

PROJEKT WYKONAWCZY

Nazwa i adres obiektu: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 30,4kWp zlokalizowanej na gruncie i dachu Urzędu Miasta i Gminy Skalbmierz przy ulicy Tadeusza Kościuszki 1, 28-530 Skalbmierz.

Zakres opracowania: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 30,4kWp zlokalizowanej na gruncie i dachu Urzędu Miasta i Gminy Skalbmierz.

Adres dz. nr 61, obr. 2,
ul. Kościuszki 1, 28-530 Skalbmierz

Inwestor: Gmina Skalbmierz,
ul. Kościuszki 1,
28-530 Skalbmierz

Branża Elektryczna

Projektował: mgr inż. Marek Łagodziński
Nr uprawnień: MAP/0139/PWOE/06

mgr inż. Marek Łagodziński
Upewnienie budowlane do projektowania
kwalifikacja roboty budowlanej bez ograniczeń
w specjalności inżynierskiej w zakresie instalacji urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
numer ewidencji MAP/0139/PWOE/06
(3)

Czerwiec 2021

- I. STRONA TYTUŁOWA
- II. SPIS ZAWARTOŚCI
- III. OPIS TECHNICZNY
- IV. ZAŁĄCZNIKI

Uprawnienia projektanta wraz z aktualnym zaświadczeniem o wpisie do izby inżynierów.
Uzgodnienie rzeczoznawcy do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

V. RYSUNKI

Oznaczenie	Nazwa	Skala
E-01	Projekt zagospodarowania terenu	1:500
E-02	Instalacja fotowoltaiczna, uziemiająca, trasy kablowe	1:100
E-03	Schemat elektryczny	-

Spis treści:

Spis treści:	3
1. Opis techniczny	4
1.1. Normy i przepisy	4
1.2. Wstęp	5
1.3. Dane inwestora	5
1.4. Podstawa opracowania	5
1.5. Stan istniejący	5
1.6. Stan projektowany	6
1.6.1. Instalacja fotowoltaiczna	6
1.6.1.1. Panele fotowoltaiczne	6
1.6.1.2. Inwerter	7
1.6.1.3. Rozdzielnica DC	8
1.6.1.4. Rozdzielnica z ogranicznikami przepięć DC	8
1.6.1.5. Rozdzielnica AC	8
1.6.1.6. Zabezpieczenie przeciwpożarowe obiektu	8
1.6.1.7. Instalacja ochrony przeciwporażeniowej	9
1.6.1.8. Instalacja ochrony przeciwprzepięciowej	9
1.6.1.9. Instalacja połączeń wyrównawczych	9
1.6.1.10. Instalacja odgromowa	10
1.6.1.11. Instalacja uziemienia	10
1.6.1.12. Trasy kablowe - Okablowanie, prowadzenie linii kablowych	11
1.6.1.13. Konstrukcje wsporcze paneli fotowoltaicznych	11
1.6.1.13.1. Konstrukcja wsporcza paneli fotowoltaicznych na gruncie	11
1.6.1.13.2. Konstrukcja wsporcza paneli fotowoltaicznych na dachu	13
1.6.1.14. Monitoring instalacji fotowoltaicznej	13
1.6.2. Dodatkowe czynności wymagane do podłączenia i uruchomienia instalacji fotowoltaicznej	13
1.6.2.1. Zwiększenie istniejącego przydziału mocy	13
1.6.2.2. Zmiana przekroju WLZ	13
1.6.2.3. Rozdzielnica RG	14
1.6.2.4. Zasilanie tablicy rozdzielczej TM	14
2. Obliczenia techniczne	15
2.1. WLZ	15
2.2. Instalacja fotowoltaiczna – GLZ -1 (główna linia zasilająca)	16
2.3. Zasilanie tablicy TM – GLZ-2	17
3. Zestawienie materiałów	19
3.1. Instalacja elektryczna	19
3.2. Konstrukcje wsporcze zlokalizowane na gruncie	20
3.3. Konstrukcja wsporcza zlokalizowana na dachu	21
4. Postanowienia ogólne	22

1. Opis techniczny

1.1. Normy i przepisy

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 2017 r. poz. 1332, 1529)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1422)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2017 r. poz. 220; zm. Dz. U. z 2016 r. poz. 925; z 2017 r. poz. 791, 1089, 1387)
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o Odnawialnych Źródłach Energii (Dz.U. 2018 r. poz. 2389, 2245; Dz.U. z 2019 r. poz. 42, 60, 730, 1495, 1524, 2020)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 2003 nr 169 poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719)
- PN-EN 62446-1:2016 – Systemy fotowoltaiczne (PV). Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania. Część1: Systemy podłączone do sieci. Dokumentacja, odbiory i nadzór.
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne,
- PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem,
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia,
- PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach,
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia.
- PN-HD 60364-4:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-7-712:2016-05 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania,

1.2. Wstęp

Dokumentacja niniejsza stanowi projekt wykonawczy instalacji fotowoltaicznej zlokalizowanej na działce nr 61, obr. 2, ul. Kościuszki 1 w miejscowości Skalbmierz na potrzeby zasilania Urzędu Miasta i Gminy Skalbmierz.

Przedmiotem opracowania jest instalacja fotowoltaiczna o mocy 30,4kWp składająca się z 80 paneli fotowoltaicznych o mocy 380Wp zabudowanych na prefabrykowanej konstrukcji aluminiowej zlokalizowanej na dachu Urzędu Miasta i Gminy oraz stalowej na gruncie przy Urzędzie Miasta i Gminy Skalbmierz. Za przekształcenie i dostosowanie energii elektrycznej do parametrów sieciowych odpowiedzialny będzie falownik o mocy 30kWp, który wraz z rozdzielnicami DC i AC zostanie zlokalizowany na zewnątrz obiektu w centralnej części na prefabrykowanej konstrukcji stalowej.

W związku z przedmiotową inwestycją niezbędne będzie zwiększenie przydziału mocy przyłączeniowej do wartości większej lub równej mocy znamionowej instalacji fotowoltaicznej, wymiana istniejącego WLZ, zabudowa projektowanej rozdzielnicy głównej, wykonanie uziemienia oraz podział PEN na PE i N.

