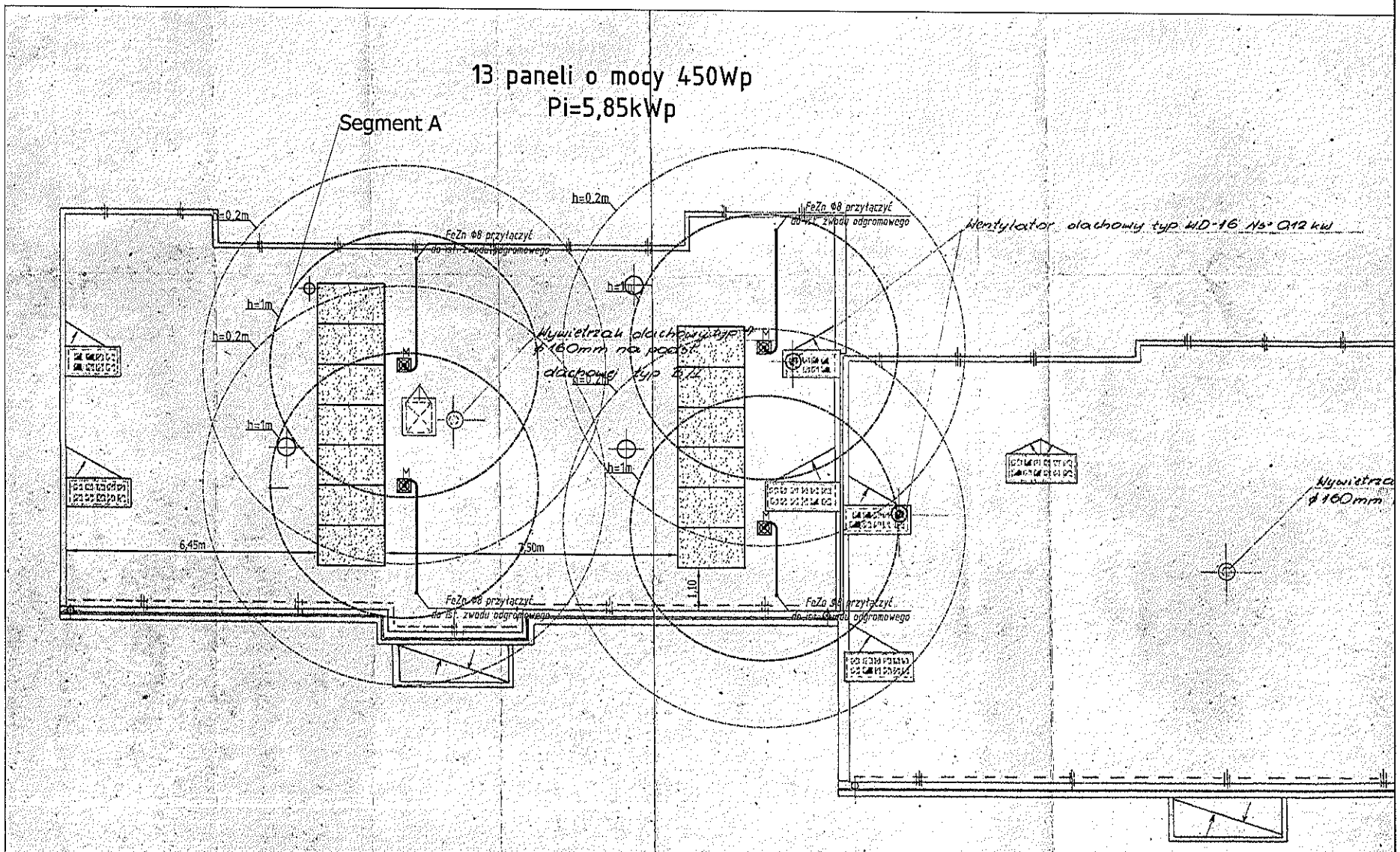
7. Uwagi końcowe.

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Przed montażem urządzeń uzgodnić szczegóły na roboczo z Inwestorem.

Wykonać pomiary kontrolne instalacji oraz dokumentację powykonawczą. Inwestorowi przekazać komplet dokumentów potrzebnych do przyłączenia mikroinstalacji zgodnie z wymaganiami PGE Dystrybucja SA.

Projektant: mgr inż. Dawid Wór

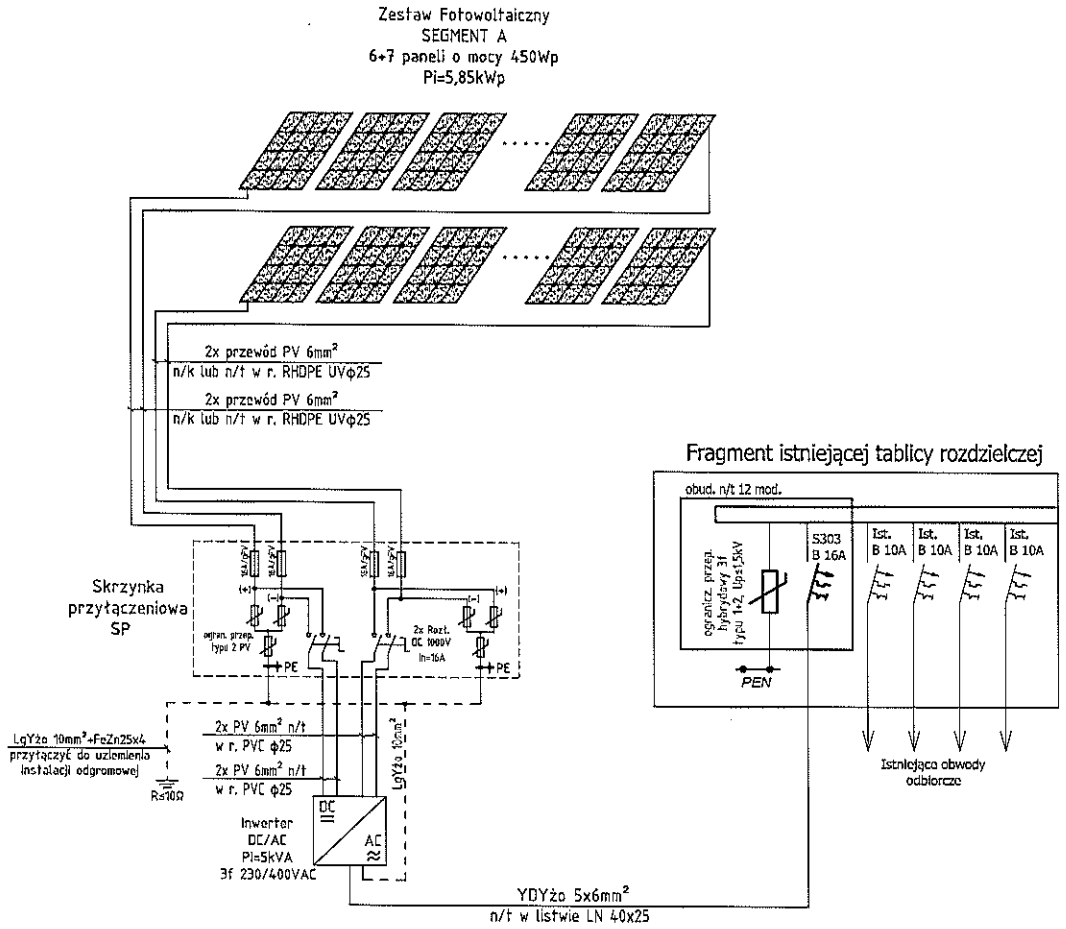
upr. PDK/0079/PWOE/12

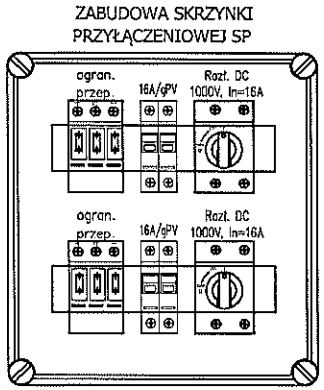


OZNACZENIA:

- M – maszt odgromowy na podstawie betonowej h=3m;
- panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 450Wp, mocowany do systemowej konstrukcji wsporczej o kącie nachylenia 35°;

inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku		inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-400 Nisko
adres inwestycji: Nisko, ul. Słowackiego 6 dz. nr ewid. 2335/9	data: Wrzesień 2021	skala: 1:100
nazwa rysunku: Plan realizacyjny instalacji fotowoltaicznej - segment A		nr rysunku: E1
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:

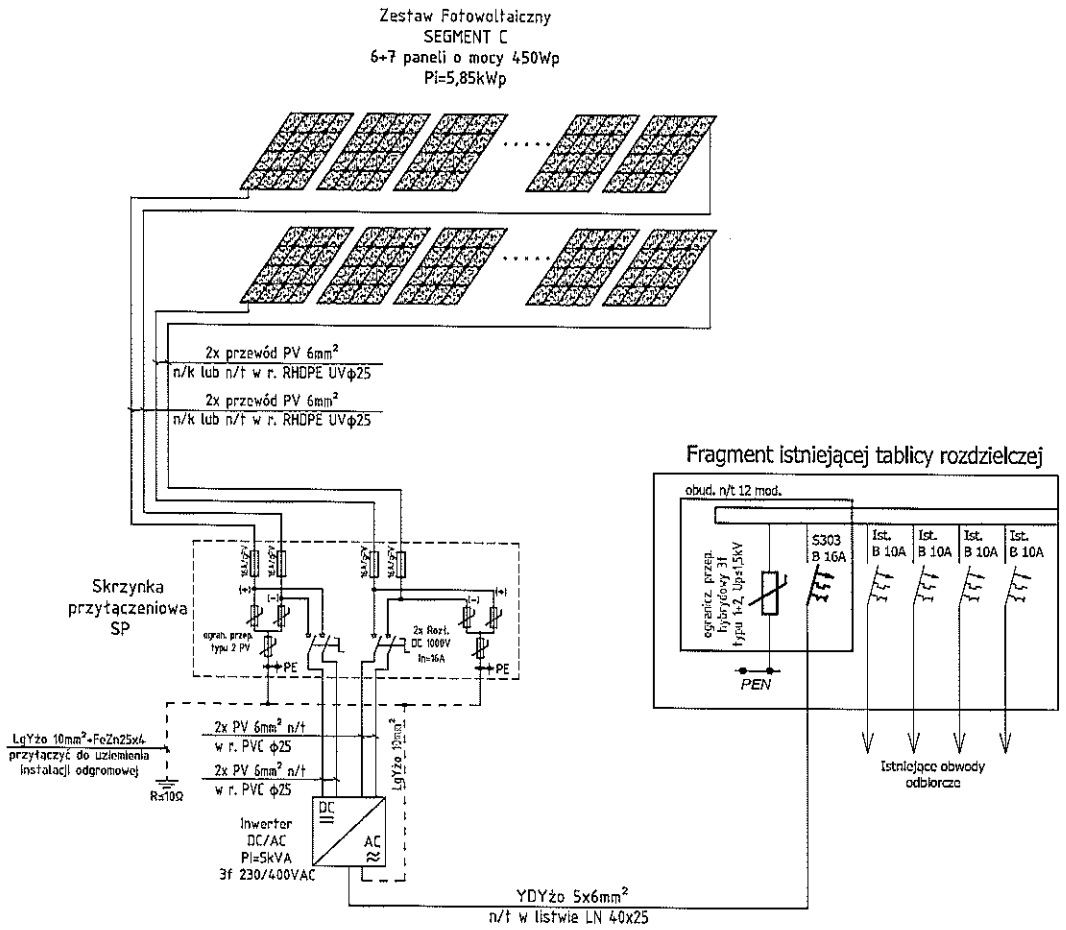


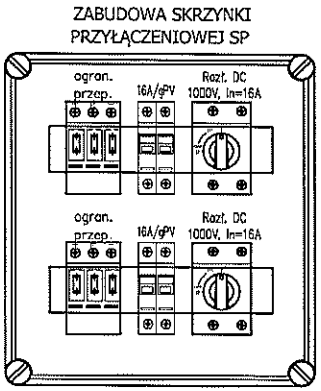


UWAGA:

1. Zestaw fotowoltaiczny składa się łącznie z 13 paneli o mocy 450Wp. Panele w każdym stringu połączone są szeregowo.
2. Panele fotowoltaiczne instalować na dachu wykorzystując systemowe profile mocujące.
3. Skrzynkę przyłączeniową SP, inwerter montować wewnątrz budynku na klatce schodowej w odpowiednio przygotowanym miejscu. Całość instalować w obudowie termoutwardzalnej, wentylowanej. Obudowę wyposażyć w termostat i wentylator.
4. Jako skrzynkę przyłączeniową SP wykorzystać obudowę n/t z szyną TH-35 o wielkości 24mod., IP44, II klasa izolacji.
5. W istniejącej tablicy administracyjnej budynku zabudować wyłącznik nadmiarowoprądowy F303 B16A i wpiąć WLZ YDYżo 5x6mm² z systemu fotowoltaicznego. W tablicy zainstalować ogranicznik przepięć hybrydowy typ 1+2, Up≤1,5kV.
6. Konstrukcje mocujące objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm², przewód połączyć z punktem PE w skrzynce SP. Przewód prowadzić razem z przewodami solarnymi w peszlu.
7. Przed rozpoczęciem montażu należy dokładnie rozmierzyć punkty mocowań zestawu.
8. Szczegóły techniczne uzgodnić na roboczo z inwestorem.

inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku		inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-400 Nisko
adres inwestycji: Nisko, ul. Słowackiego 6 dz. nr ewid. 2335/9	data: Wrzesień 2021	skala: -
nazwa rysunku: Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej - klatka 2		nr rysunku: E3
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:





UWAGA:

1. Zestaw fotowoltaiczny składa się łącznie z 13 paneli o mocy 450Wp. Panele w każdym stringu połączone są szeregowo.
2. Panele fotowoltaiczne instalować na dachu wykorzystując systemowe profile mocujące.
3. Skrzynkę przyłączeniową SP, inwerter montować wewnątrz budynku na klatce schodowej w odpowiednio przygotowanym miejscu. Całość instalować w obudowie termoutwardzalnej, wentylowanej. Obudowę wyposażyć w termostat i wentylator.
4. Jako skrzynkę przyłączeniową SP wykorzystać obudowę n/t z szyną TH-35 o wielkości 24mod., IP44, II klasa izolacji.
5. W istniejącej tablicy administracyjnej budynku zabudować wyłącznik nadmiarowoprądowy F303 B16A i wpiąć WLZ YDYżo 5x6mm² z systemu fotowoltaicznego. W tablicy zainstalować ogranicznik przepięć hybrydowy typ 1+2, Up≤1,5kV.
6. Konstrukcje mocujące objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm², przewód połączyć z punktem PE w skrzynce SP. Przewód prowadzić razem z przewodami solarnymi w peszlu.
7. Przed rozpoczęciem montażu należy dokładnie rozmierzyć punkty mocowań zestawu.
8. Szczegóły techiczne uzgodnić na roboczo z Inwestorem.

inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku		inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-400 Nisko
adres inwestycji: Nisko, ul. Słowackiego 6 dz. nr ewid. 2335/9	data: Wrzesień 2021	skala: -
nazwa rysunku: Schemat ideowy instalacji fotowoltalicznej - klatka 4		nr rysunku: E4
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:

Opis techniczny

Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach
Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku

Instalacja paneli fotowoltaicznych na budynku mieszkalnym wielorodzinnym
przy ulicy Sportowej 6 w Nisku

Inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku
ul. Kwiatkowskiego 2B
37 – 400 Nisko

Adres Inwestycji: Nisko,
dz. nr ewid. 2335/10

Projektant: mgr inż. Dawid Wór
upr. PDK/0079/PWOE/12
uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej: w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Wrzesień 2021r.

Spis treści

1. Przedmiot opracowania.
2. Podstawa opracowania.
3. Opis techniczny, wytyczne montażu.
4. Ochrona przeciwporażeniowa.
5. Obliczenia.
6. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera.
7. Uwagi końcowe.

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji paneli fotowoltaicznych o mocy 5,85kWp instalowanych na budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ulicy Sportowej 6 w Nisku w ramach inwestycji: "Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku".

2. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania niniejszego projektu stanowią:

- zlecenie Inwestora,
- wytyczne działania 3.1 Rozwój OZE,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy.

3. Opis techniczny, wytyczne montażu.

W ramach działania 3.1 Rozwój OZE projektuje się wykonanie instalacji paneli fotowoltaicznych o mocy 5,85kWp na budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ulicy Sportowej 6 w Nisku. Panele fotowoltaiczne monokrystaliczne o mocy 450Wp tworzą generator fotowoltaiczny umieszczony na połaci dachu.

Panele należy montować na połaci dachowej budynku zgodnie z rys. nr E1, na konstrukcjach wsporczych pod kątem 35°. Panele na dachu umieszczać w taki sposób aby maksymalnie ograniczać zacienianie instalacji. Panele montować za pomocą uchwytów (klem) systemowych aluminiowych do aluminiowych szyn nośnych; szyny mocować do wsporników trójkątnych aluminiowych. Wsporniki trójkątne umieszczać na profilach stalowych cynkowanych ogniowo, kotwionych do poszycia dachu. Wszystkie elementy łączące (śruby, wkręty, podkładki, nakrętki) ze stali nierdzewnej. System mocowań instalować zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Dach budynku pokryty płytami panwiowymi/korytkowymi.

Przed montażem konstrukcji należy w miejscach wskazanych przez Inwestora zdjąć poszycie z papy i blachy i odsłonić istniejące otwory rewizyjne w celu sprawdzenia montażu płyt dachowych i ustalenia miejsc mocowań szpilek. Po sprawdzeniu punktów mocowań należy otwory rewizyjne zasłonić i położyć nową papę termozgrzewalną. Szpilki montażowe ocynkowane należy mocować na kotwy chemiczne w ścianach szczytowych, ścianach zewnętrznych i ażurowych. Dobrać odpowiednie systemy kotew chemicznych do przestrzeni pełnych i pustych. Dodatkowo konstrukcje montażowe wzmocnić kołkami ty-

pu "parasol" mocowanymi do płyt dachowych. Wszystkie połączenia montażowe uszczelnić.

Panele łączyć ze sobą szeregowo kablami solarnymi w podwójnej izolacji o przekroju 4mm^2. Przewody powrotne do skrzynek SP: solarne 6mm^2. Przewody łączyć z panelami za pomocą złączek o stopniu ochrony IP65, przejście przez dach przewodów zabezpieczyć przed przenikaniem wody, przewody ułożyć w peszlu odpornym na promieniowanie UV. Przewody DC należy układać tak aby wyeliminować powstawanie pętli indukcyjnych.

System fotowoltaiczny wpiąć do skrzynki przyłączeniowej SP. Skrzynkę SP wykonać w II klasie izolacji, stosując obudowę IP44 2×12mod z szyną TH-35, wyposażenie zgodnie ze schematem ideowym. Skrzynkę SP wyposażyć w złącza dla szybkiego odłączenia przewodów po stronie paneli i inwertera.

Skrzynkę przyłączeniową SP połączyć z inwerterem o mocy 5 kVA kablami solarnymi w podwójnej izolacji o przekroju 6mm^2 zgodnie ze schematem ideowym. Skrzynkę SP oraz inwerter montować na 2 klatce schodowej na 4 piętrze w termoutwardzalnej obudowie wyposażonej w termostat i wentylator. Obudowa termoutwardzalna zamykana na kłódkę.

Inwerter pracują w systemie „on-grid", czyli oddaje wyprodukowaną energię do sieci energetyki zawodowej. Inwerter należy zaprogramować, tak aby spełniał wymagania PGE Dystrybucja S.A.

Parametry pracy inwertera:

PARAMETR	WARTOŚĆ
Napięcie znamionowe	230V
Częstotliwość znamionowa	50Hz
Funkcja zabezpieczająca przed obniżonym napięciem	Załączona
Limit obniżonego napięcia	80%
Zwłoka czasowa dla obniżonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższonym napięciem	Załączona
Limit podwyższonego napięcia	111%
Zwłoka czasowa dla podwyższonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed obniżoną częstotliwością	Załączona
Limit obniżonej częstotliwości	-2,0 Hz
Zwłoka czasowa dla obniżonej częstotliwości	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższoną częstotliwością	Załączona
Limit podwyższonej częstotliwości	0,2 Hz
Zwłoka czasowa dla podwyższonej częstotliwości	200 ms
Zakres zmian limitu częstotliwości w zależności od mocy	Wyłączona
Zwłoka czasowa po inicjalizacji uruchomienia	30 s
Zwłoka czasowa po krótkim zakłóceniu w sieci	5 s
Zwłoka czasowa dla ponownego uruchomienia	30 s
Niesymetryczność sieci	7 kW

Inwerter wyposażony jest w blokadę przeciw podaniu napięcia do sieci, gdy ta jest w stanie beznapięciowym.