1.3. Dane inwestora

Gmina Skalbmierz,
ul. Kościuszki 1,
28-530 Skalbmierz.

1.4. Podstawa opracowania

Podstawę prawną do wykonania niniejszego projektu stanowiły:

- Zlecenie inwestora,
- Inwentaryzacja terenu,
- Uzgodnienia z inwestorem,
- Uzgodnienie z rzeczoznawcą pożarowym,
- Aktualne normy i przepisy.

1.5. Stan istniejący

Obecny przydział mocy przyłączeniowej dla budynku Urzędu Miasta i Gminy Skalbmierz wynosi 15kW. Obecnie budynek nie jest wyposażony w instalację fotowoltaiczną, ani pompę ciepła. Zgodnie z planami inwestora budynek zostanie wyremontowany, wyposażony w instalację

fotowoltaiczną oraz pompę ciepła, a istniejąca instalacja elektryczna zostanie przebudowana wg odrębnego opracowania.

1.6. Stan projektowany

1.6.1. Instalacja fotowoltaiczna

1.6.1.1. Panele fotowoltaiczne

Projektuje się zabudowę 80 paneli fotowoltaicznych o mocy 380kWp zabudowanych na prefabrykowanej konstrukcji aluminiowej na dachu budynku Urzędu Miasta i Gminy Skalbmierz – 24 panele, oraz stalowej na gruncie, na działce nr 61, obr.2 za budynkiem Urzędu Miasta i Gminy Skalbmierz – 56 paneli zgodnie z rys. E-01 – E-02.

Parametry techniczne paneli fotowoltaicznych:

Dane:	Wartość:
Typ ogniwa:	Si monokrystaliczne
Liczba ogniw	144
Liczba diod by-pass	3
Moduł półogniwa	Tak
Szerokość	1008mm
Wysokość	2031mm
Głębokość	40mm
Szerokość ramki	30mm
Ciężar	23,3kg
Napięcie w MPP	39,36V
Natężenie prądu w MPP	9,66A
Moc znamionowa	380W
Współczynnik sprawności	18,57%
Napięcie obwodu otwartego	47,96V
Prąd zwarciaowy	10,02A
Współczynnik wypełnienia	79,12%
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0%
Nastonecznienie	200W/m²
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	39,1V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	1,9A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	45,2V
Prąd zwarciaowy przy obciążeniu częściowym	2A
Współczynnik napięciowy	-139,1mV/K
Współczynnik natężenia prądu	4,8mA/K
Współczynnik mocy	-0,36%/K
Współczynnik kąta padania	99%
Maksymalne napięcie systemowe	1500V

1.6.1.2. Inwerter

Za przekształcenie i dostosowania parametrów wytworzonej energii do wymogów urządzeń odbiorczych odpowiedzialny będzie inwerter o mocy 30kWp. Inwerter zostanie zainstalowany w centralnej części prefabrykowanej konstrukcji stalowej na gruncie, na której zostaną zainstalowane panele fotowoltaiczne.

Parametry techniczne inwertera:

Dane:	Wartość:
Maksymalna sprawność	98,6%
Europejska sprawność	98,4%
Maksymalne napięcie wejściowe	1100 V
Maksymalny prąd dla MPPT	22 A
Maksymalny prąd zwarciový dla MPPT	30 A
Napięcie startu	250 V
Zakres napięcia roboczego MPPT	200 V ~ 1 000 V
Znamionowe napięcie wejściowe	620 V
Liczba trackerów MPP	4
Maksymalna liczba wejść	8
Znamionowa moc czynna AC	30 000 W
Maksymalna moc pozorna AC	33 000 VA
Maksymalna moc czynna AC	30 000 W
Znamionowe napięcie wyjściowe	230 V / 400 V
Znamionowa częstotliwość sieci AC	50 Hz / 60 Hz
Znamionowy prąd wyjściowy	43,3 A
Maksymalny prąd wyjściowy	48 A
Regulowany zakres współczynnika mocy	0,8 wyprzedzający 0,8 opóźniony
Maksymalne całkowite zniekształcenia harmonicznych	< 3%
Urządzenie odłączające po stronie wejścia	Tak
Zabezpieczenie przed pracą wyspową	Tak
Zabezpieczenie nadprądowe AC	Tak
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC	Tak
Monitorowanie awarii łańcucha modułów PV	Tak
Ochronnik przeciwprzepięciowy DC	Typ II
Ochronnik przeciwprzepięciowy AC	Typ II
Wykrywanie rezystancji izolacji DC	Tak
Jednostka monitorująca prąd upływu	Tak
Wyświetlacz	Wskaźniki LED, Bluetooth/WLAN + APP
RS485	Tak
USB	Tak
Magistrala monitorująca (MBUS)	Tak
Wymiary (Szer. x Wys. x Gł.)	930x 550x 283 mm
Waga (z płytka montażową)	62 kg
Zakres temperatur roboczych	-25°C ~ 60°C
Metoda chłodzenia	Konwekcja naturalna
Maksymalna wysokość robocza	4000 m
Wilgotność względna	0 ~ 100%
Złącze DC	Amphenol Helios H4

Złącze AC	Wodoodporny zacisk PG + złącze OT
Stopień ochrony	IP65
Konstrukcja	Bez transformatora
Pobór mocy w porze nocnej	< 2,5 W

1.6.1.3. Rozdzielnica DC

Projektuje się rozdzielnicę DC wykonaną zgodnie z rys. E-03, zawierającą dla każdego ciągu modułów rozłącznik bezpiecznikowy DC oraz ogranicznik przepięć DC typu I+II - zgodnie ze schematem elektrycznym. Obudowa rozdzielniczy musi być jako wykonana w II klasie ochronności, posiadać stopień IP65 oraz być odporna na działanie promieni UV.