Inwerter przyłączyć do tablicy TA budynku w 2 klatce schodowej przewodem YDYżo 5×6mm^2, układanym w listwach LN 40×25. W tablicy TA dobudować tablicę n/t 12 modułową, IP40, II klasa izolacji. Linię WLZ zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym.

Instalację fotowoltaiczną zabezpieczyć przed przepięciami w szafce SP ogranicznikami dedykowanymi dla instalacji solarnych, typ 2, napięcie graniczne 1000VDC. Od strony AC ogranicznik montować w tablicy TA, typ 1+2, dla układu TN-C.

Konstrukcje montażowe objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm^2 i przyłączyć do punktu PE skrzynki SP. Punkt PE w skrzynce SP i inwerterze należy uziemić, przyłączyć do punktu PEN w tablicy TA. Dokonać pomiaru uziemienia punktu PEN w rozdzielni RG, jeśli wartość jest większa niż 10Ω uziom rozbudować do wartości $R \leq 10\Omega$.

Instalację odgromową budynku uzupełnić o maszty/iglice odgromowe zgodnie z rys. nr E1. Dla instalacji fotowoltaicznej przyjęto LPS klasy III.

Wymiana licznika energii elektrycznej na dwukierunkowy po stronie Zakładu Energetycznego. Zainstalowany inwerter ma mieć możliwość odczytu danych (komunikacji) za pomocą smartfona.

Budynek w którym znajduje się instalacja fotowoltaiczna należy wyposażyć w oznakowanie zgodne z normą: PN-HD 60364-7-712:2016 w następujących miejscach:

- w rozdzielni głównej budynku,
- obok głównego licznika energii (jeśli oddalony od rozdzielni głównej),
- obok głównego wyłącznika PWP (jeśli występuje),
- w rozdzielnicy, w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna do instalacji elektrycznej budynku.

4. Ochrona przeciwporażeniowa.

Po stronie DC stosować panele, obudowy w II klasie ochrony, przewody solarne powinny być w podwójnej wzmocnionej izolacji.

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym po stronie AC przyjęto szybkie wyłączenie zasilania realizowane przez wyłączniki instalacyjne.

Dla instalacji elektrycznej zaprojektowanej w układzie: TN-S, należy:

- wszystkie obwody instalacji elektrycznej jednofazowe wykonać jako trójprzewodowe (L1, N, PE), obwody trójfazowe wykonać jako pięcioprzewodowe (L1-3, N, PE),
- do żyły PE podłączyć wszystkie dostępne części metalowe urządzeń.

Całość ochrony od porażeń wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364 i przepisami. Zachować kolorystykę przewodów zgodnie z normą.

5. Obliczenia:

- moc zainstalowana:

13 paneli monokrystalicznych o mocy 450Wp:

$$P_{MAX} = (13 \times 450Wp) = 5{,}85\ kWp$$

- produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE:

na podstawie danych o:

- nasłonecznieniu (1100 kWh/m^2 - dla orientacji południowej i nachyleniu paneli w zakresie 5°-50°),
- sprawności paneli (20%),
- powierzchni absorbera (na moc 1kWp przypada 4,41m^2)

(otrzymujemy E_{1kWp}= 1100kWh/m^2 × 0,20 × 4,41m^2 = 970kWh w ciągu roku z zainstalowanego 1kWp instalacji)

dla instalacji fotowoltaicznej skierowanej na południowy wschód/zachód przyjęto spadek uzysku energii o 8%:

E = 0,92 × 970kWh/rok/1 kWp × 5,85kWp = 5 220,54 kWh/rok =

= 5,22 MWhe/rok

- szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych:

wyprodukowana przez instalacje fotowoltaiczne energia 5,22 MWhe/rok powoduje szacowane obniżenie emisji CO_2:

ΔE_e ***= 5,22 MWhe/rok × 0,825 Mg CO_2/MWhe/rok = 4,31 Mg CO_2/rok***

6. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera.

Panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 450Wp, o parametrach w warunkach standardowych (STC 1000W/m^2, 25°C, AM 1,5) nie gorszych niż:	
Maksymalna moc	450 Wp
Maksymalna tolerancja mocy	+5/- 0 %
Maksymalne napięcie U_{MPP}	41,3 V
Napięcie jałowe U_{DC}	49,7 V
Prąd zwarciowy	11,50 A
Natężenie robocze prądu I_{MPP}	10,9 A
Minimalna sprawność	20%
parametry w warunkach NOCT (800W/m^2, 20°C, prędkość wiatru 1m/s) nie gorsze niż:	
Maksymalna moc	335 Wp
Maksymalna tolerancja mocy	+5/- 0 %
Maksymalne napięcie U_{MPP}	38,0 V
Napięcie jałowe U_{DC}	46,43 V

Prąd zwarciowy	9,43 A
Natężenie robocze prądu I_{MPP}	8,90 A
Diody bypass	3
Zakres temperatury roboczej	-40°C - +85°C
Maksymalne obciążenie / obciążenie dynamiczne	+5,4kN/m²/-2,4kN/m²
Parametry temperaturowe	
NOCT	44°C
TC I_{SC}	0,05%/K
TC U_{DC}	-0,30%/K
TC P_{mpp}	-0,40%/K
Panel fotowoltaiczny pokryty od strony frontowej szkłem hartowanym z powłoką antyrefleksyjną (EN 12150), strona tylna: biała folia; obramowanie: aluminium anodowane srebrne. Panel fotowoltaiczny musi posiadać certyfikat wydany przez uprawnioną jednostkę certyfikującą w zakresie zgodności z normą: PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 lub normami równoważnymi. Certyfikat nie może być wydany przed 2012r. Minimalnie 12 lat gwarancji na produkt. Liniowa wartość spadku mocy, po okresie 20 lat od produkcji - 80% mocy nominalnej panelu.	

Inwerter trójfazowy o mocy 5kVA, praca w systemie „on-grid", o parametrach nie gorszych niż:	
Strona napięcia stałego DC:	
Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
Zakres pracy – śledzenie punktu mocy maksymalnej MPP	240 – 850 V
Maksymalny prąd wejściowy	11/15A
Ilość wejść MPP/ciągów ogniw na 1 wejściu	2/1
Maksymalna moc	min. 7,0 kWp
Strona napięcia przemiennego AC:	
Moc znamionowa	5 kW
Maksymalna moc pozorna (cos φ = 1)	min. 5 kVA
Znamionowe napięcie sieciowe	230/400 V
Zakres napięcia sieciowego	185 – 276 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz +/-5 Hz
Maksymalny prąd wyjściowy	8,5A
Współczynnik mocy cos φ	0,8 ind/0,8 poj
Sprawność maksymalna	97%
Poziom hałasu	42 dB(A)
Stopień ochrony	IP21 wewnętrzny

Beztransformatorowa izolacja inwertera. Zabezpieczenie przed podaniem napięcia na sieć w stanie bez napięciowym. Klasa ochrony II. Parametry pracy zgodne z wymaganiami PGE Dystrybucja S.A. Inwertery poniżej 16A na fazę powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61000-3-2 oraz PN-EN 61000-3-13 (dla falowników w przedziale 16A do 75A są to normy PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11) oraz posiadać deklarację zgodności z dyrektywą 2006/95/EC. Falownik ma znajdować się na liście urządzeń PTPiREE (kodeks NC RfG).

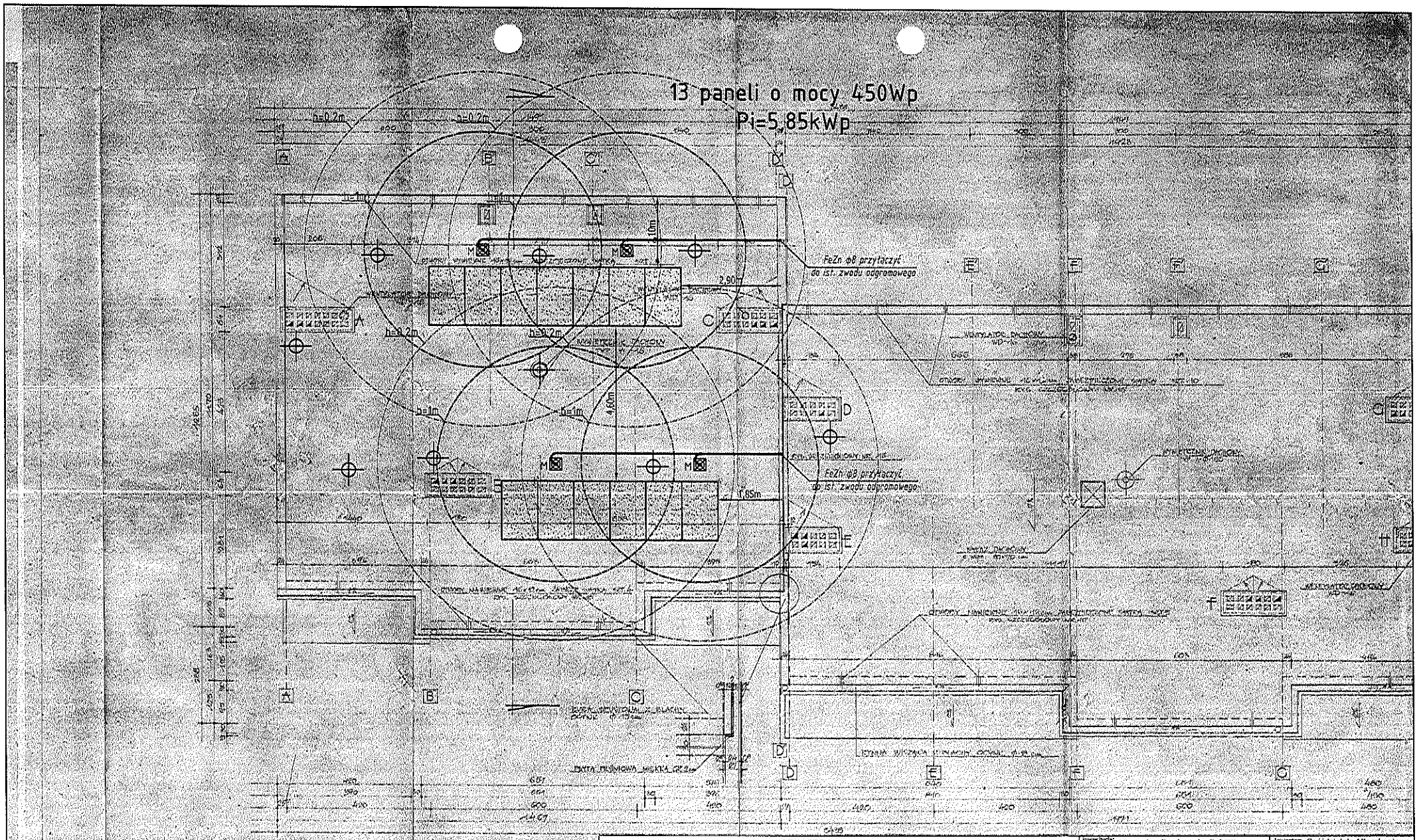
7. Uwagi końcowe.

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Przed montażem urządzeń uzgodnić szczegóły na roboczo z Inwestorem.

Wykonać pomiary kontrolne instalacji oraz dokumentację powykonawczą. Inwestorowi przekazać komplet dokumentów potrzebnych do przyłączenia mikroinstalacji zgodnie z wymaganiami PGE Dystrybucja SA.

Projektant: mgr inż. Dawid Wór

upr. PDK/0079/PWOE/12



OZNACZENIA:

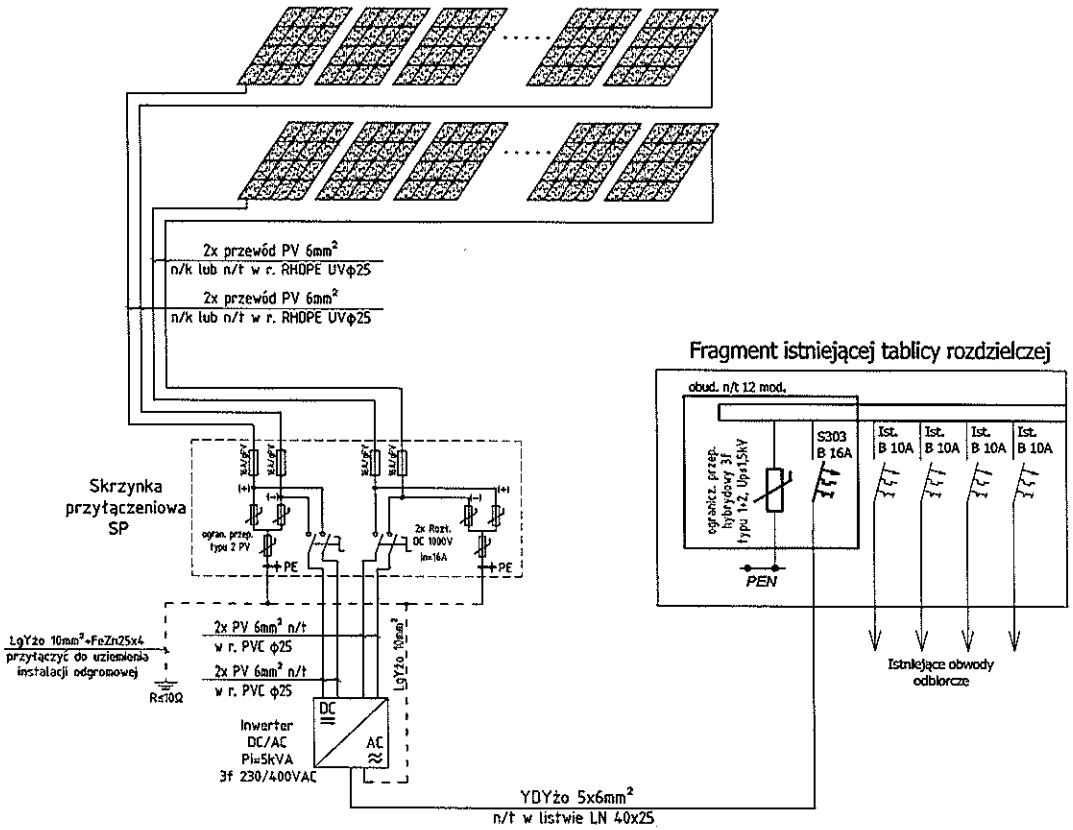
M⊠ – maszt odgromowy na podstawie betonowej h=3m;

– panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 450Wp, mocowany do systemowej konstrukcji wsporczej o kącie nachylenia 35°;

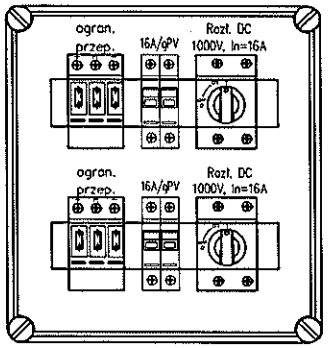
inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku		inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-400 Nisko
adres inwestycji: Nisko, ul. Sportowa 6 dz. nr ewid. 2335/10	data: Wrzesień 2021	skala: 1:100
nazwa rysunku: Plan realizacyjny instalacji fotowoltaicznej		nr rysunku: E1
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:

Zestaw Fotowoltaiczny

6+7 paneli o mocy 450Wp
Pi=5,85kWp



ZABUDOWA SKRZYNKI PRZYŁĄCZENIOWEJ SP



UWAGA:

1. Zestaw fotowoltaiczny składa się łącznie z 13 paneli o mocy 450Wp. Panele w każdym stringu połączone są szeregowo.
2. Panele fotowoltaiczne instalować na dachu wykorzystując systemowe profile mocujące.
3. Skrzynkę przyłączeniową SP, inwerter montować wewnątrz budynku na klatce schodowej w odpowiednio przygotowanym miejscu. Całość instalować w obudowie termoutwardzalnej, wentylowanej. Obudowę wyposażyć w termostat i wentylator.
4. Jako skrzynkę przyłączeniową SP wykorzystać obudowę n/t z szyną TH-35 o wielkości 24mod., IP44, II klasa izolacji.
5. W istniejącej tablicy administracyjnej budynku zabudować wyłącznik nadmiarowoprądowy F303 B16A i wpiąć WLZ YDYżo 5x6mm² z systemu fotowoltaicznego. W tablicy zainstalować ogranicznik przepięć hybrydowy typ 1+2, Up≤1,5kV.
6. Konstrukcje mocujące objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm², przewód połączyć z punktem PE w skrzynce SP. Przewód prowadzić razem z przewodami solarnymi w peszlu.
7. Przed rozpoczęciem montażu należy dokładnie rozmierzyć punkty mocowań zestawu.
8. Szczegóły techiczne uzgodnić na roboczo z Inwestorem.

Inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku	Inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-400 Nisko	
adres inwestycji: Nisko, ul. Sportowa 6 dz. nr ewid. 2335/10	data: Wrzesień 2021	skala: -
nazwa rysunku: Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej		nr rysunku: E2
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:

Opis techniczny

Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach
Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku

Instalacja paneli fotowoltaicznych na budynku mieszkalnym wielorodzinnym
przy ulicy Tysiąclecia 16 w Nisku

Inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku
ul. Kwiatkowskiego 2B
37 – 400 Nisko

Adres Inwestycji: Nisko,
dz. nr ewid. 8009/2

Projektant: mgr inż. Dawid Wór
upr. PDK/0079/PWOE/12
uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej: w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Wrzesień 2021r.

Spis treści

1. Przedmiot opracowania.
2. Podstawa opracowania.
3. Opis techniczny, wytyczne montażu.
4. Ochrona przeciwporażeniowa.
5. Obliczenia.
6. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera.
7. Uwagi końcowe.

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 15,75kWp instalowanych na budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ulicy Tysiąclecia 16 w Nisku w ramach inwestycji: "Montaż mikro instalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku".

2. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania niniejszego projektu stanowią:

- zlecenie Inwestora,
- wytyczne działania 3.1 Rozwój OZE,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy.

3. Opis techniczny, wytyczne montażu.

W ramach działania 3.1 Rozwój OZE projektuje się wykonanie instalacji paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 15,75kWp na budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ulicy Tysiąclecia 16 w Nisku. Panele fotowoltaiczne monokrystaliczne o mocy 450Wp tworzą 3 generatory fotowoltaiczne, umieszczone na segmentach: A, B, C o mocy odpowiednio 4,05kWp, 5,85kWp i 5,85kWp.

Panele należy montować na połaci dachowej budynku zgodnie z rys. nr E1, na konstrukcjach wsporczych pod kątem 35°. Panele na dachu umieszczać w taki sposób aby maksymalnie ograniczać zacienianie instalacji. Panele montować za pomocą uchwytów (klem) systemowych aluminiowych do aluminiowych szyn nośnych; szyny mocować do wsporników trójkątnych aluminiowych. Wsporniki trójkątne umieszczać na profilach stalowych cynkowanych ogniowo, kotwionych do poszycia dachu. Wszystkie elementy łączące (śruby, wkręty, podkładki, nakrętki) ze stali nierdzewnej. System mocowań instalować zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Dach budynku pokryty płytami panwiowymi/korytkowymi.

Przed montażem konstrukcji należy w miejscach wskazanych przez Inwestora zdjąć poszycie z papy i blachy i odsłonić istniejące otwory rewizyjne w celu sprawdzenia montażu płyt dachowych i ustalenia miejsc mocowań szpilek. Po sprawdzeniu punktów mocowań należy otwory rewizyjne zasłonić i położyć nową papę termozgrzewalną. Szpilki montażowe ocynkowane należy mocować na kotwy chemiczne w ścianach szczytowych, ścianach zewnętrznych i ażurowych. Dobrać odpowiednie systemy kotew chemicznych do przestrzeni pełnych i pustych. Dodatkowo konstrukcje montażowe wzmocnić kołkami ty-

pu "parasol" mocowanymi do płyt dachowych. Wszystkie połączenia montażowe uszczelnić.

Panele łączyć ze sobą szeregowo kablami solarnymi w podwójnej izolacji o przekroju 4mm^2. Przewody powrotne do skrzynek SP: solarne 6mm^2. Przewody łączyć z panelami za pomocą złączek o stopniu ochrony IP65, przejście przez dach przewodów zabezpieczyć przed przenikaniem wody, przewody ułożyć w peszlu odpornym na promieniowanie UV. Przewody DC należy układać tak aby wyeliminować powstawanie pętli indukcyjnych.