1.6.1.4. Rozdzielnica z ogranicznikami przepięć DC

Projektuje się zabudowę rozdzielniczy wykonanej zgodnie z rys. E-03, zawierającej ograniczniki przepięć DC typu I+II – dla każdego stringu schodzącego z dachu Urzędu Gminy. Obudowa rozdzielniczy musi być wykonana w II klasie ochronności, posiadać stopień IP65 oraz być odporna na działanie promieni UV. Rozdzielnica zostanie zlokalizowana na zachodniej ścianie budynku Urzędu Miasta i Gminy Skalbmierz zaraz pod przepustem dachowym.

1.6.1.5. Rozdzielnica AC

Projektuje się rozdzielnicę AC wykonaną zgodnie rys. E-03, zawierającą ogranicznik przepięć AC typu I+II zabezpieczony wyłącznikiem nadmiarowo-prądowy C314 C40A oraz zabezpieczenia: wyłącznik różnicowoprądowy 63A, Typ B 300mA oraz wyłącznik nadmiarowo-prądowy typu S304 C50A - zgodnie ze schematem elektrycznym. Obudowa rozdzielniczy wykonana w II klasie ochronności, powinna posiadać stopień ochrony IP65 oraz być odporna na działanie promieni UV.

1.6.1.6. Zabezpieczenie przeciwpożarowe obiektu

W celu umożliwienia przeprowadzenia akcji gaśniczej w przypadku wystąpienia pożaru projektuje się przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa CFS-14 16A 1000V DC wg. rys. E-01 – E-03, który w przypadku braku napięcia po stronie AC automatycznie odłączy panele fotowoltaiczne zlokalizowane na dachu budynku od pozostałej części instalacji fotowoltaicznej. Przeciwpożarowy

wyłącznik bezpieczeństwa należy zabudować na zachodniej ścianie budynku Urzędu Miasta i Gminy Skalbmierz zaraz pod przepustem dachowym obok rozdzielnicy z ogranicznikami przepięć DC. W ten sposób spod napięcia zostanie uwolniona całość obiektu licząc od początku stringu schodzącego z dachu budynku.

Odcięcie zasilania w budynku może zostać wykonane poprzez wyłączenie sieci zasilającej PGE Dystrybucja S.A. lub poprzez wyłącznik pożarowy rys. E-01-E-03 zabudowany na zewnętrznej ścianie budynku, przy wejściu głównym. Przedmiotowy wyłącznik należy podłączyć z wyzwaczem wzrostowym rozłącznika głównego w rozdzielnicy RG przy zastosowaniu kabla NHXH FE90 3x2,5mm² prowadzonym pod styropianem po zewnętrznej ścianie budynku. Kabel należy zamocować przy zastosowaniu niepalnych uchwytów kablowych posiadających atest CNBOP.

1.6.1.7. Instalacja ochrony przeciwporażeniowej

Instalację na zewnątrz obiektu należy wykonać w układzie TN-S.

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim należy zastosować izolację podstawową i obudowy urządzeń elektrycznych o stopniu ochrony co najmniej IP65. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano „samoczynne szybkie wyłączenie napięcia” oraz jako środek uzupełniający wyłącznik ochronny różnicowo - prądowy na prąd zadziałania 30 mA.

Po wykonaniu instalacji przed oddaniem jej do eksploatacji należy wykonać badania i pomiary elektryczne celem potwierdzenia spełnienia przez instalację wymagań normy PN-IEC 60364.

1.6.1.8. Instalacja ochrony przeciwprzepięciowej

Jako ochronę przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych w sieci zaprojektowano ograniczniki przepięć klasy I+II zainstalowane w rozdzielnicach AC oraz ograniczniki przepięć DC klasy I+II na początku i końcu stringów dla paneli zlokalizowanych na dachu budynku Urzędu Miasta i Gminy oraz na końcu stringów dla paneli zlokalizowanych na gruncie.

1.6.1.9. Instalacja połączeń wyrównawczych

Celem wykonania połączeń wyrównawczych należy poszczególne panele fotowoltaiczne połączyć między sobą mostkami wykonanymi z linki LgY6mm² z zarobionymi uchwytami oczkowymi lub za pomocą prefabrykowanych elementów uziemiających dedykowanych dla paneli fotowoltaicznych np. podkładek uziemiających paneli typu PUP zapewniających galwaniczne połączenie. Panele oraz konstrukcję wsporczą również połączyć galwanicznie poprzez wymienione linki LgY 6mm² lub zastosowanie podkładek uziemiających.

1.6.1.10. Instalacja odgromowa

Budynek gminy został zakwalifikowany do IV klasy LPS. Posiada on wykonaną instalację odgromową, która zapewnia wymagany poziom ochrony dla IV klasy LPS. Przed oddaniem do użytkowania instalacji fotowoltaicznej do użytkowania należy sprawdzić czy wartość uziemienia wynosi poniżej 5 Ω . W przypadku gdy nie zostanie ona osiągnięta należy odkopać bednarkę ułożoną wokół budynku i dobić dodatkowe pręty uziemiające (np. L=4x1,5m \varnothing 17,2mm)

1.6.1.11. Instalacja uziemienia

W celu prawidłowego wykonania uziemienia należy zgodnie z rys. E-01-E-03:

- Uziemić punkt neutralny rozdzielnic AC linką LgY 16mm² oraz ograniczniki przepięć rozdzielnic DC linką LgY10mm².
- Uziemić punkt rozdziału PEN na PE i N rozdzielni RG linką LgY16mm².
- Uziemić konstrukcję wsporczą paneli fotowoltaicznych zlokalizowanych na dachu obiektu oraz na konstrukcji wsporczej paneli fotowoltaicznych zlokalizowanych na gruncie przy zastosowaniu linki LgY10mm². Uziemienie konstrukcji dachowej paneli oraz ograniczników przepięć zlokalizowanych na elewacji budynku uziemić bezpośrednio przy budynku gminy.
- Odcinki linek uziemiających prowadzić w rurkach RL odpornych na UV.
- Nie dopuszczalnych jest łączenie elementów uziemiających na dachy obiektu z przewodami odprowadzającymi instalacji odgromowej.
- Poszczególne punkty uziemiające należy realizować w oparciu o poziomo ułożoną bednarkę FeZn 40x5, wyprowadzoną 1,2m nad powierzchnię gruntu oraz uziomy pionowe w postaci prętów pograżonych w gruncie (np. L=6m \varnothing 17,2mm). Linki LgY10mm² łączyć z bednarką przy zastosowaniu zacisków kontrolnych.
- Po wbiciu każdego pręta należy wykonać pomiary rezystancji uziemienia w celu sprawdzenia czy wartość jest mniejsza niż 5 Ω . Gdy wartość będzie spełniona, dopuszczone jest nie wykonywanie dalszych odcinków uziemienia. W przypadku wykonania instalacji i pomiaru nie spełniającego wymaganego poziomu, należy wykonać kolejne uziomy pionowe do momentu uzyskania wartości mniejszej niż 5 Ω .
- Uziomy pionowe należy układać w odległości stanowiącej dwukrotność długości uziomu pionowego.