Systemy fotowoltaiczne wpiąć do skrzynek przyłączeniowych SP. Skrzynki SP wykonać w II klasie izolacji, stosując obudowy IP44 2×12mod z szyną TH-35, wyposażenie zgodnie ze schematem ideowym. Skrzynki SP wyposażyć w złącza dla szybkiego odłączenia przewodów po stronie paneli i inwertera.

Skrzynki przyłączeniowe SP połączyć z inwerterami o mocy 4 i 5kVA kablami solarnymi w podwójnej izolacji o przekroju 6mm^2 zgodnie ze schematem ideowym. Dla każdego generatora skrzynkę SP oraz inwerter montować na klatce schodowej na 4 piętrze w termoutwardzalnej obudowie wyposażonej w termostat i wentylator. Obudowy termoutwardzalne zamykane na kłódkę. Inwertery umieszczać na klatkach schodowych nr 1, 3, 5.

Inwertery pracują w systemie „on-grid", czyli oddają wyprodukowaną energię do sieci energetyki zawodowej. Inwerter należy zaprogramować, tak aby spełniał wymagania PGE Dystrybucja S.A.

Parametry pracy inwertera:

PARAMETR	WARTOŚĆ
Napięcie znamionowe	230V
Częstotliwość znamionowa	50Hz
Funkcja zabezpieczająca przed obniżonym napięciem	Załączona
Limit obniżonego napięcia	80%
Zwłoka czasowa dla obniżonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższonym napięciem	Załączona
Limit podwyższonego napięcia	111%
Zwłoka czasowa dla podwyższonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed obniżoną częstotliwością	Załączona
Limit obniżonej częstotliwości	-2,0 Hz
Zwłoka czasowa dla obniżonej częstotliwości	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższoną częstotliwością	Załączona
Limit podwyższonej częstotliwości	0,2 Hz
Zwłoka czasowa dla podwyższonej częstotliwości	200 ms
Zakres zmian limitu częstotliwości w zależności od mocy	Wyłączona
Zwłoka czasowa po inicjalizacji uruchomienia	30 s
Zwłoka czasowa po krótkim zakłóceniu w sieci	5 s
Zwłoka czasowa dla ponownego uruchomienia	30 s

PARAMETR	WARTOŚĆ
Niesymetryczność sieci	7 kW

Inwertery wyposażone są w blokadę przeciw podaniu napięcia do sieci, gdy ta jest w stanie beznapięciowym.

Inwertery przyłączać do tablic TA budynku w klatkach schodowych nr 1, 3, 5 przewodem YDYżo 5×4mm^2/YDYżo 5×6mm^2, układanym w listwach LN 40×25. W tablicach TA dobudować tablice n/t 12 modułowe, IP40, II klasa izolacji. Linię WLZ zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym.

Instalację fotowoltaiczną zabezpieczyć przed przepięciami w szafce SP ogranicznikami dedykowanymi dla instalacji solarnych, typ 2, napięcie graniczne 1000VDC. Od strony AC ograniczniki montować w tablicy TA, typ 1+2, dla układu TN-C.

Konstrukcje montażowe objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm^2 i przyłączyć do punktu PE skrzynki SP. Punkt PE w skrzynce SP i inwerterze należy uziemić, przyłączyć do punktu PEN w tablicy TA. Dokonać pomiaru uziemienia punktu PEN w rozdzielni RG, jeśli wartość jest większa niż 10Ω uziom rozbudować do wartości $R \leq 10\Omega$.

Instalację odgromową budynku uzupełnić o maszty/iglice odgromowe zgodnie z rys. nr E1. Dla instalacji fotowoltaicznej przyjęto LPS klasy III.

Wymiana licznika energii elektrycznej na dwukierunkowy po stronie Zakładu Energetycznego. Zainstalowane inwertery mają mieć możliwość odczytu danych (komunikacji) za pomocą smartfona.

Budynek w którym znajduje się instalacja fotowoltaiczna należy wyposażyć w oznakowanie zgodne z normą: PN-HD 60364-7-712:2016 w następujących miejscach:

- w rozdzielni głównej budynku,
- obok głównego licznika energii (jeśli oddalony od rozdzielni głównej),
- obok głównego wyłącznika PWP (jeśli występuje),
- w rozdzielnicy, w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna do instalacji elektrycznej budynku.

4. Ochrona przeciwporażeniowa.

Po stronie DC stosować panele, obudowy w II klasie ochrony, przewody solarne powinny być w podwójnej wzmocnionej izolacji.

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym po stronie AC przyjęto szybkie wyłączenie zasilania realizowane przez wyłączniki instalacyjne.

Dla instalacji elektrycznej zaprojektowanej w układzie: TN-C/S, należy:

- wszystkie obwody instalacji elektrycznej jednofazowe wykonać jako trójprzewodowe (L1, N, PE), obwody trójfazowe wykonać jako pięcioprzewodowe (L1-3, N, PE),
- do żyły PE podłączyć wszystkie dostępne części metalowe urządzeń.

Całość ochrony od porażeń wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364 i przepisami. Zachować kolorystykę przewodów zgodnie z normą.

5. Obliczenia:

- moc zainstalowana:

segment A - 9 paneli monokrystalicznych o mocy 450Wp:

$P_{MAX-A} = (9 \times 450Wp) = 4{,}05\ kWp$

segment B - 13 paneli monokrystalicznych o mocy 450Wp:

$P_{MAX-B} = (13 \times 450Wp) = 5{,}85\ kWp$

segment C - 13 paneli monokrystalicznych o mocy 450Wp:

$P_{MAX-C} = (13 \times 450Wp) = 5{,}85\ kWp$

$P_{MAX} = 4{,}05 + 5{,}85 + 5{,}85 = 15{,}75\ kWp$

- produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE:

na podstawie danych o:

- nasłonecznieniu (1100 kWh/m^2 - dla orientacji południowej i nachyleniu paneli w zakresie 5°-50°),
- sprawności paneli (20%),
- powierzchni absorbera (na moc 1kWp przypada 4,41m^2)

(otrzymujemy E_{1kWp}= 1100kWh/m^2 × 0,20 × 4,41m^2 = 970kWh w ciągu roku z zainstalowanego 1kWp instalacji)

dla instalacji fotowoltaicznej skierowanej na południe:

$E = 970kWh/rok/1\ kWp \times 15{,}75\ kWp = 15\ 278\ kWh/rok =$

$= 15{,}28\ MWhe/rok$

- szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych:

wyprodukowana przez instalacje fotowoltaiczne energia 15,28 MWhe/rok powoduje szacowane obniżenie emisji CO_2:

$\Delta E_e = 15{,}28\ MWhe/rok \times 0{,}825\ Mg\ CO_2/MWhe/rok = 12{,}61\ Mg\ CO_2/rok$

6. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera.

Panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 450Wp, o parametrach w warunkach standardowych (STC 1000W/m^2, 25°C, AM 1,5) nie gorszych niż:	
Maksymalna moc	450 Wp
Maksymalna tolerancja mocy	+5/- 0 %
Maksymalne napięcie U_{MPP}	41,3 V
Napięcie jałowe U_{DC}	49,7 V
Prąd zwarciowy	11,50 A
Natężenie robocze prądu I_{MPP}	10,9 A
Minimalna sprawność	20%
parametry w warunkach NOCT (800W/m^2, 20°C, prędkość wiatru 1m/s) nie gorsze niż:	
Maksymalna moc	335 Wp
Maksymalna tolerancja mocy	+5/- 0 %
Maksymalne napięcie U_{MPP}	38,0 V
Napięcie jałowe U_{DC}	46,43 V
Prąd zwarciowy	9,43 A
Natężenie robocze prądu I_{MPP}	8,90 A
Diody bypass	3
Zakres temperatury roboczej	-40°C - +85°C
Maksymalne obciążenie / obciążenie dynamiczne	+5,4kN/m^2/-2,4kN/m^2
Parametry temperaturowe	
NOCT	44°C
TC I_{SC}	0,05%/K
TC U_{DC}	-0,30%/K
TC P_{mpp}	-0,40%/K
Panel fotowoltaiczny pokryty od strony frontowej szkłem hartowanym z powłoką antyrefleksyjną (EN 12150), strona tylna: biała folia; obramowanie: aluminium anodowane srebrne. Panel fotowoltaiczny musi posiadać certyfikat wydany przez uprawnioną jednostkę certyfikującą w zakresie zgodności z normą: PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 lub normami równoważnymi. Certyfikat nie może być wydany przed 2012r. Minimalnie 12 lat gwarancji na produkt. Liniowa wartość spadku mocy, po okresie 20 lat od produkcji - 80% mocy nominalnej panelu.	

Inwerter trójfazowy o mocy 5kVA, praca w systemie „on-grid", o parametrach nie gorszych niż:	
Strona napięcia stałego DC:	
Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
Zakres pracy – śledzenie punktu mocy maksymalnej MPP	240 – 850 V
Maksymalny prąd wejściowy	11/15A

Ilość wejść MPP/ciągów ogniw na 1 wejściu	2/1
Maksymalna moc	min. 7,0 kWp
Strona napięcia przemiennego AC:	
Moc znamionowa	5 kW
Maksymalna moc pozorna (cos φ = 1)	min. 5 kVA
Znamionowe napięcie sieciowe	230/400 V
Zakres napięcia sieciowego	185 – 276 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz +/-5 Hz
Maksymalny prąd wyjściowy	8,5A
Współczynnik mocy cos φ	0,8 ind/0,8 poj
Sprawność maksymalna	97%
Poziom hałasu	42 dB(A)
Stopień ochrony	IP21 wewnętrzny
Beztransformatorowa izolacja inwertera. Zabezpieczenie przed podaniem napięcia na sieć w stanie bez napięciowym. Klasa ochrony II. Parametry pracy zgodne z wymaganiami PGE Dystrybucja S.A. Inwertery poniżej 16A na fazę powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61000-3-2 oraz PN-EN 61000-3-13 (dla falowników w przedziale 16A do 75A są to normy PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11) oraz posiadać deklarację zgodności z dyrektywą 2006/95/EC. Falownik ma znajdować się na liście urządzeń PTPiREE (kodeks NC RfG).	
Inwerter trójfazowy o mocy 4kVA, praca w systemie „on-grid", o parametrach nie gorszych niż:	
Strona napięcia stałego DC:	
Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
Zakres pracy – śledzenie punktu mocy maksymalnej MPP	190 – 850 V
Maksymalny prąd wejściowy	11/15A
Ilość wejść MPP/ciągów ogniw na 1 wejściu	2/1
Maksymalna moc	min. 5,6 kWp
Strona napięcia przemiennego AC:	
Moc znamionowa	4 kW
Maksymalna moc pozorna (cos φ = 1)	min. 4 kVA
Znamionowe napięcie sieciowe	230/400 V
Zakres napięcia sieciowego	185 – 276 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz +/-5 Hz
Maksymalny prąd wyjściowy	6,8A
Współczynnik mocy cos φ	0,8 ind/0,8 poj
Sprawność maksymalna	97%
Poziom hałasu	42 dB(A)
Stopień ochrony	IP21 wewnętrzny

Beztransformatorowa izolacja inwertera. Zabezpieczenie przed podaniem napięcia na sieć w stanie bez napięciowym. Klasa ochrony II. Parametry pracy zgodne z wymaganiami PGE Dystrybucja S.A. Inwertery poniżej 16A na fazę powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61000-3-2 oraz PN-EN 61000-3-13 (dla falowników w przedziale 16A do 75A są to normy PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11) oraz posiadać deklarację zgodności z dyrektywą 2006/95/EC. Falownik ma znajdować się na liście urządzeń PTPiREE (kodeks NC RfG).

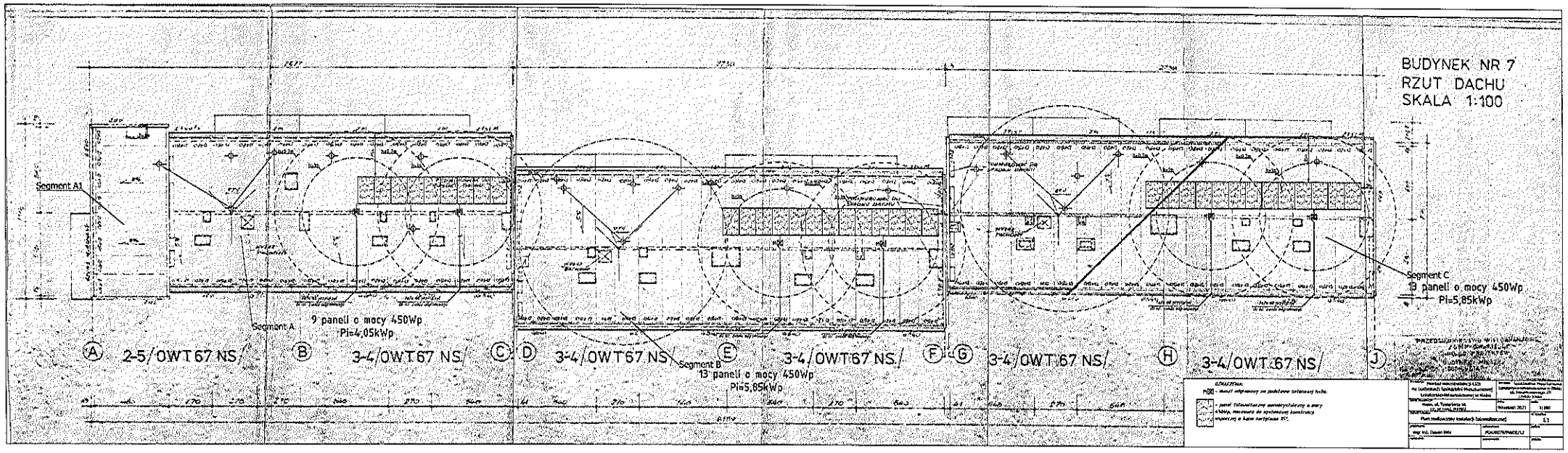
7. Uwagi końcowe.

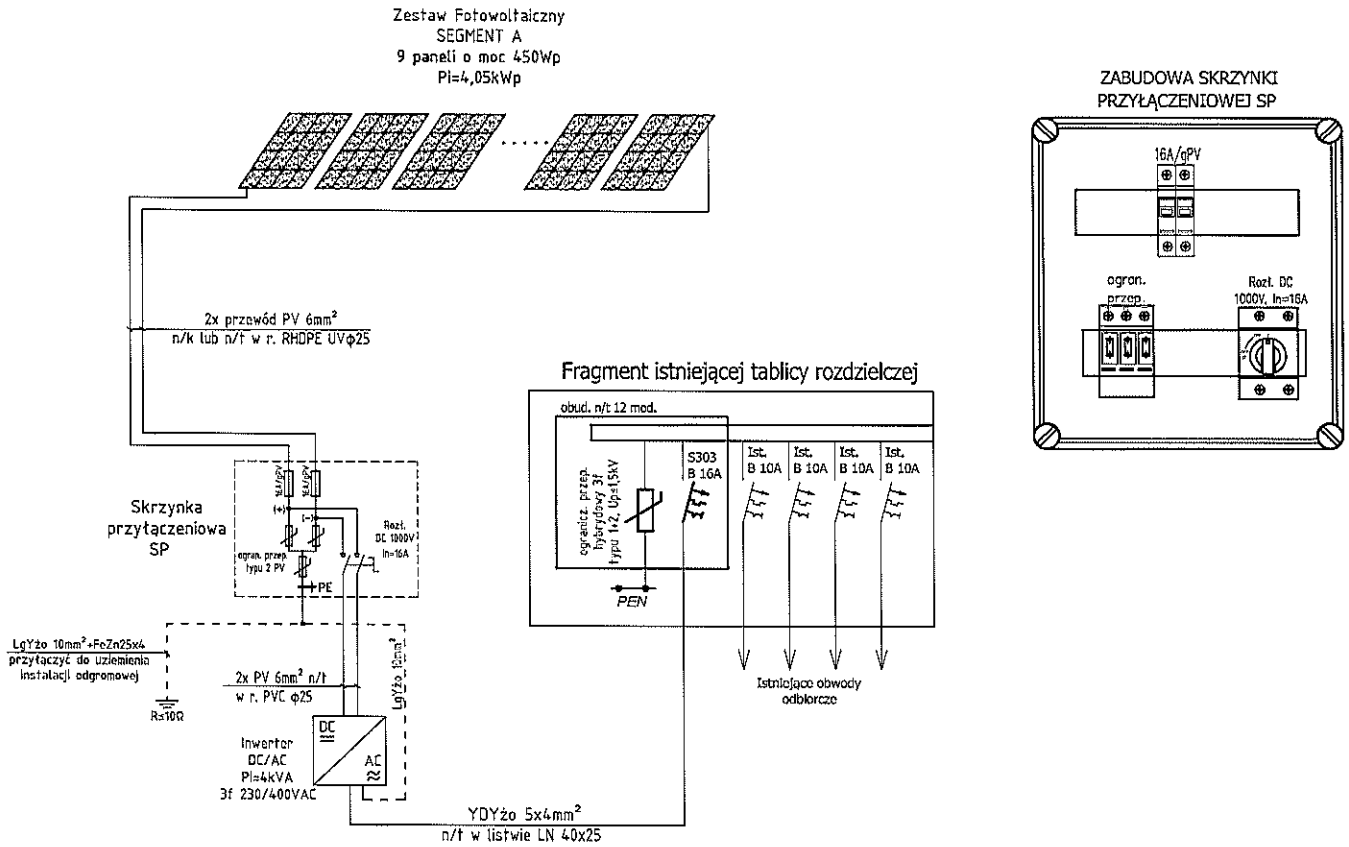
Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Przed montażem urządzeń uzgodnić szczegóły na roboczo z Inwestorem.

Wykonać pomiary kontrolne instalacji oraz dokumentację powykonawczą. Inwestorowi przekazać komplet dokumentów potrzebnych do przyłączenia mikroinstalacji zgodnie z wymaganiami PGE Dystrybucja SA.