- Bednarkę FeZn 40x5 układać w rowie kablowym wzdłuż planowanej trasy kabli nN na dnie rowu kablowego pod planowanym uzbrojeniem.
- W rowie kablowym bednarkę należy przykryć ziemią przewodzącą (głina, czarnoziem).

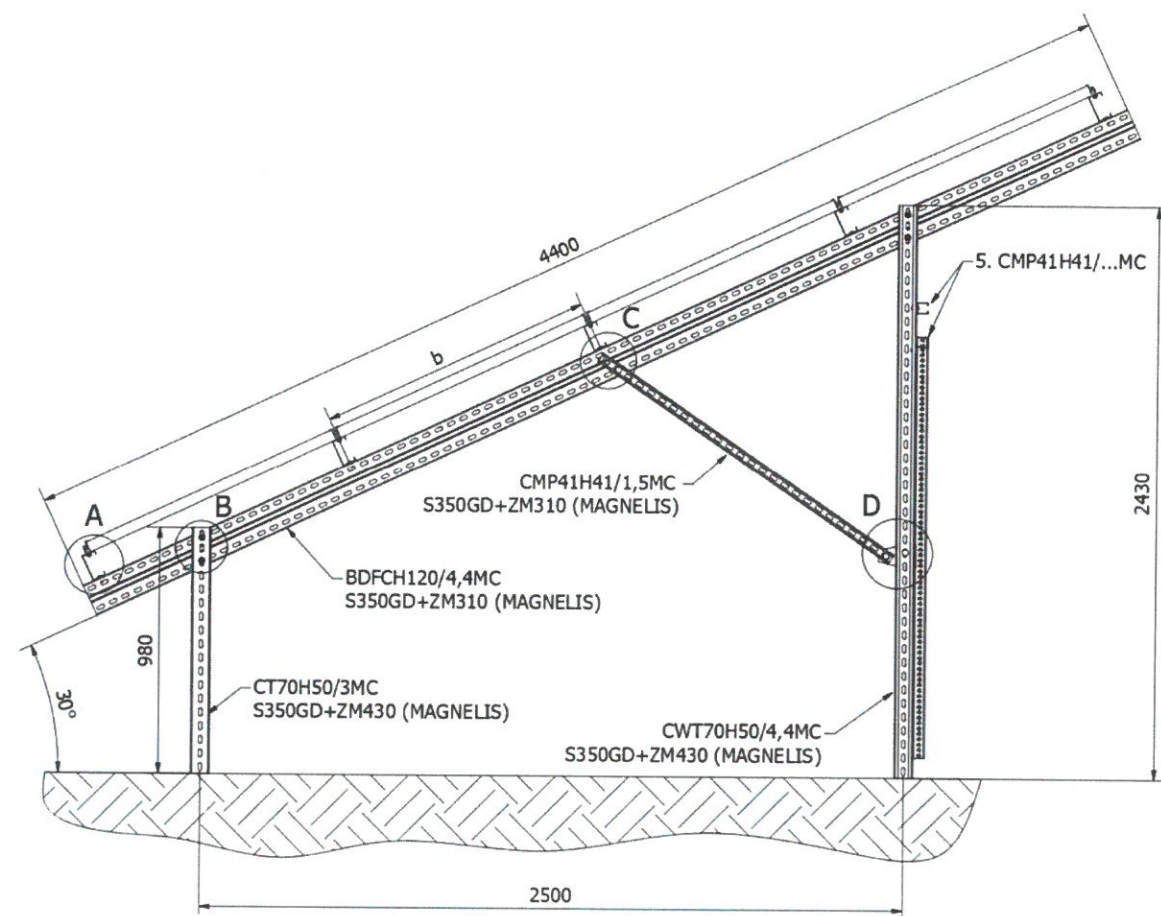
1.6.1.12. Trasy kablowe - Okablowanie, prowadzenie linii kablowych

- Połączenie paneli fotowoltaicznych zlokalizowanych na gruncie z rozdzielnicą DC należy wykonać przy zastosowaniu przewodów solarnych typu H1Z2Z2-K o przekroju 4mm² ułożonych w metalowych korytkach kablowych 50H50 gr. 1mm, z pokrywą - ocynkowanych metodą ogniową klasa C3 przymocowanych do wsporczej konstrukcji stalowej rys. E-01 – E-02.
- Połączenie paneli zlokalizowanych na dachu z rozdzielnicą DC należy wykonać przewodami solarnymi typu H1Z2Z2-K o przekroju 6mm² w korytku 50H50 gr. 1mm, z pokrywą - ocynkowanych metodą ogniową klasa C3, ułożone na uchwytych na dachu, na ścianie budynku w części napowietrznej w rurce RL 28 ułożonej pod styropianem, natomiast w części podziemnej w rurce DVR 50.
- Połączenie pomiędzy rozdzielnicą DC, a inwerterem również należy wykonać odpowiednio przewodami solarnymi typu H1Z2Z2-K o przekroju 4mm² i 6mm² w rurkach ochronnych odpornych na promienie UV.
- Połączenie inwertera z rozdzielnicą AC projektuje się jako wykonane kablem typu YKY 5x16mm² w rurce RL 32 odpornej na UV. Od rozdzielnicy AC do rozdzielnicy głównej RG należy poprowadzić kabel typu YKY 5x16mm². Trasę naziemną wykonać układając go po konstrukcji, w rurce RL 32 odpornej na UV mocowanej uchwytych prefabrykowanymi dedykowanymi dla rur RL, odpornymi na UV, a pozostałą część trasy należy wykonać bezpośrednio w ziemi. Na skrzyżowaniu z siecią telekomunikacyjną kabel prowadzić w rurce ochronnej typu DVR 50. Odcinek pomiędzy powierzchnią gruntu a rozdzielnią RG wykonać w rurce RL 32 odpornej na UV.