Projektant: mgr inż. Dawid Wór

upr. PDK/0079/PWOE/12

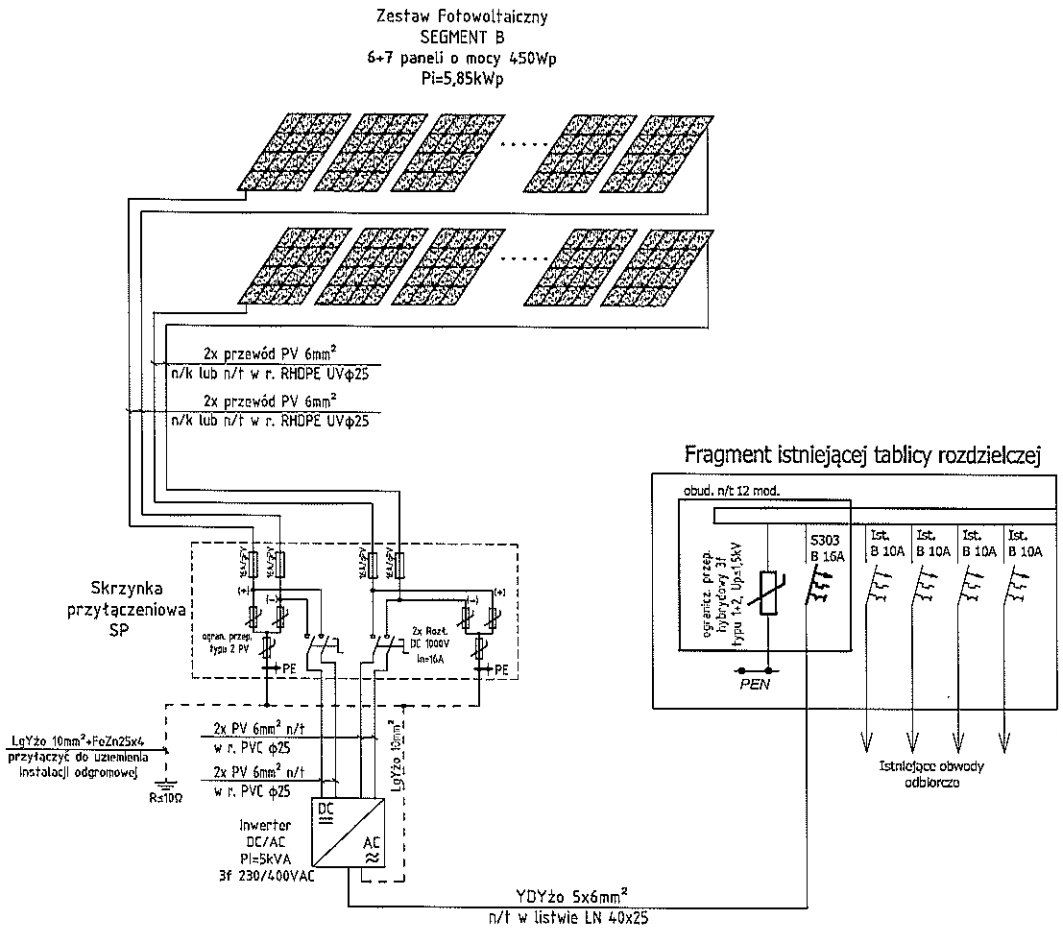

BUDYNEK NR 7
RZUT DACHU
SKALA 1:100
Segment A1
Segment A
9 paneli o mocy 450Wp
Pi=4,05kWp
Segment B
13 paneli o mocy 450Wp
Pi=5,85kWp
Segment C
13 paneli o mocy 450Wp
Pi=5,85kWp
A
2-5/OWT67 NS/
B
3-4/OWT67 NS/
C
D
3-4/OWT67 NS/
E
3-4/OWT67 NS/
F
G
3-4/OWT67 NS/
H
3-4/OWT67 NS/
J

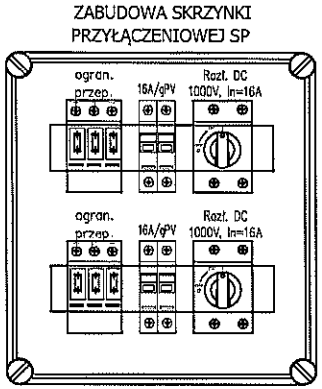


UWAGA:

1. Zestaw fotowoltaiczny składa się łącznie z 9 paneli o mocy 450Wp. Panele w stringu połączone są szeregowo.
2. Panele fotowoltaiczne instalować na dachu wykorzystując systemowe profile mocujące.
3. Skrzynkę przyłączeniową SP, inwerter montować wewnątrz budynku na klatce schodowej w odpowiednio przygotowanym miejscu. Całość instalować w obudowie termoutwardzalnej, wentylowanej. Obudowę wyposażyć w termostat i wentylator.
4. Jako skrzynkę przyłączeniową SP wykorzystać obudowę n/t z szyną TH-35 o wielkości 24mod., IP44, II klasa izolacji.
5. W istniejącej tablicy administracyjnej budynku zabudować wyłącznik nadmiarowoprądowy F303 B16A i wpiąć WLZ YDYżo 5x4mm² z systemu fotowoltaicznego. W tablicy zainstalować ogranicznik przepięć hybrydowy typ 1+2, Up≤1,5kV.
6. Konstrukcje mocujące objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm², przewód połączyć z punktem PE w skrzynce SP. Przewód prowadzić razem z przewodami solarnymi w peszlu.
7. Przed rozpoczęciem montażu należy dokładnie rozmierzyć punkty mocowań zestawu.
8. Szczegóły techniczne uzgodnić na roboczo z Inwestorem.

Inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku		Inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-400 Nisko
adres inwestycji: Nisko, ul. Tysiąclecia 16 dz. nr ewid. 8009/2		data: Wrzesień 2021 / skala: -
nazwa rysunku: Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej - klatka 1		nr rysunku: E2
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:

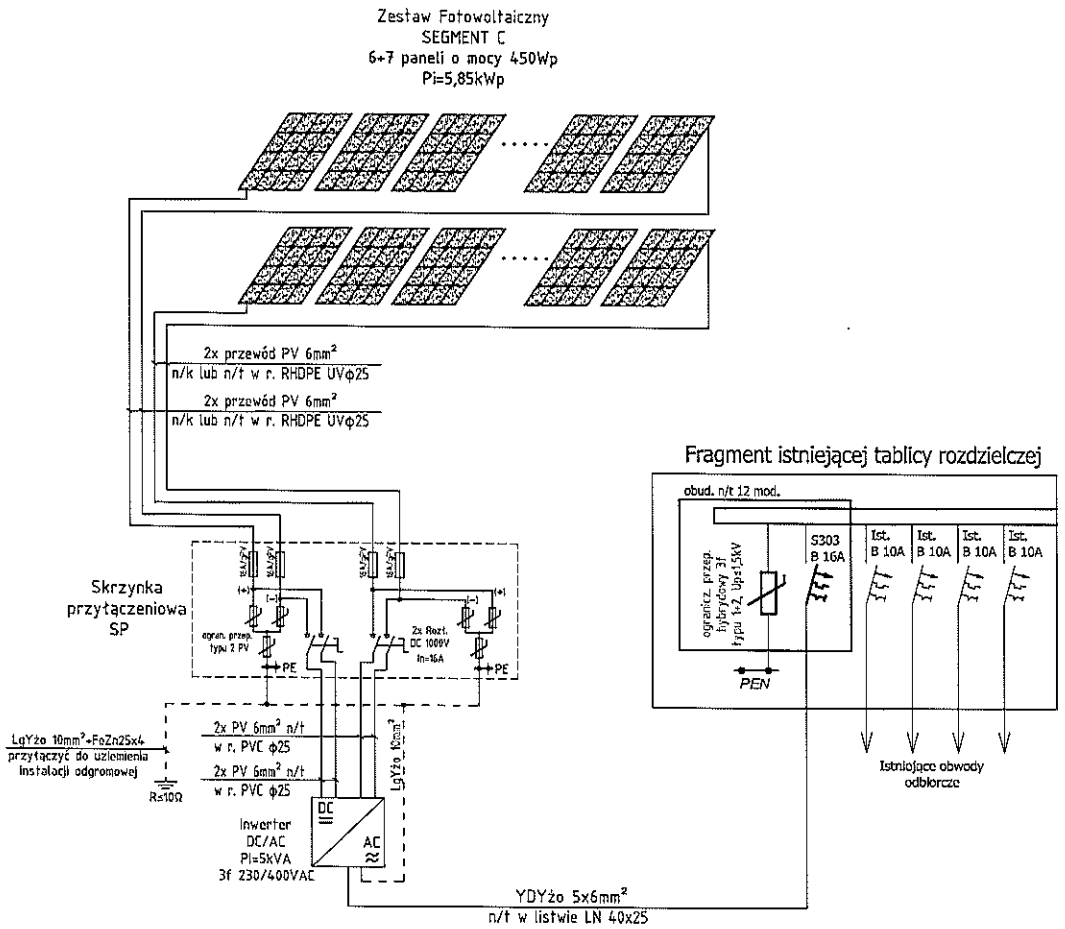


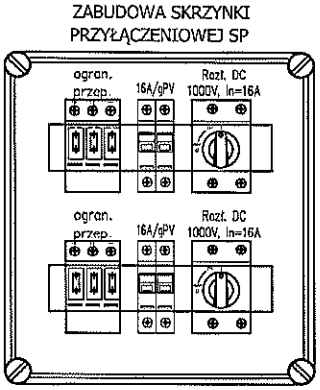


UWAGA:

1. Zestaw fotowoltaiczny składa się łącznie z 13 paneli o mocy 450Wp. Panele w każdym stringu połączone są szeregowo.
2. Panele fotowoltaiczne instalować na dachu wykorzystując systemowe profile mocujące.
3. Skrzynkę przyłączeniową SP, inwerter montować wewnątrz budynku na klatce schodowej w odpowiednio przygotowanym miejscu. Całość instalować w obudowie termoutwardzalnej, wentylowanej. Obudowę wyposażyć w termostat i wentylator.
4. Jako skrzynkę przyłączeniową SP wykorzystać obudowę n/t z szyną TH-35 o wielkości 24mod., IP44, II klasa izolacji.
5. W istniejącej tablicy administracyjnej budynku zabudować wyłącznik nadmiarowoprądowy F303 B16A i wpiąć WLZ YDYżo 5x6mm² z systemu fotowoltaicznego. W tablicy zainstalować ogranicznik przepięć hybrydowy typ 1+2, Up≤1,5kV.
6. Konstrukcje mocujące objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm², przewód połączyć z punktem PE w skrzynce SP. Przewód prowadzić razem z przewodami solarnymi w peszlu.
7. Przed rozpoczęciem montażu należy dokładnie rozmierzyć punkty mocowań zestawu.
8. Szczegóły techniczne uzgodnić na roboczo z inwestorem.

inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku		inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-400 Nisko
adres inwestycji: Nisko, ul. Tysiąclecia 16 dz. nr ewid. 8009/2		data: Wrzesień 2021 / skala: -
nazwa rysunku: Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej - klatka 3		nr rysunku: E3
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:





UWAGA:

1. Zestaw fotowoltaiczny składa się łącznie z 13 paneli o mocy 450Wp. Panele w każdym stringu połączone są szeregowo.
2. Panele fotowoltaiczne instalować na dachu wykorzystując systemowe profile mocujące.
3. Skrzynkę przyłączeniową SP, inwerter montować wewnątrz budynku na klatce schodowej w odpowiednio przygotowanym miejscu. Całość instalować w obudowie termoutwardzalnej, wentylowanej. Obudowę wyposażyć w termostat i wentylator.
4. Jako skrzynkę przyłączeniową SP wykorzystać obudowę n/t z szyną TH-35 o wielkości 24mod., IP44, II klasa izolacji.
5. W istniejącej tablicy administracyjnej budynku zabudować wyłącznik nadmiarowoprądowy F303 B16A i wpiąć WLZ YDYżo 5x6mm² z systemu fotowoltaicznego. W tablicy zainstalować ogranicznik przepięć hybrydowy typ 1+2, Up≤1,5kV.
6. Konstrukcje mocujące objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm², przewód połączyć z punktem PE w skrzynce SP. Przewód prowadzić razem z przewodami solarnymi w peszlu.
7. Przed rozpoczęciem montażu należy dokładnie rozmierzyć punkty mocowań zestawu.
8. Szczegóły techniczne uzgodnić na roboczo z Inwestorem.

Inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku	Inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-400 Nisko	
adres inwestycji: Nisko, ul. Tysiąclecia 16 dz. nr ewid. 8009/2	data: Wrzesień 2021	skala: -
nazwa rysunku: Schemat ideowy instalacji fotowoltalicznej - klatka 5		nr rysunku: E4
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:

Opis techniczny

Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach
Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku

Instalacja paneli fotowoltaicznych na budynku mieszkalnym wielorodzinnym
przy ulicy Tysiąclecia 18 w Nisku

Inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku
ul. Kwiatkowskiego 2B
37 – 400 Nisko

Adres Inwestycji: Nisko,
dz. nr ewid. 8006

Projektant: mgr inż. Dawid Wór
upr. PDK/0079/PWOE/12
uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej: w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Wrzesień 2021r.

Spis treści

1. Przedmiot opracowania.
2. Podstawa opracowania.
3. Opis techniczny, wytyczne montażu.
4. Ochrona przeciwporażeniowa.
5. Obliczenia.
6. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera.
7. Uwagi końcowe.

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 19,80kWp instalowanych na budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ulicy Tysiąclecia 18 w Nisku w ramach inwestycji: "Montaż mikro instalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku".

2. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania niniejszego projektu stanowią:

- zlecenie Inwestora,
- wytyczne działania 3.1 Rozwój OZE,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy.

3. Opis techniczny, wytyczne montażu.

W ramach działania 3.1 Rozwój OZE projektuje się wykonanie instalacji paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 19,80kWp na budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ulicy Tysiąclecia 18 w Nisku. Panele fotowoltaiczne monokrystaliczne o mocy 450Wp tworzą 4 generatory fotowoltaiczne, umieszczone na segmentach: A, B, C, D o mocy odpowiednio 5,85kWp, 5,85kWp, 3,60kWp i 4,50kWp.

Panele należy montować na połaci dachowej budynku zgodnie z rys. nr E1, na konstrukcjach wsporczych pod kątem 35°. Panele na dachu umieszczać w taki sposób aby maksymalnie ograniczać zacienianie instalacji. Panele montować za pomocą uchwytów (klem) systemowych aluminiowych do aluminiowych szyn nośnych; szyny mocować do wsporników trójkątnych aluminiowych. Wsporniki trójkątne umieszczać na profilach stalowych cynkowanych ogniowo, kotwionych do poszycia dachu. Wszystkie elementy łączące (śruby, wkręty, podkładki, nakrętki) ze stali nierdzewnej. System mocowań instalować zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Dach budynku pokryty płytami panwiowymi/korytkowymi.

Przed montażem konstrukcji należy w miejscach wskazanych przez Inwestora zdjąć poszycie z papy i blachy i odsłonić istniejące otwory rewizyjne w celu sprawdzenia montażu płyt dachowych i ustalenia miejsc mocowań szpilek. Po sprawdzeniu punktów mocowań należy otwory rewizyjne zasłonić i położyć nową papę termozgrzewalną. Szpilki montażowe ocynkowane należy mocować na kotwy chemiczne w ścianach szczytowych, ścianach zewnętrznych i ażurowych. Dobrać odpowiednie systemy kotew chemicznych do przestrzeni pełnych i pustych. Dodatkowo konstrukcje montażowe wzmocnić kołkami ty-

pu "parasol" mocowanymi do płyt dachowych. Wszystkie połączenia montażowe uszczelnić.

Panele łączyć ze sobą szeregowo kablami solarnymi w podwójnej izolacji o przekroju 4mm^2. Przewody powrotne do skrzynek SP: solarne 6mm^2. Przewody łączyć z panelami za pomocą złączek o stopniu ochrony IP65, przejście przez dach przewodów zabezpieczyć przed przenikaniem wody, przewody ułożyć w peszlu odpornym na promieniowanie UV. Przewody DC należy układać tak aby wyeliminować powstawanie pętli indukcyjnych.

Systemy fotowoltaiczne wpiąć do skrzynek przyłączeniowych SP. Skrzynki SP wykonać w II klasie izolacji, stosując obudowy IP44 2×12mod z szyną TH-35, wyposażenie zgodnie ze schematem ideowym. Skrzynki SP wyposażyć w złącza dla szybkiego odłączenia przewodów po stronie paneli i inwertera.

Skrzynki przyłączeniowe SP połączyć z inwerterami o mocy 3, 4 i 5kVA kablami solarnymi w podwójnej izolacji o przekroju 6mm^2 zgodnie ze schematem ideowym. Dla każdego generatora skrzynkę SP oraz inwerter montować na klatce schodowej na 4 piętrze w termoutwardzalnej obudowie wyposażonej w termostat i wentylator. Obudowy termoutwardzalne zamykane na kłodkę. Inwertery umieszczać na klatkach schodowych nr 1, 3, 5, 7.

Inwertery pracują w systemie „on-grid", czyli oddają wyprodukowaną energię do sieci energetyki zawodowej. Inwerter należy zaprogramować, tak aby spełniał wymagania PGE Dystrybucja S.A.

Parametry pracy inwertera:

PARAMETR	WARTOŚĆ
Napięcie znamionowe	230V
Częstotliwość znamionowa	50Hz
Funkcja zabezpieczająca przed obniżonym napięciem	Załączona
Limit obniżonego napięcia	80%
Zwłoka czasowa dla obniżonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższonym napięciem	Załączona
Limit podwyższonego napięcia	111%
Zwłoka czasowa dla podwyższonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed obniżoną częstotliwością	Załączona
Limit obniżonej częstotliwości	-2,0 Hz
Zwłoka czasowa dla obniżonej częstotliwości	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższoną częstotliwością	Załączona
Limit podwyższonej częstotliwości	0,2 Hz
Zwłoka czasowa dla podwyższonej częstotliwości	200 ms
Zakres zmian limitu częstotliwości w zależności od mocy	Wyłączona
Zwłoka czasowa po inicjalizacji uruchomienia	30 s
Zwłoka czasowa po krótkim zakłóceniu w sieci	5 s
Zwłoka czasowa dla ponownego uruchomienia	30 s

PARAMETR	WARTOŚĆ
Niesymetryczność sieci	7 kW

Inwertery wyposażone są w blokadę przeciw podaniu napięcia do sieci, gdy ta jest w stanie beznapięciowym.

Inwertery przyłączać do tablic TA budynku w klatkach schodowych nr 1, 3, 5, 7 przewodem YDYżo 5×4mm^2/YDYżo 5×6mm^2, układanym w listwach LN 40×25. W tablicach TA dobudować tablice n/t 12 modułowe, IP40, II klasa izolacji. Linię WLZ zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym.

Instalację fotowoltaiczną zabezpieczyć przed przepięciami w szafce SP ogranicznikami dedykowanymi dla instalacji solarnych, typ 2, napięcie graniczne 1000VDC. Od strony AC ograniczniki montować w tablicy TA, typ 1+2, dla układu TN-C.

Konstrukcje montażowe objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm^2 i przyłączyć do punktu PE skrzynki SP. Punkt PE w skrzynce SP i inwerterze należy uziemić, przyłączyć do punktu PEN w tablicy TA. Dokonać pomiaru uziemienia punktu PEN w rozdzielni RG, jeśli wartość jest większa niż 10Ω uziom rozbudować do wartości $R \leq 10\Omega$.

Instalację odgromową budynku uzupełnić o maszty/iglice odgromowe zgodnie z rys. nr E1. Dla instalacji fotowoltaicznej przyjęto LPS klasy III.

Wymiana licznika energii elektrycznej na dwukierunkowy po stronie Zakładu Energetycznego. Zainstalowane inwertery mają mieć możliwość odczytu danych (komunikacji) za pomocą smartfona.

Budynek w którym znajduje się instalacja fotowoltaiczna należy wyposażyć w oznakowanie zgodne z normą: PN-HD 60364-7-712:2016 w następujących miejscach:

- w rozdzielni głównej budynku,
- obok głównego licznika energii (jeśli oddalony od rozdzielni głównej),
- obok głównego wyłącznika PWP (jeśli występuje),
- w rozdzielnicy, w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna do instalacji elektrycznej budynku.

4. Ochrona przeciwporażeniowa.

Po stronie DC stosować panele, obudowy w II klasie ochrony, przewody solarne powinny być w podwójnej wzmocnionej izolacji.

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym po stronie AC przyjęto szybkie wyłączenie zasilania realizowane przez wyłączniki instalacyjne.

Dla instalacji elektrycznej zaprojektowanej w układzie: TN-S, należy:

- wszystkie obwody instalacji elektrycznej jednofazowe wykonać jako trójprzewodowe (L1, N, PE), obwody trójfazowe wykonać jako pięcioprzewodowe (L1-3, N, PE),
- do żyły PE podłączyć wszystkie dostępne części metalowe urządzeń.

Całość ochrony od porażeń wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364 i przepisami. Zachować kolorystykę przewodów zgodnie z normą.

5. Obliczenia:

- moc zainstalowana:

segment A - 13 paneli monokrystalicznych o mocy 450Wp:

$P_{MAX-A} = (13 \times 450Wp) = 5,85\ kWp$

segment B - 13 paneli monokrystalicznych o mocy 450Wp:

$P_{MAX-A} = (13 \times 450Wp) = 5,85\ kWp$

segment C - 8 paneli monokrystalicznych o mocy 450Wp:

$P_{MAX-C} = (8 \times 450Wp) = 3,60\ kWp$

segment D - 10 paneli monokrystalicznych o mocy 450Wp:

$P_{MAX-D} = (10 \times 450Wp) = 4,50\ kWp$

$P_{MAX} = 5,85 + 5,85 + 3,60 + 4,50 = 19,80\ kWp$

- produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE:

na podstawie danych o:

- nasłonecznieniu (1100 kWh/m^2 - dla orientacji południowej i nachyleniu paneli w zakresie 5°-50°),
- sprawności paneli (20%),
- powierzchni absorbera (na moc 1kWp przypada 4,41m^2)

(otrzymujemy E_{1kWp}= 1100kWh/m^2 × 0,20 × 4,41m^2 = 970kWh w ciągu roku z zainstalowanego 1kWp instalacji)

dla instalacji fotowoltaicznej skierowanej na południe:

E = 970kWh/rok/1 kWp × 19,80 kWp = 19 206 kWh/rok =

= 19,21 MWhe/rok

- szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych:

wyprodukowana przez instalacje fotowoltaiczne energia 19,21 MWhe/rok powoduje szacowane obniżenie emisji CO_2:

$\Delta E_e = 19,21\ MWhe/rok \times 0,825\ Mg\ CO_2/MWhe/rok = 15,85\ Mg\ CO_2/rok$

6. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera.

Panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 450Wp, o parametrach w warunkach standardowych (STC 1000W/m^2, 25°C, AM 1,5) nie gorszych niż:	
Maksymalna moc	450 Wp
Maksymalna tolerancja mocy	+5/- 0 %
Maksymalne napięcie U_{MPP}	41,3 V
Napięcie jałowe U_{DC}	49,7 V
Prąd zwarciowy	11,50 A
Natężenie robocze prądu I_{MPP}	10,9 A
Minimalna sprawność	20%
parametry w warunkach NOCT (800W/m^2, 20°C, prędkość wiatru 1m/s) nie gorsze niż:	
Maksymalna moc	335 Wp
Maksymalna tolerancja mocy	+5/- 0 %
Maksymalne napięcie U_{MPP}	38,0 V
Napięcie jałowe U_{DC}	46,43 V
Prąd zwarciowy	9,43 A
Natężenie robocze prądu I_{MPP}	8,90 A
Diody bypass	3
Zakres temperatury roboczej	-40°C - +85°C
Maksymalne obciążenie / obciążenie dynamiczne	+5,4kN/m^2/-2,4kN/m^2
Parametry temperaturowe	
NOCT	44°C
TC I_{SC}	0,05%/K
TC U_{DC}	-0,30%/K
TC P_{mpp}	-0,40%/K
Panel fotowoltaiczny pokryty od strony frontowej szkłem hartowanym z powłoką antyrefleksyjną (EN 12150), strona tylna: biała folia; obramowanie: aluminium anodowane srebrne. Panel fotowoltaiczny musi posiadać certyfikat wydany przez uprawnioną jednostkę certyfikującą w zakresie zgodności z normą: PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 lub normami równoważnymi. Certyfikat nie może być wydany przed 2012r. Minimalnie 12 lat gwarancji na produkt. Liniowa wartość spadku mocy, po okresie 20 lat od produkcji - 80% mocy nominalnej panelu.	

Inwerter trójfazowy o mocy 5kVA, praca w systemie „on-grid", o parametrach nie gorszych niż:	
Strona napięcia stałego DC:	
Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
Zakres pracy – śledzenie punktu mocy maksymalnej MPP	240 – 850 V
Maksymalny prąd wejściowy	11/15A

Ilość wejść MPP/ciągów ogniw na 1 wejściu	2/1
Maksymalna moc	min. 7,0 kWp
Strona napięcia przemiennego AC:	
Moc znamionowa	5 kW
Maksymalna moc pozorna (cos φ = 1)	min. 5 kVA
Znamionowe napięcie sieciowe	230/400 V
Zakres napięcia sieciowego	185 – 276 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz +/-5 Hz
Maksymalny prąd wyjściowy	8,5A
Współczynnik mocy cos φ	0,8 ind/0,8 poj
Sprawność maksymalna	97%
Poziom hałasu	42 dB(A)
Stopień ochrony	IP21 wewnętrzny
Beztransformatorowa izolacja inwertera. Zabezpieczenie przed podaniem napięcia na sieć w stanie bez napięciowym. Klasa ochrony II. Parametry pracy zgodne z wymaganiami PGE Dystrybucja S.A. Inwertery poniżej 16A na fazę powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61000-3-2 oraz PN-EN 61000-3-13 (dla falowników w przedziale 16A do 75A są to normy PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11) oraz posiadać deklarację zgodności z dyrektywą 2006/95/EC. Falownik ma znajdować się na liście urządzeń PTPiREE (kodeks NC RfG).	
Inwerter trójfazowy o mocy 4kVA, praca w systemie „on-grid", o parametrach nie gorszych niż:	
Strona napięcia stałego DC:	
Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
Zakres pracy – śledzenie punktu mocy maksymalnej MPP	190 – 850 V
Maksymalny prąd wejściowy	11/15A
Ilość wejść MPP/ciągów ogniw na 1 wejściu	2/1
Maksymalna moc	min. 5,6 kWp
Strona napięcia przemiennego AC:	
Moc znamionowa	4 kW
Maksymalna moc pozorna (cos φ = 1)	min. 4 kVA
Znamionowe napięcie sieciowe	230/400 V
Zakres napięcia sieciowego	185 – 276 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz +/-5 Hz
Maksymalny prąd wyjściowy	6,8A
Współczynnik mocy cos φ	0,8 ind/0,8 poj
Sprawność maksymalna	97%
Poziom hałasu	42 dB(A)
Stopień ochrony	IP21 wewnętrzny

Beztransformatorowa izolacja inwertera. Zabezpieczenie przed podaniem napięcia na sieć w stanie bez napięciowym. Klasa ochrony II. Parametry pracy zgodne z wymaganiami PGE Dystrybucja S.A. Inwertery poniżej 16A na fazę powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61000-3-2 oraz PN-EN 61000-3-13 (dla falowników w przedziale 16A do 75A są to normy PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11) oraz posiadać deklarację zgodności z dyrektywą 2006/95/EC. Falownik ma znajdować się na liście urządzeń PTPiREE (kodeks NC RfG).	
Inwerter trójfazowy o mocy 3kVA, praca w systemie „on-grid", o parametrach nie gorszych niż:	
Strona napięcia stałego DC:	
Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
Zakres pracy – śledzenie punktu mocy maksymalnej MPP	140 – 850 V
Maksymalny prąd wejściowy	11/15A
Ilość wejść MPP/ciągów ogniw na 1 wejściu	2/1
Maksymalna moc	min. 4,2 kWp
Strona napięcia przemiennego AC:	
Moc znamionowa	3 kW
Maksymalna moc pozorna (cos φ = 1)	min. 3 kVA
Znamionowe napięcie sieciowe	230/400 V
Zakres napięcia sieciowego	185 – 276 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz +/-5 Hz
Maksymalny prąd wyjściowy	5,1A
Współczynnik mocy cos φ	0,8 ind/0,8 poj
Sprawność maksymalna	97%
Poziom hałasu	42 dB(A)
Stopień ochrony	IP21 wewnętrzny
Beztransformatorowa izolacja inwertera. Zabezpieczenie przed podaniem napięcia na sieć w stanie bez napięciowym. Klasa ochrony II. Parametry pracy zgodne z wymaganiami PGE Dystrybucja S.A. Inwertery poniżej 16A na fazę powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61000-3-2 oraz PN-EN 61000-3-13 (dla falowników w przedziale 16A do 75A są to normy PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11) oraz posiadać deklarację zgodności z dyrektywą 2006/95/EC. Falownik ma znajdować się na liście urządzeń PTPiREE (kodeks NC RfG).	

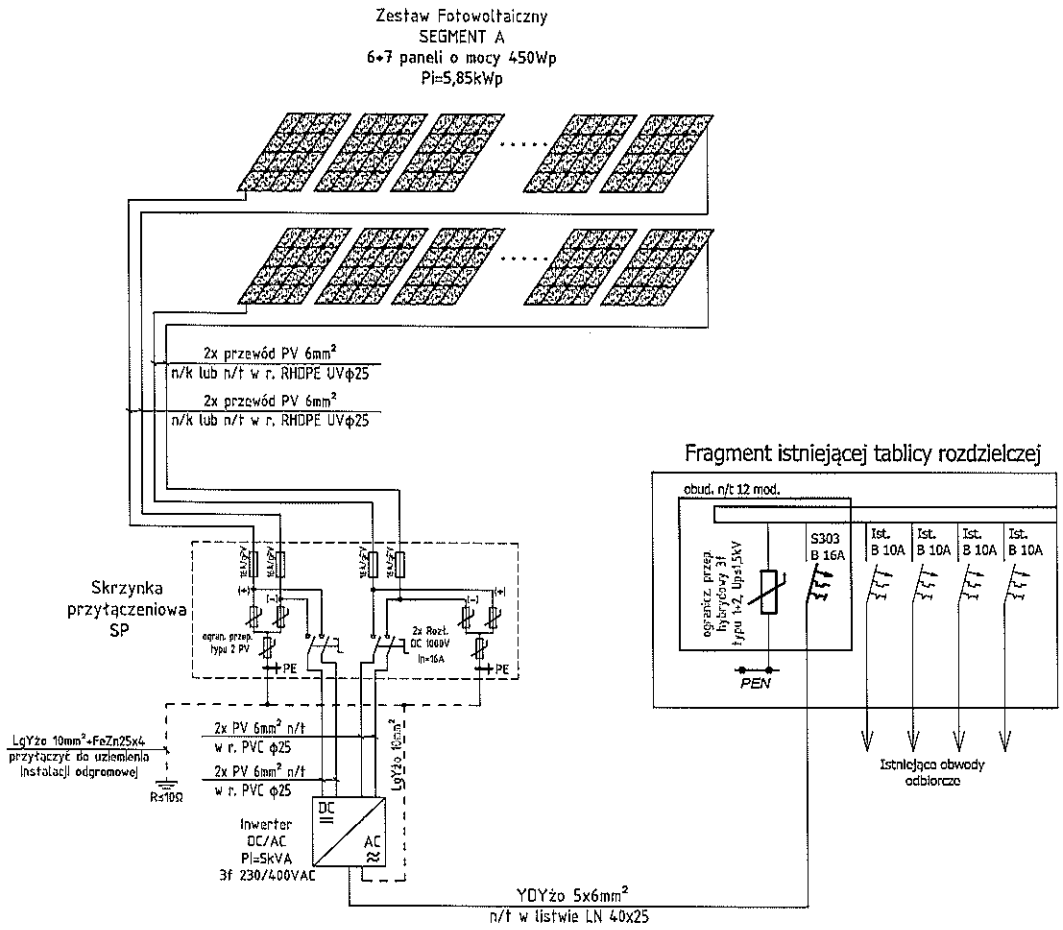
7. Uwagi końcowe.

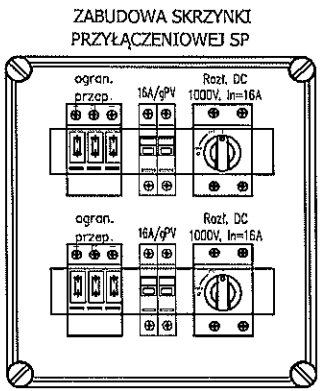
Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Przed montażem urządzeń uzgodnić szczegóły na roboczo z Inwestorem.

Wykonać pomiary kontrolne instalacji oraz dokumentację powykonawczą. Inwestorowi przekazać komplet dokumentów potrzebnych do przyłączenia mikroinstalacji zgodnie z wymaganiami PGE Dystrybucja SA.

Projektant: mgr inż. Dawid Wór

upr. PDK/0079/PWOE/12

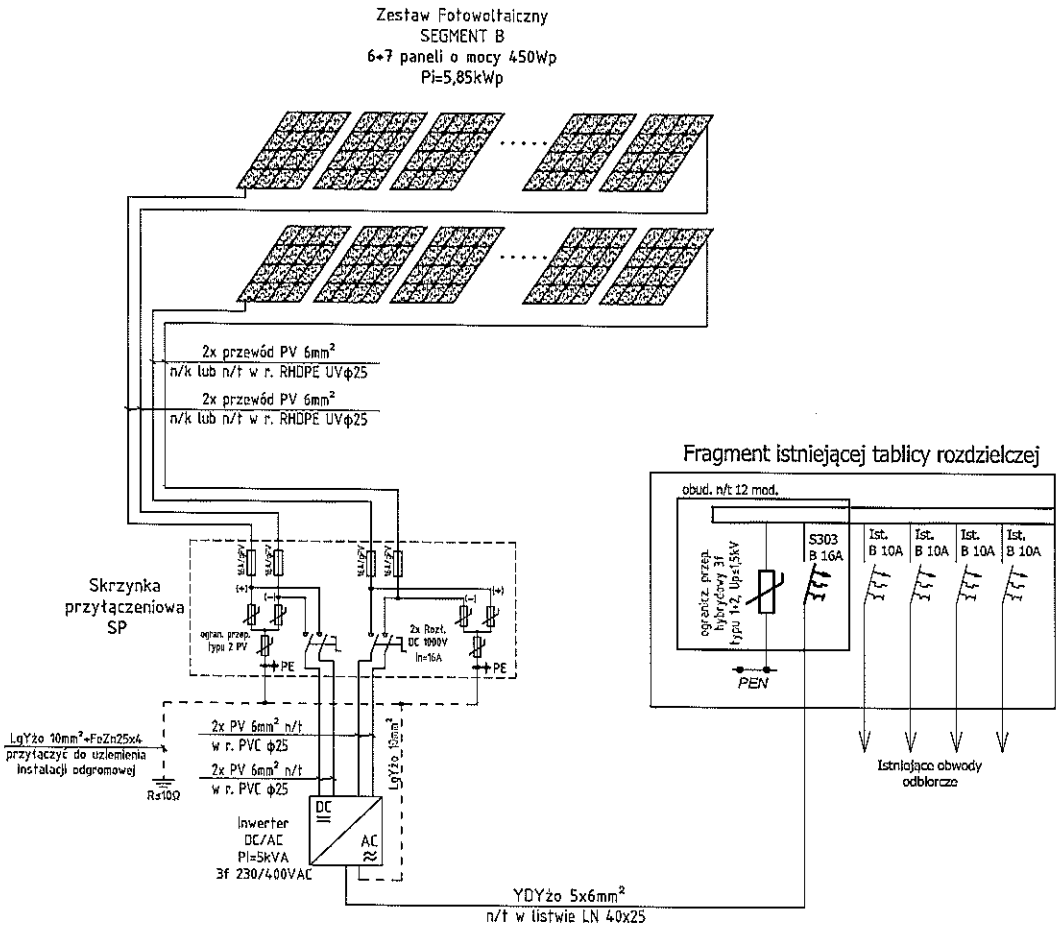


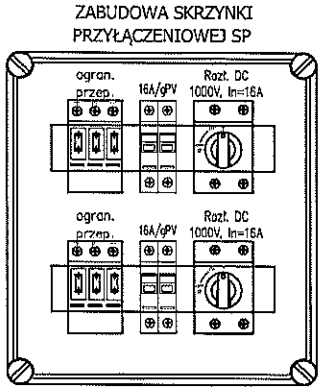


UWAGA:

1. Zestaw fotowoltaiczny składa się łącznie z 13 paneli o mocy 450Wp. Panele w każdym stringu połączone są szeregowo.
2. Panele fotowoltaiczne instalować na dachu wykorzystując systemowe profile mocujące.
3. Skrzynkę przyłączeniową SP, inwerter montować wewnątrz budynku na klatce schodowej w odpowiednio przygotowanym miejscu. Całość instalować w obudowie termoutwardzalnej, wentylowanej. Obudowę wyposażyć w termostat i wentylator.
4. Jako skrzynkę przyłączeniową SP wykorzystać obudowę n/t z szyną TH-35 o wielkości 24mod., IP44, II klasa izolacji.
5. W istniejącej tablicy administracyjnej budynku zabudować wyłącznik nadmiarowoprądowy F303 B16A i wpiąć WLZ YDYżo 5x6mm² z systemu fotowoltaicznego. W tablicy zainstalować ogranicznik przepięć hybrydowy typ 1+2, Up≤1,5kV.
6. Konstrukcje mocujące objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm², przewód połączyć z punktem PE w skrzynce SP. Przewód prowadzić razem z przewodami solarnymi w peszlu.
7. Przed rozpoczęciem montażu należy dokładnie rozmierzyć punkty mocowań zestawu.
8. Szczegóły techniczne uzgodnić na roboczo z Inwestorem.

inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej		inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-400 Nisko
adres inwestycji: Nisko, ul. Tysiąclecia 18 dz. nr ewid. 8006		data: Wrzesień 2021	skala: -
nazwa rysunku: Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej - klatka 1		nr rysunku: E2
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:

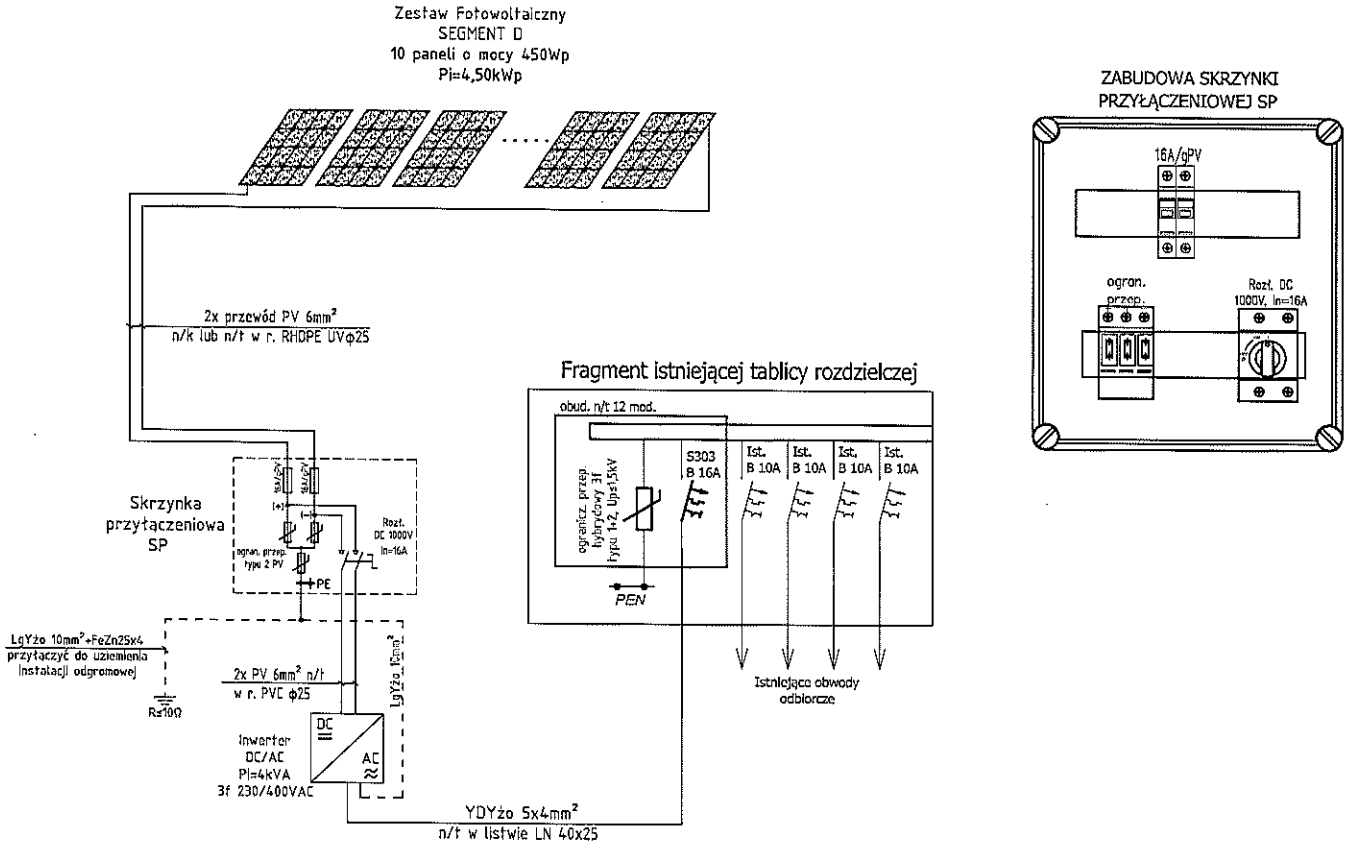




UWAGA:

1. Zestaw fotowoltaiczny składa się łącznie z 13 paneli o mocy 450Wp. Panele w każdym stringu połączone są szeregowo.
2. Panele fotowoltaiczne instalować na dachu wykorzystując systemowe profile mocujące.
3. Skrzynkę przyłączeniową SP, inwerter montować wewnątrz budynku na klatce schodowej w odpowiednio przygotowanym miejscu. Całość instalować w obudowie termoutwardzalnej, wentylowanej. Obudowę wyposażyć w termostat i wentylator.
4. Jako skrzynkę przyłączeniową SP wykorzystać obudowę n/t z szyną TH-35 o wielkości 24mod., IP44, II klasa izolacji.
5. W istniejącej tablicy administracyjnej budynku zabudować wyłącznik nadmiarowoprądowy F303 B16A i wpiąć WLZ YDYżo 5x6mm² z systemu fotowoltaicznego. W tablicy zainstalować ogranicznik przepięć hybrydowy typ 1+2, Up≤1,5kV.
6. Konstrukcje mocujące objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm², przewód połączyć z punktem PE w skrzynce SP. Przewód prowadzić razem z przewodami solarnymi w peszlu.
7. Przed rozpoczęciem montażu należy dokładnie rozmierzyć punkty mocowań zestawu.
8. Szczegóły techiczne uzgodnić na roboczo z Inwestorem.

inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku		inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-400 Nisko
adres inwestycji: Nisko, ul. Tysiąclecia 18 dz. nr ewid. 8006	data: Wrzesień 2021	skala: -
nazwa rysunku: Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej - klatka 3		nr rysunku: E3
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:



UWAGA:

1. Zestaw fotowoltaiczny składa się łącznie z 10 paneli o mocy 450Wp. Panele w stringu połączone są szeregowo.
2. Panele fotowoltaiczne instalować na dachu wykorzystując systemowe profile mocujące.
3. Skrzynkę przyłączeniową SP, inwerter montować wewnątrz budynku na klatce schodowej w odpowiednio przygotowanym miejscu. Całość instalować w obudowie termoutwardzalnej, wentylowanej. Obudowę wyposażyć w termostat i wentylator.
4. Jako skrzynkę przyłączeniową SP wykorzystać obudowę n/t z szyną TH-35 o wielkości 24mod., IP44, II klasa izolacji.
5. W istniejącej tablicy administracyjnej budynku zabudować wyłącznik nadmiarowoprądowy F303 B16A i wpiąć WLZ YDYżo 5x4mm² z systemu fotowoltaicznego. W tablicy zainstalować ogranicznik przepięć hybrydowy typ 1+2, Up≤1,5kV.
6. Konstrukcje mocujące objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm², przewód połączyć z punktem PE w skrzynce SP. Przewód prowadzić razem z przewodami solarnymi w peszlu.
7. Przed rozpoczęciem montażu należy dokładnie rozmierzyć punkty mocowań zestawu.
8. Szczegóły techniczne uzgodnić na roboczo z Inwestorem.

inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku	Inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-400 Nisko	
adres inwestycji: Nisko, ul. Tysiąclecia 18 dz. nr ewid. 8006	data: Wrzesień 2021	skala: -
nazwa rysunku: Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej - klatka 7		nr rysunku: E5
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:

Opis techniczny

Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach
Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku

Instalacja paneli fotowoltaicznych na budynku mieszkalnym wielorodzinnym
przy ulicy Tysiąclecia 18A w Nisku

Inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku
ul. Kwiatkowskiego 2B
37 – 400 Nisko

Adres Inwestycji: Nisko,
dz. nr ewid. 8007

Projektant: mgr inż. Dawid Wór
upr. PDK/0079/PWOE/12
uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej: w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Wrzesień 2021r.