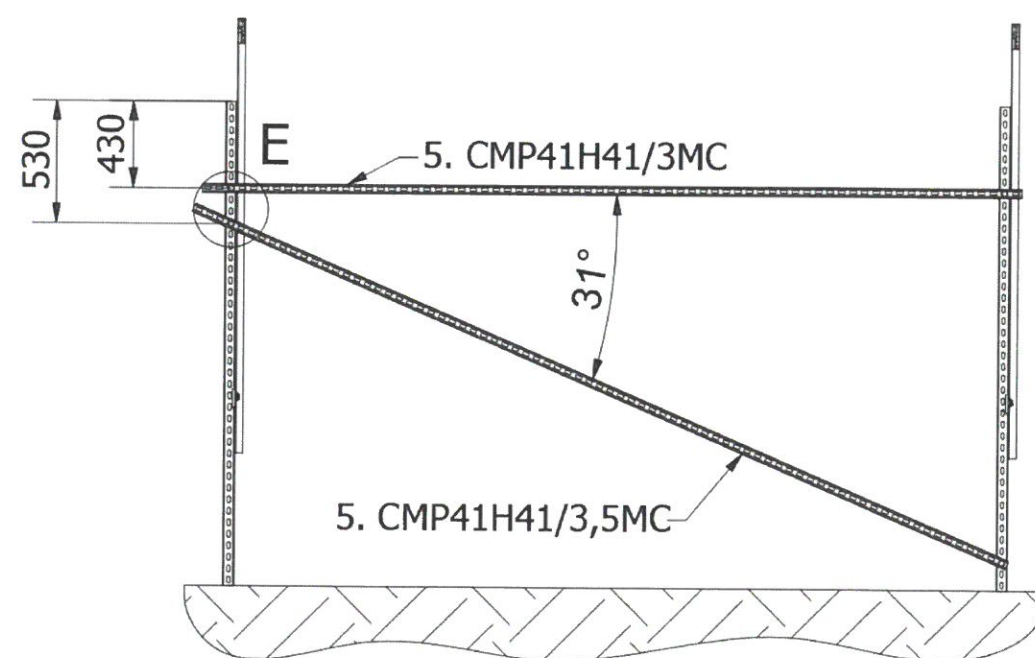
1.6.1.13. Konstrukcje wsporcze paneli fotowoltaicznych

1.6.1.13.1. Konstrukcja wsporcza paneli fotowoltaicznych na gruncie

Panele fotowoltaiczne należy zabudować na prefabrykowanej konstrukcji stalowej. Projektuje się stalową konstrukcję wolnostojącą, dwupodporową umożliwiającą montaż 4 rzędów paneli PV w układzie horyzontalnym. Stalowa konstrukcja wsporcza pokryta jest powłoką antykorozyjną składającą się ze stopu cynku, aluminium i magnezu. Powłoka przeznaczona do ochrony przed korozją blachy stalowej do zastosowań wewnętrznych i zewnętrznych. Ochrona antykorozyjna jest odpowiednia dla klasy korozyjności C4.



Rys.1. Widok boczny konstrukcji wsporczej



Rys.2. Stężenie sąsiadujących ram

Montaż konstrukcji należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją montażu producenta. Stężenia zgodnie z zaleceniem producenta należy wykonać maksymalnie co czwarte pole. Zestawienie elementów konstrukcji wsporczej przedstawiono w pkt. III.

1.6.1.13.2. Konstrukcja wsporcza paneli fotowoltaicznych na dachu

Panele fotowoltaiczne zlokalizowane na dachu budynku należy instalować na konstrukcji aluminiowej. Konstrukcja zapewnia szybki montaż przy użyciu wkrętów gwintujących, gwarantuje bardzo wysoką odporność antykorozyjną oraz zapewnia dużą stabilność konstrukcji dzięki zastosowaniu profilu aluminiowego ze specjalnie wyprofilowanym przekrojem. Zestawienie elementów konstrukcji wsporczej przedstawiono w pkt. III.

1.6.1.14. Monitoring instalacji fotowoltaicznej

Inwertery należy skomunikować z siecią Internet poprzez sieć WLAN. Dzięki wykonaniu połączenia inwertera z siecią Internet możliwe będzie utworzenie na portalu producenta inwertera konta użytkownika instalacji fotowoltaicznej. Utworzone konto pozwalać będzie na dostęp do szczegółowych danych dotyczących projektowanej instalacji takich jak: wykresy mocy chwilowej poszczególnych modułów oraz całej instalacji, wykresy produkcji dziennej, miesięcznej, rocznej, wykresy napięć oraz prądów. Na portalu dostępna będzie także historia błędów.

1.6.2. Dodatkowe czynności wymagane do podłączenia i uruchomienia instalacji fotowoltaicznej.

1.6.2.1. Zwiększenie istniejącego przydziału mocy

Przed montażem i uruchomieniem instalacji fotowoltaicznej konieczne jest zwiększenie mocy przyłączeniowej do 32 kW dla budynku, do mocy większej lub równej mocy zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej.

1.6.2.2. Zmiana przekroju WLZ

Projektuje się wymianę istniejącej wewnętrznej linii zasilającej od granicy własności (proj. zaciski Al/Cu na wieszaku dachowym) do projektowanej skrzynki pomiarowej zlokalizowanej na elewacji budynku zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.