Spis treści

1. Przedmiot opracowania.
2. Podstawa opracowania.
3. Opis techniczny, wytyczne montażu.
4. Ochrona przeciwporażeniowa.
5. Obliczenia.
6. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera.
7. Uwagi końcowe.

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 20,70kWp instalowanych na budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ulicy Tysiąclecia 18A w Nisku w ramach inwestycji: "Montaż mikro instalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku".

2. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania niniejszego projektu stanowią:

- zlecenie Inwestora,
- wytyczne działania 3.1 Rozwój OZE,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy.

3. Opis techniczny, wytyczne montażu.

W ramach działania 3.1 Rozwój OZE projektuje się wykonanie instalacji paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 20,70kWp na budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ulicy Tysiąclecia 18A w Nisku. Panele fotowoltaiczne monokrystaliczne o mocy 450Wp tworzą 4 generatory fotowoltaiczne, umieszczone na segmentach: A, C, D, E o mocy odpowiednio 5,40kWp, 4,50kWp, 5,40kWp i 5,40kWp.

Panele należy montować na połaci dachowej budynku zgodnie z rys. nr E1, na konstrukcjach wsporczych pod kątem 35°. Panele na dachu umieszczać w taki sposób aby maksymalnie ograniczać zacienianie instalacji. Panele montować za pomocą uchwytów (klem) systemowych aluminiowych do aluminiowych szyn nośnych; szyny mocować do wsporników trójkątnych aluminiowych. Wsporniki trójkątne umieszczać na profilach stalowych cynkowanych ogniowo, kotwionych do poszycia dachu. Wszystkie elementy łączące (śruby, wkręty, podkładki, nakrętki) ze stali nierdzewnej. System mocowań instalować zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Dach budynku pokryty płytami panwiowymi/korytkowymi.

Przed montażem konstrukcji należy w miejscach wskazanych przez Inwestora zdjąć poszycie z papy i blachy i odsłonić istniejące otwory rewizyjne w celu sprawdzenia montażu płyt dachowych i ustalenia miejsc mocowań szpilek. Po sprawdzeniu punktów mocowań należy otwory rewizyjne zasłonić i położyć nową papę termozgrzewalną. Szpilki montażowe ocynkowane należy mocować na kotwy chemiczne w ścianach szczytowych, ścianach zewnętrznych i ażurowych. Dobrać odpowiednie systemy kotew chemicznych do przestrzeni pełnych i pustych. Dodatkowo konstrukcje montażowe wzmocnić kołkami ty-

pu "parasol" mocowanymi do płyt dachowych. Wszystkie połączenia montażowe uszczelnić.

Panele łączyć ze sobą szeregowo kablami solarnymi w podwójnej izolacji o przekroju 4mm^2. Przewody powrotne do skrzynek SP: solarne 6mm^2. Przewody łączyć z panelami za pomocą złączek o stopniu ochrony IP65, przejście przez dach przewodów zabezpieczyć przed przenikaniem wody, przewody ułożyć w peszlu odpornym na promieniowanie UV. Przewody DC należy układać tak aby wyeliminować powstawanie pętli indukcyjnych.

Systemy fotowoltaiczne wpiąć do skrzynek przyłączeniowych SP. Skrzynki SP wykonać w II klasie izolacji, stosując obudowy IP44 2×12mod z szyną TH-35, wyposażenie zgodnie ze schematem ideowym. Skrzynki SP wyposażyć w złącza dla szybkiego odłączenia przewodów po stronie paneli i inwertera.

Skrzynki przyłączeniowe SP połączyć z inwerterami o mocy 5 i 4kVA kablami solarnymi w podwójnej izolacji o przekroju 6mm^2 zgodnie ze schematem ideowym. Dla każdego generatora skrzynkę SP oraz inwerter montować na klatce schodowej na 4 piętrze w termoutwardzalnej obudowie wyposażonej w termostat i wentylator. Obudowy termoutwardzalne zamykane na kłódkę. Inwertery umieszczać na klatkach schodowych nr 1, 2, 4, 6.

Inwertery pracują w systemie „on-grid", czyli oddają wyprodukowaną energię do sieci energetyki zawodowej. Inwerter należy zaprogramować, tak aby spełniał wymagania PGE Dystrybucja S.A.

Parametry pracy inwertera:

PARAMETR	WARTOŚĆ
Napięcie znamionowe	230V
Częstotliwość znamionowa	50Hz
Funkcja zabezpieczająca przed obniżonym napięciem	Załączona
Limit obniżonego napięcia	80%
Zwłoka czasowa dla obniżonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższonym napięciem	Załączona
Limit podwyższonego napięcia	111%
Zwłoka czasowa dla podwyższonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed obniżoną częstotliwością	Załączona
Limit obniżonej częstotliwości	-2,0 Hz
Zwłoka czasowa dla obniżonej częstotliwości	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższoną częstotliwością	Załączona
Limit podwyższonej częstotliwości	0,2 Hz
Zwłoka czasowa dla podwyższonej częstotliwości	200 ms
Zakres zmian limitu częstotliwości w zależności od mocy	Wyłączona
Zwłoka czasowa po inicjalizacji uruchomienia	30 s
Zwłoka czasowa po krótkim zakłóceniu w sieci	5 s
Zwłoka czasowa dla ponownego uruchomienia	30 s

PARAMETR	WARTOŚĆ
Niesymetryczność sieci	7 kW

Inwertery wyposażone są w blokadę przeciw podaniu napięcia do sieci, gdy ta jest w stanie beznapięciowym.

Inwertery przyłączać do tablic TA budynku w klatkach schodowych nr 1, 2, 4, 6 przewodem YDYżo 5×4mm^2/YDYżo 5×6mm^2, układanym w listwach LN 40×25. W tablicach TA dobudować tablice n/t 12 modułowe, IP40, II klasa izolacji. Linię WLZ zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym.

Instalację fotowoltaiczną zabezpieczyć przed przepięciami w szafce SP ogranicznikami dedykowanymi dla instalacji solarnych, typ 2, napięcie graniczne 1000VDC. Od strony AC ograniczniki montować w tablicy TA, typ 1+2, dla układu TN-C.

Konstrukcje montażowe objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm^2 i przyłączyć do punktu PE skrzynki SP. Punkt PE w skrzynce SP i inwerterze należy uziemić, przyłączyć do punktu PEN w tablicy TA. Dokonać pomiaru uziemienia punktu PEN w rozdzielni RG, jeśli wartość jest większa niż 10Ω uziom rozbudować do wartości $R \leq 10\Omega$.

Instalację odgromową budynku uzupełnić o maszty/iglice odgromowe zgodnie z rys. nr E1. Dla instalacji fotowoltaicznej przyjęto LPS klasy III.

Wymiana licznika energii elektrycznej na dwukierunkowy po stronie Zakładu Energetycznego. Zainstalowane inwertery mają mieć możliwość odczytu danych (komunikacji) za pomocą smartfona.

Budynek w którym znajduje się instalacja fotowoltaiczna należy wyposażyć w oznakowanie zgodne z normą: PN-HD 60364-7-712:2016 w następujących miejscach:

- w rozdzielni głównej budynku,
- obok głównego licznika energii (jeśli oddalony od rozdzielni głównej),
- obok głównego wyłącznika PWP (jeśli występuje),
- w rozdzielnicy, w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna do instalacji elektrycznej budynku.

4. Ochrona przeciwporażeniowa.

Po stronie DC stosować panele, obudowy w II klasie ochrony, przewody solarne powinny być w podwójnej wzmocnionej izolacji.

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym po stronie AC przyjęto szybkie wyłączenie zasilania realizowane przez wyłączniki instalacyjne.

Dla instalacji elektrycznej zaprojektowanej w układzie: TN-S, należy:

- wszystkie obwody instalacji elektrycznej jednofazowe wykonać jako trójprzewodowe (L1, N, PE), obwody trójfazowe wykonać jako pięcioprzewodowe (L1-3, N, PE),
- do żyły PE podłączyć wszystkie dostępne części metalowe urządzeń.

Całość ochrony od porażeń wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364 i przepisami. Zachować kolorystykę przewodów zgodnie z normą.

5. Obliczenia:

- moc zainstalowana:

segment A - 12 paneli monokrystalicznych o mocy 450Wp:

$P_{MAX-A} = (12 \times 450Wp) = 5{,}40\ kWp$

segment C - 10 paneli monokrystalicznych o mocy 450Wp:

$P_{MAX-C} = (10 \times 450Wp) = 4{,}50\ kWp$

segment D - 12 paneli monokrystalicznych o mocy 450Wp:

$P_{MAX-D} = (12 \times 450Wp) = 5{,}40\ kWp$

segment E - 12 paneli monokrystalicznych o mocy 450Wp:

$P_{MAX-E} = (12 \times 450Wp) = 5{,}40\ kWp$

$P_{MAX} = 5{,}40 + 4{,}50 + 5{,}40 + 5{,}40 = 20{,}70\ kWp$

- produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE:

na podstawie danych o:

- nasłonecznieniu (1100 kWh/m^2 - dla orientacji południowej i nachyleniu paneli w zakresie 5°-50°),
- sprawności paneli (20%),
- powierzchni absorbera (na moc 1kWp przypada 4,41m^2)

(otrzymujemy E_{1kWp}= 1100kWh/m^2 × 0,20 × 4,41m^2 = 970kWh w ciągu roku z zainstalowanego 1kWp instalacji)

dla instalacji fotowoltaicznej skierowanej na południe:

$E = 970kWh/rok/1\ kWp \times 20{,}70\ kWp = 20\ 079{,}00\ kWh/rok =$

$= 20{,}08\ MWhe/rok$

- szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych:

wyprodukowana przez instalacje fotowoltaiczne energia 20,08 MWhe/rok powoduje szacowane obniżenie emisji CO_2:

$\Delta E_e = 20{,}08\ MWhe/rok \times 0{,}825\ Mg\ CO_2/MWhe/rok = 16{,}57\ Mg\ CO_2/rok$

6. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera.

Panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 450Wp, o parametrach w warunkach standardowych (STC 1000W/m^2, 25°C, AM 1,5) nie gorszych niż:	
Maksymalna moc	450 Wp
Maksymalna tolerancja mocy	+5/- 0 %
Maksymalne napięcie U_{MPP}	41,3 V
Napięcie jałowe U_{DC}	49,7 V
Prąd zwarciowy	11,50 A
Natężenie robocze prądu I_{MPP}	10,9 A
Minimalna sprawność	20%
parametry w warunkach NOCT (800W/m^2, 20°C, prędkość wiatru 1m/s) nie gorsze niż:	
Maksymalna moc	335 Wp
Maksymalna tolerancja mocy	+5/- 0 %
Maksymalne napięcie U_{MPP}	38,0 V
Napięcie jałowe U_{DC}	46,43 V
Prąd zwarciowy	9,43 A
Natężenie robocze prądu I_{MPP}	8,90 A
Diody bypass	3
Zakres temperatury roboczej	-40°C - +85°C
Maksymalne obciążenie / obciążenie dynamiczne	+5,4kN/m^2/-2,4kN/m^2
Parametry temperaturowe	
NOCT	44°C
TC I_{SC}	0,05%/K
TC U_{DC}	-0,30%/K
TC P_{mpp}	-0,40%/K
Panel fotowoltaiczny pokryty od strony frontowej szkłem hartowanym z powłoką antyrefleksyjną (EN 12150), strona tylna: biała folia; obramowanie: aluminium anodowane srebrne. Panel fotowoltaiczny musi posiadać certyfikat wydany przez uprawnioną jednostkę certyfikującą w zakresie zgodności z normą: PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 lub normami równoważnymi. Certyfikat nie może być wydany przed 2012r. Minimalnie 12 lat gwarancji na produkt. Liniowa wartość spadku mocy, po okresie 20 lat od produkcji - 80% mocy nominalnej panelu.	

Inwerter trójfazowy o mocy 5kVA, praca w systemie „on-grid", o parametrach nie gorszych niż:	
Strona napięcia stałego DC:	
Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
Zakres pracy – śledzenie punktu mocy maksymalnej MPP	240 – 850 V
Maksymalny prąd wejściowy	11/15A

Ilość wejść MPP/ciągów ogniw na 1 wejściu	2/1
Maksymalna moc	min. 7,0 kWp
Strona napięcia przemiennego AC:	
Moc znamionowa	5 kW
Maksymalna moc pozorna (cos φ = 1)	min. 5 kVA
Znamionowe napięcie sieciowe	230/400 V
Zakres napięcia sieciowego	185 – 276 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz +/-5 Hz
Maksymalny prąd wyjściowy	8,5A
Współczynnik mocy cos φ	0,8 ind/0,8 poj
Sprawność maksymalna	97%
Poziom hałasu	42 dB(A)
Stopień ochrony	IP21 wewnętrzny
Beztransformatorowa izolacja inwertera. Zabezpieczenie przed podaniem napięcia na sieć w stanie bez napięciowym. Klasa ochrony II. Parametry pracy zgodne z wymaganiami PGE Dystrybucja S.A. Inwertery poniżej 16A na fazę powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61000-3-2 oraz PN-EN 61000-3-13 (dla falowników w przedziale 16A do 75A są to normy PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11) oraz posiadać deklarację zgodności z dyrektywą 2006/95/EC. Falownik ma znajdować się na liście urządzeń PTPiREE (kodeks NC RfG).	
Inwerter trójfazowy o mocy 4kVA, praca w systemie „on-grid", o parametrach nie gorszych niż:	
Strona napięcia stałego DC:	
Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
Zakres pracy – śledzenie punktu mocy maksymalnej MPP	190 – 850 V
Maksymalny prąd wejściowy	11/15A
Ilość wejść MPP/ciągów ogniw na 1 wejściu	2/1
Maksymalna moc	min. 5,6 kWp
Strona napięcia przemiennego AC:	
Moc znamionowa	4 kW
Maksymalna moc pozorna (cos φ = 1)	min. 4 kVA
Znamionowe napięcie sieciowe	230/400 V
Zakres napięcia sieciowego	185 – 276 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz +/-5 Hz
Maksymalny prąd wyjściowy	6,8A
Współczynnik mocy cos φ	0,8 ind/0,8 poj
Sprawność maksymalna	97%
Poziom hałasu	42 dB(A)
Stopień ochrony	IP21 wewnętrzny

Beztransformatorowa izolacja inwertera. Zabezpieczenie przed podaniem napięcia na sieć w stanie bez napięciowym. Klasa ochrony II. Parametry pracy zgodne z wymaganiami PGE Dystrybucja S.A. Inwertery poniżej 16A na fazę powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61000-3-2 oraz PN-EN 61000-3-13 (dla falowników w przedziale 16A do 75A są to normy PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11) oraz posiadać deklarację zgodności z dyrektywą 2006/95/EC. Falownik ma znajdować się na liście urządzeń PTPiREE (kodeks NC RfG).

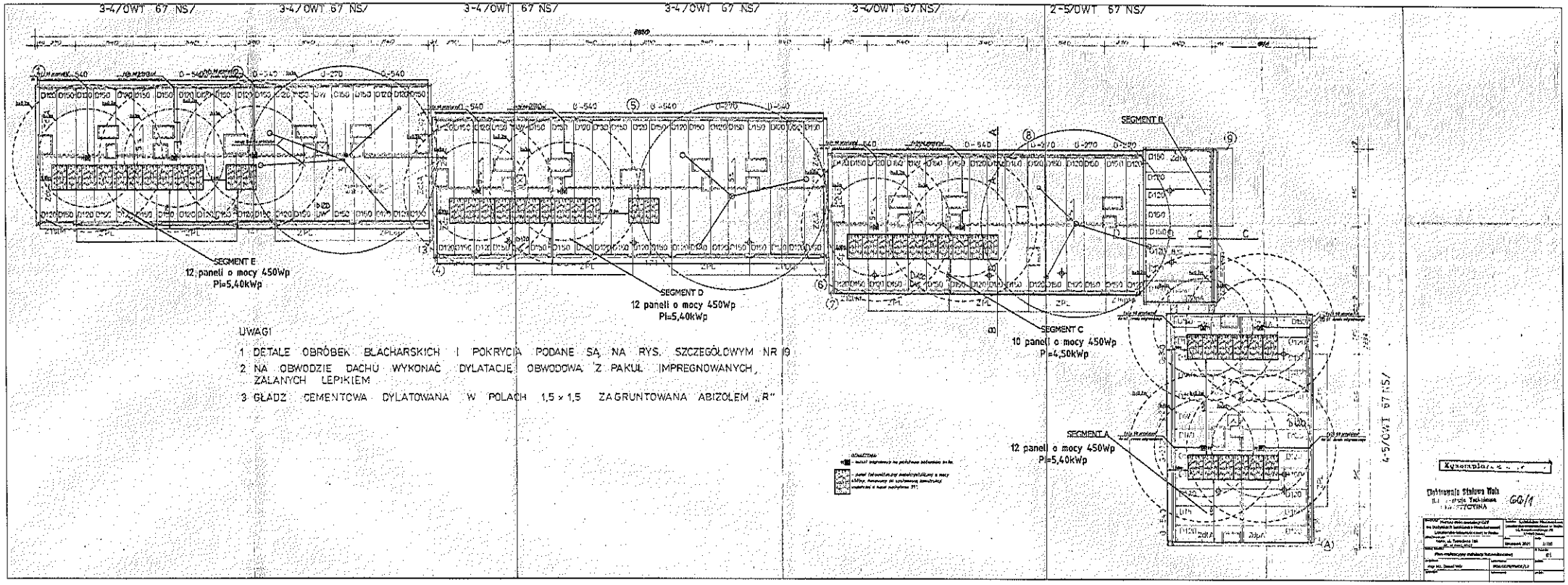
7. Uwagi końcowe.