WLZ należy wykonać kablem YKY 4x25mm² w całości poprowadzonym w grubościennej rurce PCV, a następnie wprowadzić do proj. SP wykonanego zgodnie z obowiązującymi standardami PGE.

1.6.2.3. Rozdzielnica RG

Pod proj. szafką pomiarową SP projektuje się zabudowę rozdzielnic głównej RG wyposażonej w rozłącznik główny z wyzwalaczem wzrostowym służącym jako wyłącznik przeciwpożarowy oraz aparaturę rozdzielczą zgodnie ze schematem elektrycznym w celu zabezpieczenia odpływów do tablicy rozdzielczej budynku TM, instalacji fotowoltaicznej oraz proj. pompy ciepła / zasilanie wg. odrębnego opracowania. Rozdzielnicę należy wykonać jako aluminiową w II klasie izolacji na fundamencie prefabrykowanym - IP44, IK10.

1.6.2.4. Zasilanie tablicy rozdzielczej TM

Istniejącą rozdzielnicę budynku TM należy zasilić z rozdzielnic RG kablem N2XH 5x25mm² w całości układanym w grubościennej rurze RL lub DVR, celem umożliwienia ewentualnej wymiany kabla.

2. Obliczenia techniczne

P=32,0kW – projektowana moc przyłączeniowa

2.1. WLZ

Prąd obciążenia

$$I_0 = \frac{P_P}{\sqrt{3} * U_N * \cos\varphi} = \frac{32000}{\sqrt{3} * 400V * 0,93} = 49,66A$$

gdzie:

I_0 -Prąd obciążenia, [A],

U_N -Napięcie znamionowe, [V],

P_P -Moc przyłączeniowa,[W],

φ -Kąt przesunięcia fazowego,[°].

Sprawdzenie:

a. $I_0 \leq I_n \leq I_Z$

b. $I_2 \leq 1,45 I_Z$

I_0 - prąd obliczeniowy [A],

I_n - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego [A],

I_Z - obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów = 68[A],

$I_2 = 1,45 * I_n$ (dla wyłącznika nadmiarowo prądowego) prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego [A],

a. $49,66 \leq 50 \leq 68$

b. $72,5 \leq 98,6$

Dobrano kabel WLZ: YKY 4x25mm², Id=68A, zabezpieczenie wyłącznik instalacyjny nadprądowy C50A.

Spadek napięcia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 * P * l}{\gamma * s * U_N^2}$$

$\Delta U_{\%}$ - procentowy spadek napięcia w obwodzie 3-fazowym [%],

l - długość analizowanego odcinka toru prądowego [m],

γ – konduktywność ($\gamma_{Al} = 33$, $\gamma_{Cu} = 56$) toru prądowego [$\frac{m}{\Omega * mm^2}$]

s – przekrój kabla toru prądowego [mm^2]

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 * 32000 * 6}{56 * 25 * 400^2} = 0,09 \text{ [%]}$$

$$\Delta U_{\%} = 0,09 \text{ [%]} \leq 3 \text{ [%]}$$

Warunek spełniony

2.2. Instalacja fotowoltaiczna – GLZ -1 (główna linia zasilająca)

Prąd obciążenia

$$I_0 = \frac{P_P}{\sqrt{3} * U_N * \cos \varphi} = \frac{30000}{\sqrt{3} * 400V * 0,93} = 46,56A$$

gdzie:

I_0 -Prąd obciążenia, [A],

U_N -Napięcie znamionowe, [V],

P_P -Moc przyłączeniowa,[W],

φ -Kąt przesunięcia fazowego,[°].

Sprawdzenie:

a. $I_0 \leq I_n \leq I_Z$

b. $I_2 \leq 1,45 I_Z$

I_0 - prąd obliczeniowy [A],

I_n - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego [A],

I_Z - obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów = 68[A],

Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 30,4kWp zlokalizowanej na gruncie i dachu Urzędu Miasta i Gminy Skalbmierz przy ulicy Tadeusza Kościuszki 1, 28-530 Skalbmierz

$I_2 = 1,45 * I_n$ (dla wyłącznika nadmiarowo prądowego) prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego [A],

a. $46,56 \leq 50 \leq 64$

b. $72,5 \leq 92,8$

Dobrano kabel GLZ 1: YKY 5x16mm², Id=64A, zabezpieczenie wyłącznik instalacyjny nadprądowy C50A.

Spadek napięcia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 * P * l}{\gamma * s * U_N^2}$$

$\Delta U_{\%}$ - procentowy spadek napięcia w obwodzie 3-fazowym [%],

l - długość analizowanego odcinka toru prądowego [m],

γ – konduktywność ($\gamma_{Al} = 33$, $\gamma_{Cu} = 56$) toru prądowego [$\frac{m}{\Omega * mm^2}$]

s – przekrój kabla toru prądowego [mm²]

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 * 30000 * 43,5}{56 * 16 * 400^2} = 0,91 \text{ [%]}$$

$$\Delta U_{\%} = 0,91 \text{ [%]} \leq 3 \text{ [%]}$$

Warunek spełniony

2.3. Zasilanie tablicy TM – GLZ-2

Prąd obciążenia

$$I_O = \frac{P_P}{\sqrt{3} * U_N * \cos \varphi} = \frac{32000}{\sqrt{3} * 400V * 0,93} = 49,66A$$

gdzie:

I_O -Prąd obciążenia, [A],

Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 30,4kWp zlokalizowanej na gruncie i dachu Urzędu Miasta i Gminy Skalbmierz przy ulicy Tadeusza Kościuszki 1, 28-530 Skalbmierz

- U_N -Napięcie znamionowe, [V],
 P_P -Moc przyłączeniowa,[W],
 φ -Kąt przesunięcia fazowego,[°].

Sprawdzenie:

- a. $I_0 \leq I_n \leq I_Z$
b. $I_2 \leq 1,45 I_Z$

I_0 - prąd obliczeniowy [A],

I_n - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego [A],

I_Z - obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów = 68[A],

$I_2 = 1,45 * I_n$ (dla wyłącznika nadmiarowo prądowego) prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego [A],

- a. $49,66 \leq 50 \leq 68$
b. $72,5 \leq 98,6$

Dobrano kabel GLZ 2: N2XH 4x25mm², Id=68A, zabezpieczenie wyłącznik instalacyjny nadprądowy C50A.

Spadek napięcia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 * P * l}{\gamma * s * U_N^2}$$

$\Delta U_{\%}$ - procentowy spadek napięcia w obwodzie 3-fazowym [%],

l - długość analizowanego odcinka toru prądowego [m],

γ – konduktywność ($\gamma_{Al} = 33$, $\gamma_{Cu} = 56$) toru prądowego [$\frac{m}{\Omega * mm^2}$]

s – przekrój kabla toru prądowego [mm²]

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 * 32000 * 7}{56 * 16 * 400^2} = 0,16 [\%]$$

$$\Delta U_{\%} = 0,16 [\%] \leq 3 [\%]$$

Warunek spełniony

3. Zestawienie materiałów

3.1. Instalacja elektryczna

Tabela nr 1:

Lp.:	Materiał	Miara	Ilość
1.	Inwerter o mocy 30kWp	szt.	1
2.	Panel fotowoltaiczny 380W	szt.	80
3.	Rozdzielnica DC	szt.	1
4.	Rozdzielnica AC	szt.	1
5.	Rozdzielnica z ogranicznikami przepięć DC	szt.	1
6.	Rozdzielnica RG	szt.	1
7.	Przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa CFS-14	szt.	1
8.	Przycisk ppoż natynkowy z szybką	szt.	1
9.	Szafka pomiarowa SP	szt.	1
10.	Przewód solarny H1Z2Z2-K 6mm ² kolor czerwony	m	82
11.	Przewód solarny H1Z2Z2-K 6mm ² kolor czarny	m	82
12.	Przewód solarny H1Z2Z2-K 4mm ² kolor czerwony	m	34
13.	Przewód solarny H1Z2Z2-K 4mm ² kolor czarny	m	34
14.	Kabel YKY 3x2,5mm ²	m	27
15.	Kabel YKY 5x16mm ²	m	43,5
16.	Kabel YKY 5x25mm ²	m	15
17.	Kabel NHXH FE90 3x2,5mm ²	m	10
18.	Przewód H07V-K (LgY) 10mm ² żółto-zielony	m	70
19.	Przewód H07V-K (LgY) 16mm ² żółto-zielony	m	10
20.	Rura DVR50	m	22
21.	Rurka RL 22 odporna na UV	m	10
22.	Rurka RL 28 odporna na UV	m	17
23.	Rurka RL 32 odporna na UV	m	12
24.	Uchwyty prefabrykowane dedykowane do rurek RL odporne na UV	wg potrzeb	
25.	Metalowe korytka kablowe 50H50 gr. 1mm z pokrywą ocynkowane metodą ogniową klasa C3,	m	35
26.	Uchwyty prefabrykowane dachowe do koryt metalowych	wg potrzeb	
27.	Zaciski Al/Cu	kpl	1
28.	Przepust dachowy typu S48	szt.	1
29.	Bednarka FeZn 40x5	wg potrzeb	
30.	Pręt uziemiający wg potrzeb L=1,5m Ø17,2mm	wg potrzeb	
31.	Folia koloru niebieskiego szer. 0,4m	m	60
32.	Piasek	m ³	3,6

3.2. Konstrukcje wsporcze zlokalizowane na gruncie

Tabela nr 2 (pod 16 szt.):

Lp.:	Materiał	Miara	Ilość
1.	Ceownik CT70H50/2NMC	szt.	3
2.	Ceownik wzmacniony CWT70H50/3,4NMC	szt.	3
3.	Profil BDFCH120/4,4NMC	szt.	3
4.	Ceownik montażowy CMP41H41/1,5MC	szt.	3
5.	Ceownik montażowy CMP41H41/3MC	szt.	1
6.	Ceownik montażowy CMP41H41/3,5MC	szt.	1
7.	Łącznik ceownika LCJ70MC	szt.	3
8.	Ceownik wzmacniony CWC100H50/4,4NMC	szt.	5
9.	Ceownik wzmacniony CWC100H50/3,3NMC	szt.	5
10.	Łącznik ceownika LKTT45H70NMC	szt.	5
11.	Boczny uchwyt panelu BUF30	szt.	16
12.	Pośredni uchwyt panelu PUF	szt.	24
13.	Śruba SAM8x25E(1.4301)	szt.	40
14.	Podkładka sprężyna A2 PS8E A2 (1.4301)	100szt.	1
15.	Nakrętka rombowa NRM8PV	szt.	40
16.	Śruba z łbem grzybkowym + nakrętka ząbkowana (kpl.) SGKFM10x20PV (STD)	100szt.	1
17.	Podkładka uziemiająca panelu PUP (1.4301)	szt.	8
18.	Łącznik LCCNMC	szt.	6

Tabela nr 3 (pod 40 szt.):

Lp.:	Materiał	Miara	Ilość
1.	Ceownik CT70H50/2NMC	szt.	7
2.	Ceownik wzmacniony CWT70H50/3,4NMC	szt.	7
3.	Profil BDFCH120/4,4NMC	szt.	7
4.	Ceownik montażowy CMP41H41/1,5MC	szt.	7
5.	Ceownik montażowy CMP41H41/3MC	szt.	2
6.	Ceownik montażowy CMP41H41/3,5MC	szt.	2
7.	Łącznik ceownika LCJ70MC	szt.	7
8.	Ceownik wzmacniony CWC100H50/4,4NMC	szt.	10
9.	Ceownik wzmacniony CWC100H50/3,3NMC	szt.	15
10.	Łącznik ceownika LKTT45H70NMC	szt.	20
11.	Boczny uchwyt panelu BUF30	szt.	40
12.	Pośredni uchwyt panelu PUF	szt.	60
13.	Śruba SAM8x25E(1.4301)	szt.	100
14.	Podkładka sprężyna A2 PS8E A2 (1.4301)	100szt.	1
15.	Nakrętka rombowa NRM8PV	szt.	100
16.	Śruba z łbem grzybkowym + nakrętka ząbkowana (kpl.) SGKFM10x20PV (STD)	100szt.	2
17.	Podkładka uziemiająca panelu PUP (1.4301)	szt.	20
18.	Łącznik LCCNMC	szt.	14