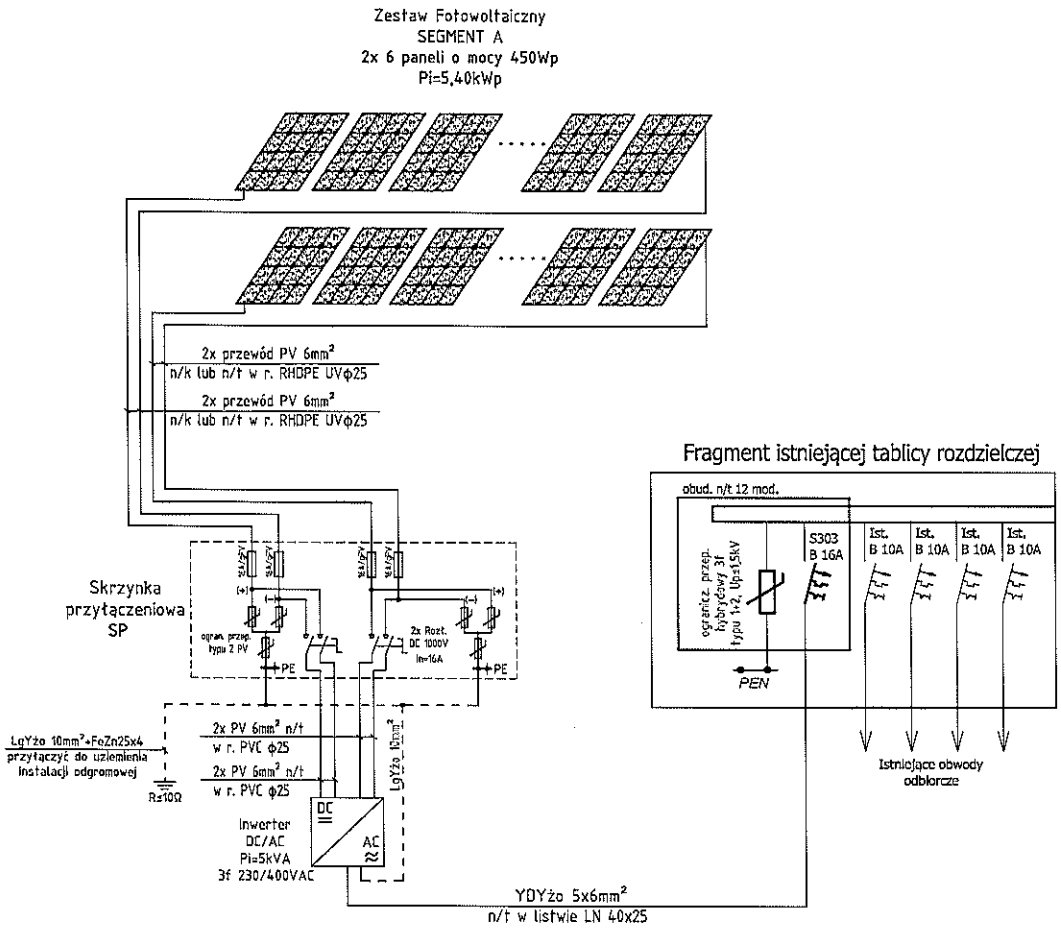
Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Przed montażem urządzeń uzgodnić szczegóły na roboczo z Inwestorem.

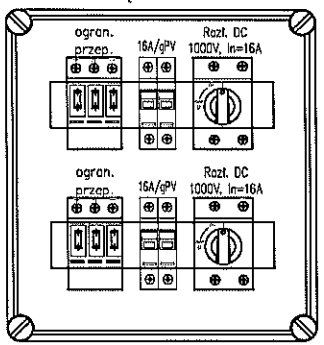
Wykonać pomiary kontrolne instalacji oraz dokumentację powykonawczą. Inwestorowi przekazać komplet dokumentów potrzebnych do przyłączenia mikroinstalacji zgodnie z wymaganiami PGE Dystrybucja SA.

Projektant: mgr inż. Dawid Wór

upr. PDK/0079/PWOE/12


3-4/OWT 67 NS/
3-4/OWT 67 NS/
3-4/OWT 67 NS/
3-4/OWT 67 NS/
3-4/OWT 67 NS/
2-5/OWT 67 NS/
4-5/OWT 67 NS/
SEGMENT E
12 paneli o mocy 450Wp
Pi=5,40kWp
SEGMENT D
12 paneli o mocy 450Wp
Pi=5,40kWp
SEGMENT C
10 paneli o mocy 450Wp
P=4,50kWp
SEGMENT B
SEGMENT A
12 paneli o mocy 450Wp
Pi=5,40kWp
UWAGI
1 DETALE OBRÓBEK BLACHARSKICH I POKRYCIA PODANE SĄ NA RYS. SZCZEGÓŁOWYM NR 19
2 NA OBWODZIE DACHU WYKONAĆ DYLATACJĘ OBWODOWĄ Z PAKUŁ IMPREGNOWANYCH, ZALANYCH LEPIKIEM
3 GŁADŹ CEMENTOWA DYLATOWANA W POLACH 1,5 x 1,5 ZAGRUNTOWANA ABIZOLEM „R"
Egzemplarz
Elektrownia Stalowa Wola
GG/1

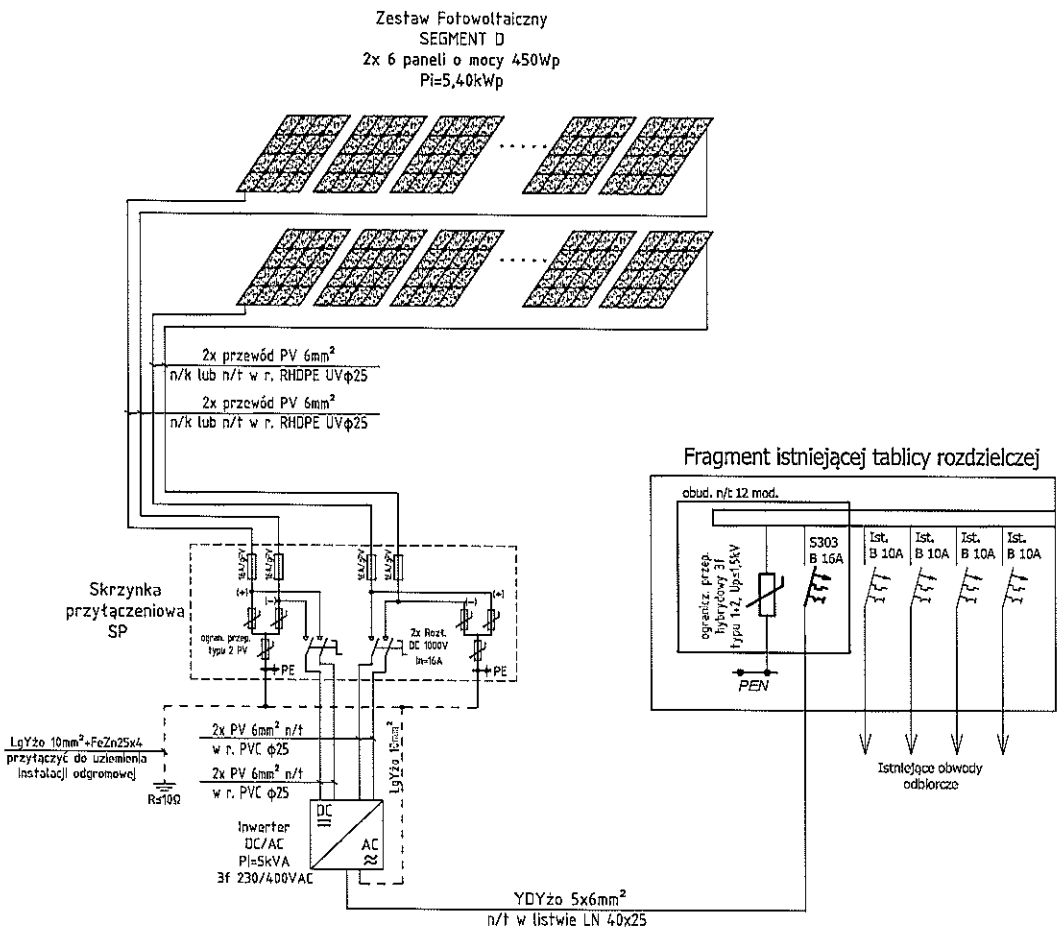


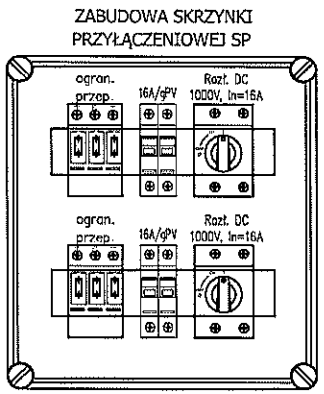


UWAGA:

1. Zestaw fotowoltaiczny składa się łącznie z 12 paneli o mocy 450Wp. Panele w każdym stringu połączone są szeregowo.
2. Panele fotowoltaiczne instalować na dachu wykorzystując systemowe profile mocujące.
3. Skrzynkę przyłączeniową SP, inwerter montować wewnątrz budynku na klatce schodowej w odpowiednio przygotowanym miejscu. Całość instalować w obudowie termoutwardzalnej, wentylowanej. Obudowę wyposażyć w termostat i wentylator.
4. Jako skrzynkę przyłączeniową SP wykorzystać obudowę n/t z szyną TH-35 o wielkości 24mod., IP44, II klasa izolacji.
5. W istniejącej tablicy administracyjnej budynku zabudować wyłącznik nadmiarowoprądowy F303 B16A i wpiąć WLZ YDYżo 5x6mm² z systemu fotowoltaicznego. W tablicy zainstalować ogranicznik przepięć hybrydowy typ 1+2, Up≤1,5kV.
6. Konstrukcje mocujące objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm², przewód połączyć z punktem PE w skrzynce SP. Przewód prowadzić razem z przewodami solarnymi w peszlu.
7. Przed rozpoczęciem montażu należy dokładnie rozmierzyć punkty mocowań zestawu.
8. Szczegóły techniczne uzgodnić na roboczo z inwestorem.

inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku	inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-400 Nisko	
adres inwestycji: Nisko, ul. Tysiąclecia 18A dz. nr ewid. 8007	data: Wrzesień 2021	skala: -
nazwa rysunku: Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej - klatka 1		nr rysunku: E2
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:

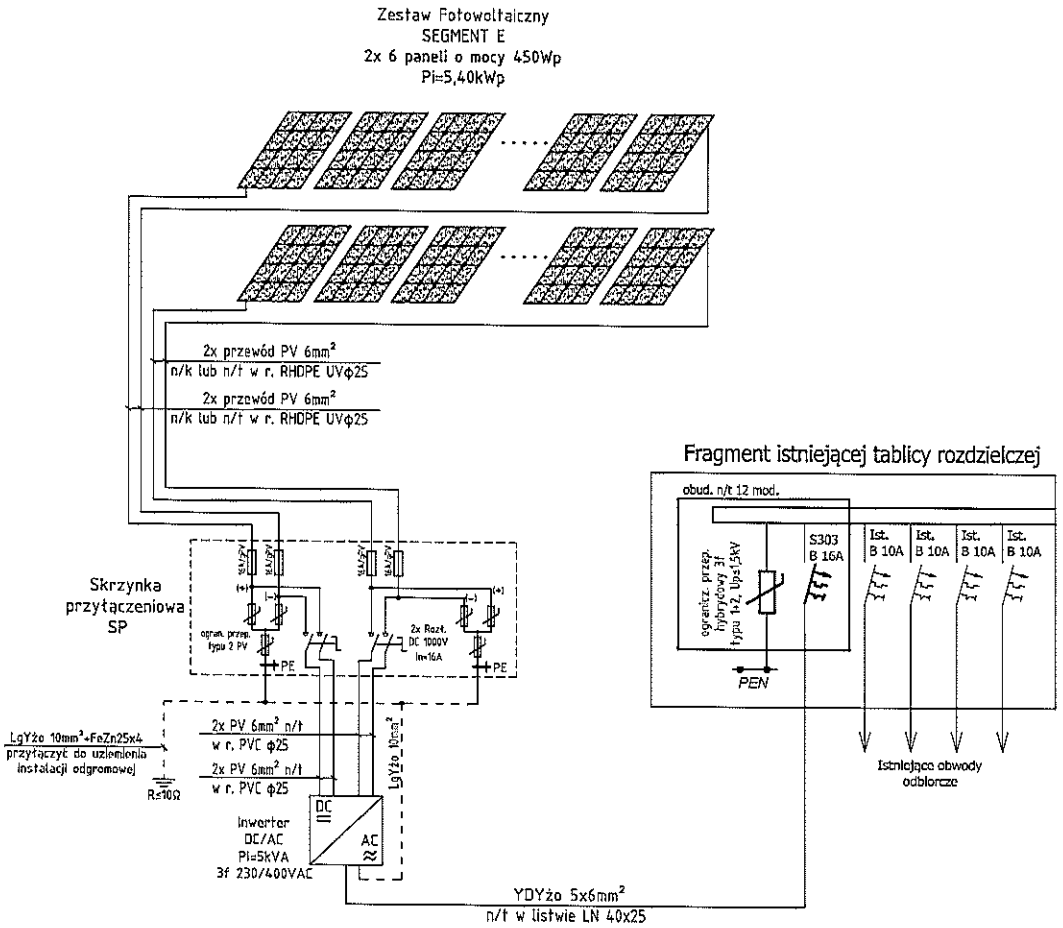




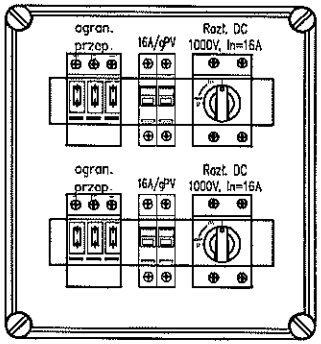
UWAGA:

1. Zestaw fotowoltaiczny składa się łącznie z 12 paneli o mocy 450Wp. Panele w każdym stringu połączone są szeregowo.
2. Panele fotowoltaiczne instalować na dachu wykorzystując systemowe profile mocujące.
3. Skrzynkę przyłączeniową SP, inwerter montować wewnątrz budynku na klatce schodowej w odpowiednio przygotowanym miejscu. Całość instalować w obudowie termoutwardzalnej, wentylowanej. Obudowę wyposażyć w termostat i wentylator.
4. Jako skrzynkę przyłączeniową SP wykorzystać obudowę n/t z szyną TH-35 o wielkości 24mod., IP44, II klasa izolacji.
5. W istniejącej tablicy administracyjnej budynku zabudować wyłącznik nadmiarowoprądowy F303 B16A i wpiąć WLZ YDYżo 5x6mm² z systemu fotowoltaicznego. W tablicy zainstalować ogranicznik przepięć hybrydowy typ 1+2, Up≤1,5kV.
6. Konstrukcje mocujące objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm², przewód połączyć z punktem PE w skrzynce SP. Przewód prowadzić razem z przewodami solarnymi w peszlu.
7. Przed rozpoczęciem montażu należy dokładnie rozmierzyć punkty mocowań zestawu.
8. Szczegóły techniczne uzgodnić na roboczo z Inwestorem.

inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku		inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-400 Nisko
adres inwestycji: Nisko, ul. Tysiąclecia 18A dz. nr ewid. 8007	data: Wrzesień 2021	skala: -
nazwa rysunku: Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej - klatka 4		nr rysunku: E4
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:



ZABUDOWA SKRZYNKI PRZYŁĄCZENIOWEJ SP



UWAGA:

1. Zestaw fotowoltaiczny składa się łącznie z 12 paneli o mocy 450Wp. Panele w każdym stringu połączone są szeregowo.
2. Panele fotowoltaiczne instalować na dachu wykorzystując systemowe profile mocujące.
3. Skrzynkę przyłączeniową SP, inwerter montować wewnątrz budynku na klatce schodowej w odpowiednio przygotowanym miejscu. Całość instalować w obudowie termoutwardzalnej, wentylowanej. Obudowę wyposażyć w termostat i wentylator.
4. Jako skrzynkę przyłączeniową SP wykorzystać obudowę n/t z szyną TH-35 o wielkości 24mod., IP44, II klasa izolacji.
5. W istniejącej tablicy administracyjnej budynku zabudować wyłącznik nadmiarowoprądowy F303 B16A i wpiąć WLZ YDYżo 5x6mm² z systemu fotowoltaicznego. W tablicy zainstalować ogranicznik przepięć hybrydowy typ 1+2, Up≤1,5kV.
6. Konstrukcje mocujące objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm², przewód połączyć z punktem PE w skrzynce SP. Przewód prowadzić razem z przewodami solarnymi w peszlu.
7. Przed rozpoczęciem montażu należy dokładnie rozmierzyć punkty mocowań zestawu.
8. Szczegóły techniczne uzgodnić na roboczo z Inwestorem.

inwestycja: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku	inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 2B 37-400 Nisko	
adres inwestycji: Nisko, ul. Tysiąclecia 18A dz. nr ewid. 8007	data: Wrzesień 2021	skala: -
nazwa rysunku: Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej - klatka 6		nr rysunku: E5
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: PDK/0079/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:

Opis techniczny

Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach
Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku

Instalacja paneli fotowoltaicznych na budynku mieszkalnym wielorodzinnym
przy ulicy Tysiąclecia 20 w Nisku

Inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku
ul. Kwiatkowskiego 2B
37 – 400 Nisko

Adres Inwestycji: Nisko,
dz. nr ewid. 8004

Projektant: mgr inż. Dawid Wór
upr. PDK/0079/PWOE/12
uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej: w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

Wrzesień 2021r.

Spis treści

1. Przedmiot opracowania.
2. Podstawa opracowania.
3. Opis techniczny, wytyczne montażu.
4. Ochrona przeciwporażeniowa.
5. Obliczenia.
6. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera.
7. Uwagi końcowe.

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 19,80kWp instalowanych na budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ulicy Tysiąclecia 20 w Nisku w ramach inwestycji: "Montaż mikro instalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku".

2. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania niniejszego projektu stanowią:

- zlecenie Inwestora,
- wytyczne działania 3.1 Rozwój OZE,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy.

3. Opis techniczny, wytyczne montażu.

W ramach działania 3.1 Rozwój OZE projektuje się wykonanie instalacji paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 19,80kWp na budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ulicy Tysiąclecia 20 w Nisku. Panele fotowoltaiczne monokrystaliczne o mocy 450Wp tworzą 4 generatory fotowoltaiczne, umieszczone na segmentach: A, B, C, D o mocy odpowiednio 5,40kWp 4,50kWp, 6,30kWp i 3,60kWp.

Panele należy montować na połaci dachowej budynku zgodnie z rys. nr E1, na konstrukcjach wsporczych pod kątem 35°. Panele na dachu umieszczać w taki sposób aby maksymalnie ograniczać zacienianie instalacji. Panele montować za pomocą uchwytów (klem) systemowych aluminiowych do aluminiowych szyn nośnych; szyny mocować do wsporników trójkątnych aluminiowych. Wsporniki trójkątne umieszczać na profilach stalowych cynkowanych ogniowo, kotwionych do poszycia dachu. Wszystkie elementy łączące (śruby, wkręty, podkładki, nakrętki) ze stali nierdzewnej. System mocowań instalować zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Dach budynku pokryty płytami panwiowymi/korytkowymi.

Przed montażem konstrukcji należy w miejscach wskazanych przez Inwestora zdjąć poszycie z papy i blachy i odsłonić istniejące otwory rewizyjne w celu sprawdzenia montażu płyt dachowych i ustalenia miejsc mocowań szpilek. Po sprawdzeniu punktów mocowań należy otwory rewizyjne zasłonić i położyć nową papę termozgrzewalną. Szpilki montażowe ocynkowane należy mocować na kotwy chemiczne w ścianach szczytowych, ścianach zewnętrznych i ażurowych. Dobrać odpowiednie systemy kotew chemicznych do przestrzeni pełnych i pustych. Dodatkowo konstrukcje montażowe wzmocnić kołkami ty-

pu "parasol" mocowanymi do płyt dachowych. Wszystkie połączenia montażowe uszczelnić.

Panele łączyć ze sobą szeregowo kablami solarnymi w podwójnej izolacji o przekroju 4mm^2. Przewody powrotne do skrzynek SP: solarne 6mm^2. Przewody łączyć z panelami za pomocą złączek o stopniu ochrony IP65, przejście przez dach przewodów zabezpieczyć przed przenikaniem wody, przewody ułożyć w peszlu odpornym na promieniowanie UV. Przewody DC należy układać tak aby wyeliminować powstawanie pętli indukcyjnych.

Systemy fotowoltaiczne wpiąć do skrzynek przyłączeniowych SP. Skrzynki SP wykonać w II klasie izolacji, stosując obudowy IP44 2×12mod z szyną TH-35, wyposażenie zgodnie ze schematem ideowym. Skrzynki SP wyposażyć w złącza dla szybkiego odłączenia przewodów po stronie paneli i inwertera.

Skrzynki przyłączeniowe SP połączyć z inwerterami o mocy 3, 4 i 5kVA kablami solarnymi w podwójnej izolacji o przekroju 6mm^2 zgodnie ze schematem ideowym. Dla każdego generatora skrzynkę SP oraz inwerter montować na klatce schodowej na 4 piętrze w termoutwardzalnej obudowie wyposażonej w termostat i wentylator. Obudowy termoutwardzalne zamykane na kłodkę. Inwertery umieszczać na klatkach schodowych nr 2, 3, 5, 7.

Inwertery pracują w systemie „on-grid", czyli oddają wyprodukowaną energię do sieci energetyki zawodowej. Inwerter należy zaprogramować, tak aby spełniał wymagania PGE Dystrybucja S.A.

Parametry pracy inwertera:

PARAMETR	WARTOŚĆ
Napięcie znamionowe	230V
Częstotliwość znamionowa	50Hz
Funkcja zabezpieczająca przed obniżonym napięciem	Załączona
Limit obniżonego napięcia	80%
Zwłoka czasowa dla obniżonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższonym napięciem	Załączona
Limit podwyższonego napięcia	111%
Zwłoka czasowa dla podwyższonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed obniżoną częstotliwością	Załączona
Limit obniżonej częstotliwości	-2,0 Hz
Zwłoka czasowa dla obniżonej częstotliwości	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższoną częstotliwością	Załączona
Limit podwyższonej częstotliwości	0,2 Hz
Zwłoka czasowa dla podwyższonej częstotliwości	200 ms
Zakres zmian limitu częstotliwości w zależności od mocy	Wyłączona
Zwłoka czasowa po inicjalizacji uruchomienia	30 s
Zwłoka czasowa po krótkim zakłóceniu w sieci	5 s
Zwłoka czasowa dla ponownego uruchomienia	30 s

PARAMETR	WARTOŚĆ
Niesymetryczność sieci	7 kW

Inwertery wyposażone są w blokadę przeciw podaniu napięcia do sieci, gdy ta jest w stanie beznapięciowym.

Inwertery przyłączać do tablic TA budynku w klatkach schodowych nr 2, 3, 5, 7 przewodem YDYżo 5×4mm^2/YDYżo 5×6mm^2, układanym w listwach LN 40×25. W tablicach TA dobudować tablice n/t 12 modułowe, IP40, II klasa izolacji. Linię WLZ zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym.

Instalację fotowoltaiczną zabezpieczyć przed przepięciami w szafce SP ogranicznikami dedykowanymi dla instalacji solarnych, typ 2, napięcie graniczne 1000VDC. Od strony AC ograniczniki montować w tablicy TA, typ 1+2, dla układu TN-C.

Konstrukcje montażowe objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYdżo 10mm^2 i przyłączyć do punktu PE skrzynki SP. Punkt PE w skrzynce SP i inwerterze należy uziemić, przyłączyć do punktu PEN w tablicy TA. Dokonać pomiaru uziemienia punktu PEN w rozdzielni RG, jeśli wartość jest większa niż 10Ω uziom rozbudować do wartości $R \leq 10\Omega$.

Instalację odgromową budynku uzupełnić o maszty/iglice odgromowe zgodnie z rys. nr E1. Dla instalacji fotowoltaicznej przyjęto LPS klasy III.

Wymiana licznika energii elektrycznej na dwukierunkowy po stronie Zakładu Energetycznego. Zainstalowane inwertery mają mieć możliwość odczytu danych (komunikacji) za pomocą smartfona.

Budynek w którym znajduje się instalacja fotowoltaiczna należy wyposażyć w oznakowanie zgodne z normą: PN-HD 60364-7-712:2016 w następujących miejscach:

- w rozdzielni głównej budynku,
- obok głównego licznika energii (jeśli oddalony od rozdzielni głównej),
- obok głównego wyłącznika PWP (jeśli występuje),
- w rozdzielnicy, w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna do instalacji elektrycznej budynku.

4. Ochrona przeciwporażeniowa.

Po stronie DC stosować panele, obudowy w II klasie ochrony, przewody solarne powinny być w podwójnej wzmocnionej izolacji.

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym po stronie AC przyjęto szybkie wyłączenie zasilania realizowane przez wyłączniki instalacyjne.

Dla instalacji elektrycznej zaprojektowanej w układzie: TN-S, należy:

- wszystkie obwody instalacji elektrycznej jednofazowe wykonać jako trójprzewodowe (L1, N, PE), obwody trójfazowe wykonać jako pięcioprzewodowe (L1-3, N, PE),
- do żyły PE podłączyć wszystkie dostępne części metalowe urządzeń.

Całość ochrony od porażeń wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364 i przepisami. Zachować kolorystykę przewodów zgodnie z normą.

5. Obliczenia:

- moc zainstalowana:

segment A - 12 paneli monokrystalicznych o mocy 450Wp:

$P_{MAX-A} = (12 \times 450Wp) = 5,40\ kWp$

segment B - 10 paneli monokrystalicznych o mocy 450Wp:

$P_{MAX-B} = (10 \times 450Wp) = 4,50\ kWp$

segment C - 14 paneli monokrystalicznych o mocy 450Wp:

$P_{MAX-C} = (14 \times 450Wp) = 6,30\ kWp$

segment D - 8 paneli monokrystalicznych o mocy 450Wp:

$P_{MAX-D} = (8 \times 450Wp) = 3,60\ kWp$

$P_{MAX} = 5,40 + 4,50 + 6,30 + 3,60 = 19,80\ kWp$

- produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE:

na podstawie danych o:

- nasłonecznieniu (1100 kWh/m^2 - dla orientacji południowej i nachyleniu paneli w zakresie 5°-50°),
- sprawności paneli (20%),
- powierzchni absorbera (na moc 1kWp przypada 4,41m^2)

(otrzymujemy E_{1kWp}= 1100kWh/m^2 × 0,20 × 4,41m^2 = 970kWh w ciągu roku z zainstalowanego 1kWp instalacji)

dla instalacji fotowoltaicznej skierowanej na południe:

$E = 970kWh/rok/1\ kWp \times 19,80\ kWp = 19\ 206\ kWh/rok =$

$= 19,21\ MWhe/rok$

- szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych:

wyprodukowana przez instalacje fotowoltaiczne energia 19,21 MWhe/rok powoduje szacowane obniżenie emisji CO_2:

$\Delta E_e = 19,21\ MWhe/rok \times 0,825\ Mg\ CO_2/MWhe/rok = 15,84\ Mg\ CO_2/rok$

6. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera.

Panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 450Wp, o parametrach w warunkach standardowych (STC 1000W/m^2, 25°C, AM 1,5) nie gorszych niż:	
Maksymalna moc	450 Wp
Maksymalna tolerancja mocy	+5/- 0 %
Maksymalne napięcie U_{MPP}	41,3 V
Napięcie jałowe U_{DC}	49,7 V
Prąd zwarciowy	11,50 A
Natężenie robocze prądu I_{MPP}	10,9 A
Minimalna sprawność	20%
parametry w warunkach NOCT (800W/m^2, 20°C, prędkość wiatru 1m/s) nie gorsze niż:	
Maksymalna moc	335 Wp
Maksymalna tolerancja mocy	+5/- 0 %
Maksymalne napięcie U_{MPP}	38,0 V
Napięcie jałowe U_{DC}	46,43 V
Prąd zwarciowy	9,43 A
Natężenie robocze prądu I_{MPP}	8,90 A
Diody bypass	3
Zakres temperatury roboczej	-40°C - +85°C
Maksymalne obciążenie / obciążenie dynamiczne	+5,4kN/m^2/-2,4kN/m^2
Parametry temperaturowe	
NOCT	44°C
TC I_{SC}	0,05%/K
TC U_{DC}	-0,30%/K
TC P_{mpp}	-0,40%/K
Panel fotowoltaiczny pokryty od strony frontowej szkłem hartowanym z powłoką antyrefleksyjną (EN 12150), strona tylna: biała folia; obramowanie: aluminium anodowane srebrne. Panel fotowoltaiczny musi posiadać certyfikat wydany przez uprawnioną jednostkę certyfikującą w zakresie zgodności z normą: PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 lub normami równoważnymi. Certyfikat nie może być wydany przed 2012r. Minimalnie 12 lat gwarancji na produkt. Liniowa wartość spadku mocy, po okresie 20 lat od produkcji - 80% mocy nominalnej panelu.	

Inwerter trójfazowy o mocy 5kVA, praca w systemie „on-grid", o parametrach nie gorszych niż:	
Strona napięcia stałego DC:	
Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
Zakres pracy – śledzenie punktu mocy maksymalnej MPP	240 – 850 V
Maksymalny prąd wejściowy	11/15A

Ilość wejść MPP/ciągów ogniw na 1 wejściu	2/1
Maksymalna moc	min. 7,0 kWp
Strona napięcia przemiennego AC:	
Moc znamionowa	5 kW
Maksymalna moc pozorna (cos φ = 1)	min. 5 kVA
Znamionowe napięcie sieciowe	230/400 V
Zakres napięcia sieciowego	185 – 276 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz +/-5 Hz
Maksymalny prąd wyjściowy	8,5A
Współczynnik mocy cos φ	0,8 ind/0,8 poj
Sprawność maksymalna	97%
Poziom hałasu	42 dB(A)
Stopień ochrony	IP21 wewnętrzny
Beztransformatorowa izolacja inwertera. Zabezpieczenie przed podaniem napięcia na sieć w stanie bez napięciowym. Klasa ochrony II. Parametry pracy zgodne z wymaganiami PGE Dystrybucja S.A. Inwertery poniżej 16A na fazę powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61000-3-2 oraz PN-EN 61000-3-13 (dla falowników w przedziale 16A do 75A są to normy PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11) oraz posiadać deklarację zgodności z dyrektywą 2006/95/EC. Falownik ma znajdować się na liście urządzeń PTPiREE (kodeks NC RfG).	
Inwerter trójfazowy o mocy 4kVA, praca w systemie „on-grid", o parametrach nie gorszych niż:	
Strona napięcia stałego DC:	
Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
Zakres pracy – śledzenie punktu mocy maksymalnej MPP	190 – 850 V
Maksymalny prąd wejściowy	11/15A
Ilość wejść MPP/ciągów ogniw na 1 wejściu	2/1
Maksymalna moc	min. 5,6 kWp
Strona napięcia przemiennego AC:	
Moc znamionowa	4 kW
Maksymalna moc pozorna (cos φ = 1)	min. 4 kVA
Znamionowe napięcie sieciowe	230/400 V
Zakres napięcia sieciowego	185 – 276 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz +/-5 Hz
Maksymalny prąd wyjściowy	6,8A
Współczynnik mocy cos φ	0,8 ind/0,8 poj
Sprawność maksymalna	97%
Poziom hałasu	42 dB(A)
Stopień ochrony	IP21 wewnętrzny

Beztransformatorowa izolacja inwertera. Zabezpieczenie przed podaniem napięcia na sieć w stanie bez napięciowym. Klasa ochrony II. Parametry pracy zgodne z wymaganiami PGE Dystrybucja S.A. Inwertery poniżej 16A na fazę powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61000-3-2 oraz PN-EN 61000-3-13 (dla falowników w przedziale 16A do 75A są to normy PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11) oraz posiadać deklarację zgodności z dyrektywą 2006/95/EC. Falownik ma znajdować się na liście urządzeń PTPiREE (kodeks NC RfG).	
Inwerter trójfazowy o mocy 3kVA, praca w systemie „on-grid", o parametrach nie gorszych niż:	
Strona napięcia stałego DC:	
Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
Zakres pracy – śledzenie punktu mocy maksymalnej MPP	140 – 850 V
Maksymalny prąd wejściowy	11/15A
Ilość wejść MPP/ciągów ogniw na 1 wejściu	2/1
Maksymalna moc	min. 4,2 kWp
Strona napięcia przemiennego AC:	
Moc znamionowa	3 kW
Maksymalna moc pozorna (cos φ = 1)	min. 3 kVA
Znamionowe napięcie sieciowe	230/400 V
Zakres napięcia sieciowego	185 – 276 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz +/-5 Hz
Maksymalny prąd wyjściowy	5,1A
Współczynnik mocy cos φ	0,8 ind/0,8 poj
Sprawność maksymalna	97%
Poziom hałasu	42 dB(A)
Stopień ochrony	IP21 wewnętrzny
Beztransformatorowa izolacja inwertera. Zabezpieczenie przed podaniem napięcia na sieć w stanie bez napięciowym. Klasa ochrony II. Parametry pracy zgodne z wymaganiami PGE Dystrybucja S.A. Inwertery poniżej 16A na fazę powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61000-3-2 oraz PN-EN 61000-3-13 (dla falowników w przedziale 16A do 75A są to normy PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11) oraz posiadać deklarację zgodności z dyrektywą 2006/95/EC. Falownik ma znajdować się na liście urządzeń PTPiREE (kodeks NC RfG).	

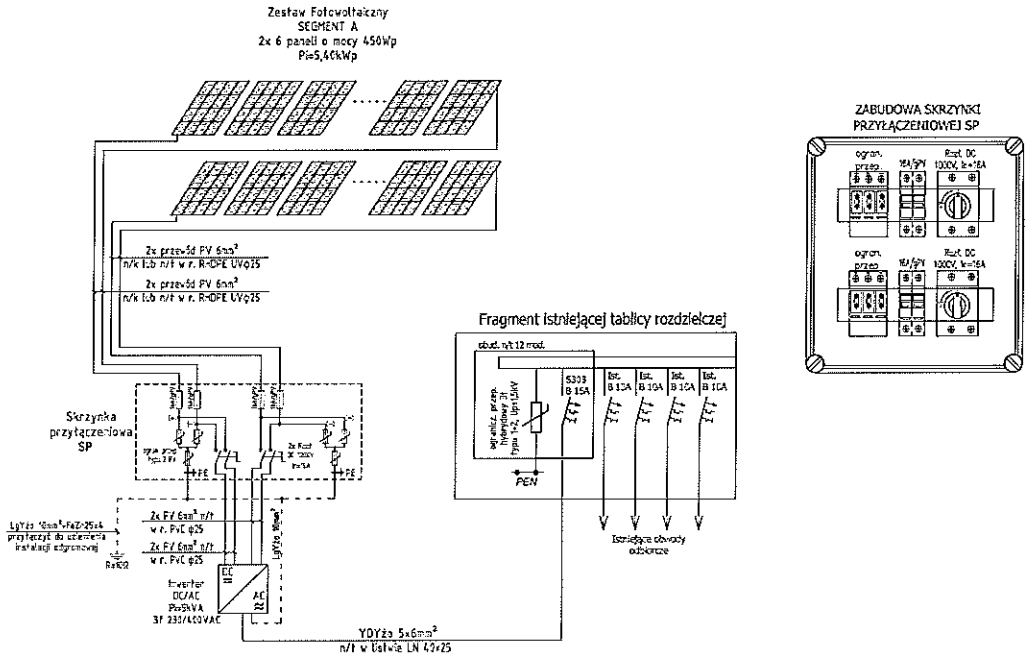
7. Uwagi końcowe.

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Przed montażem urządzeń uzgodnić szczegóły na roboczo z Inwestorem.

Wykonać pomiary kontrolne instalacji oraz dokumentację powykonawczą. Inwestorowi przekazać komplet dokumentów potrzebnych do przyłączenia mikroinstalacji zgodnie z wymaganiami PGE Dystrybucja SA.

Projektant: mgr inż. Dawid Wór

upr. PDK/0079/PWOE/12



UWAGA:

1. Zestaw fotowoltaiczny składa się łącznie z 12 paneli o mocy 450Wp. Panele w każdym stringu połączone są szeregowo.
2. Panele fotowoltaiczne instalować na dachu wykorzystując systemowe profile mocujące.
3. Skrzynkę przyłączeniową SP, inwerter montować wewnątrz budynku na klatce schodowej w odpowiednio przygotowanym miejscu. Całość instalować w obudowie termoutwardzalnej, wentylowanej. Obudowę wyposażyć w termostat i wentylator.
4. Jako skrzynkę przyłączeniową SP wykorzystać obudowę n/t z szyną TH-35 o wielkości 24mod., IP44, II klasa izolacji.
5. W istniejącej tablicy administracyjnej budynku zabudować wyłącznik nadprądowo-różnicowy F303 B16A i wpiąć WLZ YDYżo 5x6mm² z systemu fotowoltaicznego. W tablicy zainstalować ogranicznik przepięć hybrydowy typ 1+2, Up≤1,5kV.
6. Konstrukcja mocująca objąć systemem połączeń wyrównawczych przewodem LYżo 10mm², przewód połączyć z punktem PE w skrzynce SP. Przewód prowadzić razem z przewodami solarnymi w peszlu.
7. Przed rozpoczęciem montażu należy dokładnie rozmierzyć punkty mocowań zestawu.
8. Szczegóły techniczne uzgodnić na roboczo z Inwestorem.

przedmiot: Montaż mikroinstalacji OZE na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Nisku		Inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Nisku ul. Kwiatkowskiego 28 37-400 Nisko
adres inwestycji: Nisko, ul. Tysiąclecia 20 dz. nr ewid. 8004		data: Wrzesień 2021 / skala: -
nazwa rysunku: Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej - klatka 2		nr rysunku: E2
projektant: mgr inż. Dawid Wór	uprawnienia: POK/0073/PWOE/12	podpis:
sprawdził:	uprawnienia:	podpis:

RZUT DACHU

1:100

- PRZEKROJE OZNACZONE NA RZUCIE DACHU - WG RYSUNKU SZCZEGÓŁOWEGO „DACH - PRZEKROJE" NR 21
- WYKAZ NA DACH ORAZ DETALE OBRÓBEK BLACHARSKICH WG RYS. „DACH - SZCZEGÓŁY" NR 20

8 panell o mocy 450Wp
Pla=3,60kWp

14 panell o mocy 450Wp
Pla=6,30kWp

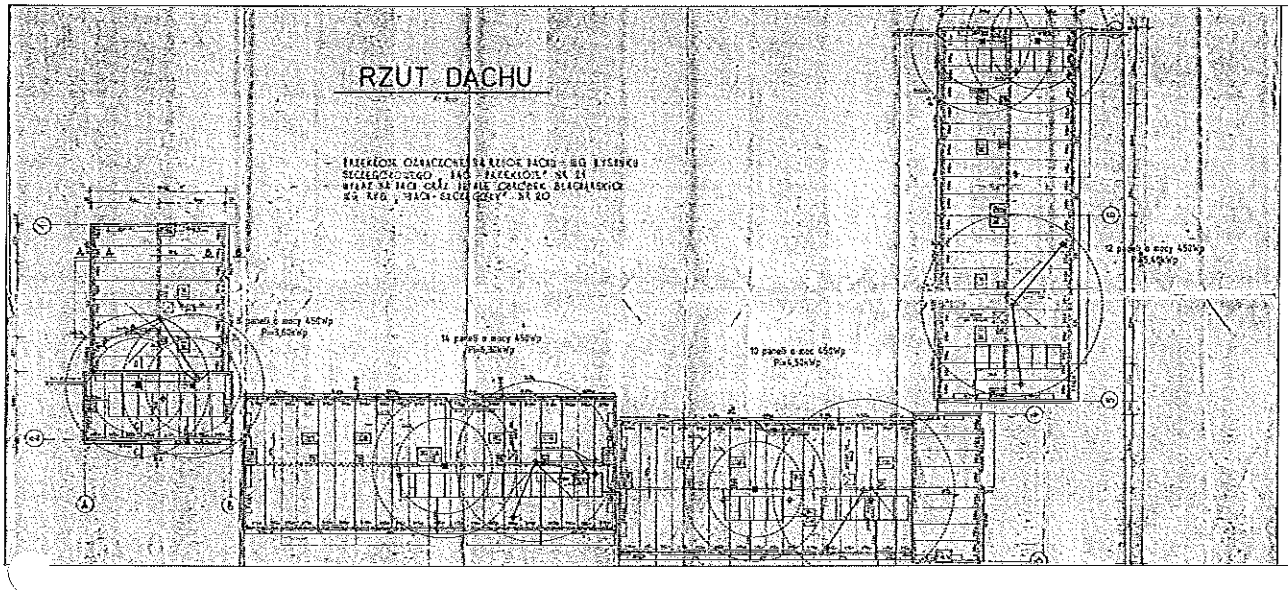
10 panell o moc 450Wp
Pla=4,50kWp

12 panell o mocy 450Wp
Pla=5,40kWp

OZNACZENIA:

- [illegible]
- [illegible]

RZUT DACHU


5 paneli o mocy 450Wp
Pn=2,25kWp
14 paneli o mocy 450Wp
Pn=6,30kWp
10 paneli o moc 450Wp
Pn=4,50kWp
12 paneli o mocy 450Wp
Pn=5,40kWp