3.3. Konstrukcja wsporcza zlokalizowana na dachu

Tabela nr 4:

Lp.:	Materiał	Miara	Ilość
1.	Mostek trapezowy 70	szt.	62
2.	Wkręt specjalny 25mm+ EPDM INOX RP-T2	szt.	372
3.	Wpust przesuwny z kulką M8	szt.	62
4.	Klema końcowa 30mm ze śrubą + nakrętka czarna anodowana	szt.	28
5.	Klema środkowa 30mm czarna anodowana	szt.	34
6.	Śruba imbusowa DIN 912 8x25 A2	szt.	34
7.	Podkładka uziemiająca panelu PUP (1.4301)	szt.	13

4. Postanowienia ogólne

Całość instalacji wykonać zgodnie z przepisami oraz odnośnymi normami.

Po zakończeniu montażu instalacji należy wykonać następujące pomiary i badania

- pomiary rezystancji uziemienia,
- pomiary rezystancji izolacji,
- ciągłości połączeń wyrównawczych,
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Wyniki pomiarów zaprotokołować i przekazać Inwestorowi.

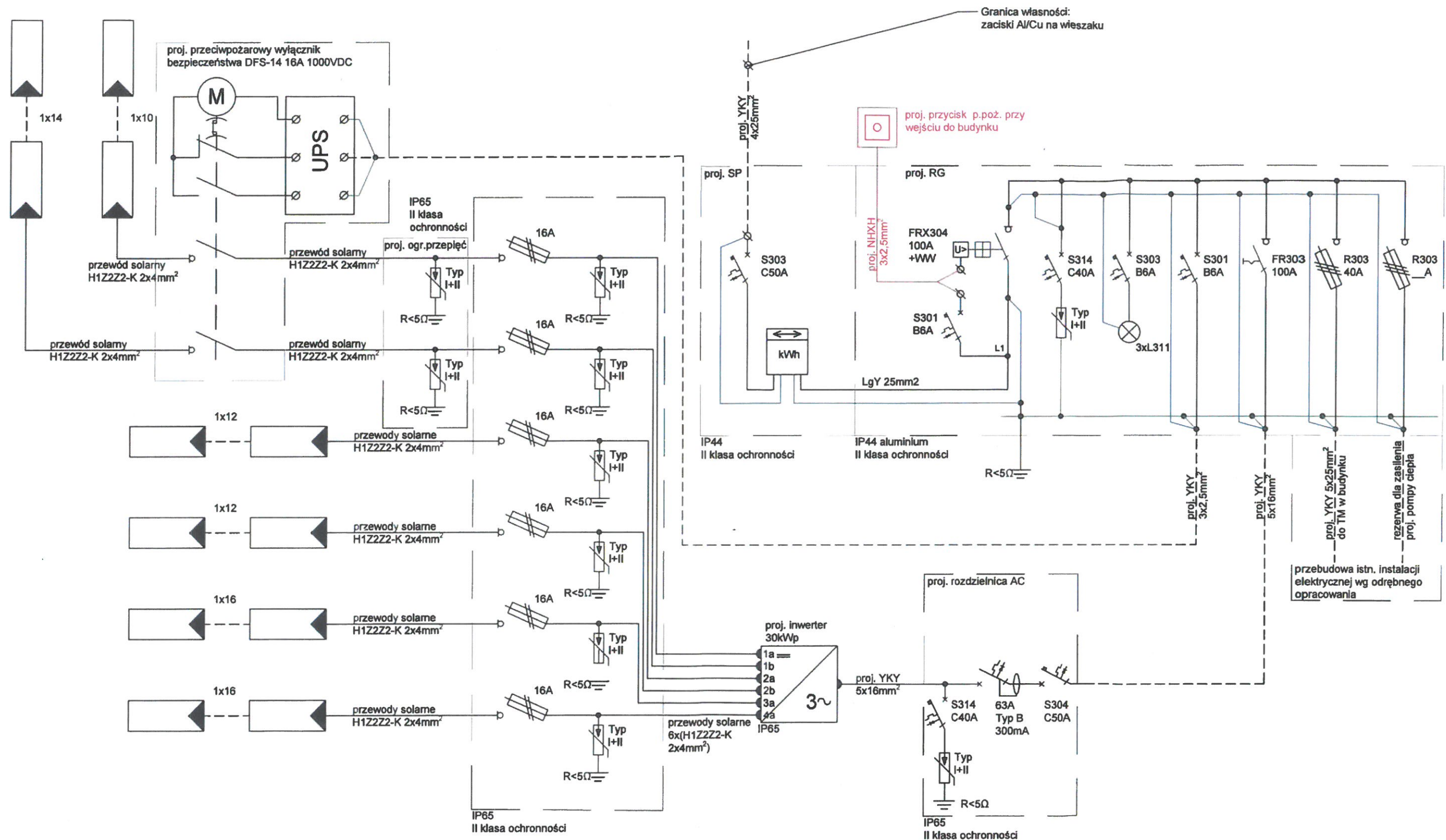
Stosować urządzenia i materiały posiadające wymagane certyfikaty i dopuszczone do stosowania w budownictwie na terenie Polski.

Podczas wykonywania robót dokonywać odbiorów częściowych robót zanikających.

Całość robót zgłosić do odbioru końcowego przez Inwestora.

Po odbiorze przygotować dokumentację powykonawczą.

mgr inż. Marek Łagodziński
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci
instalacji urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
numer ewidencyjny MAP/0139/PWOE/06
(3)



RZECZOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ
PRZECIWPÓŻAROWYCH

mgr inż. Piotr Górnala Nr upr. 540/2011

Piotr Górnala
(miejscowość, data)



Zgodność projektu z wymaganiami
ochrony przeciwpożarowej
stwierdzam

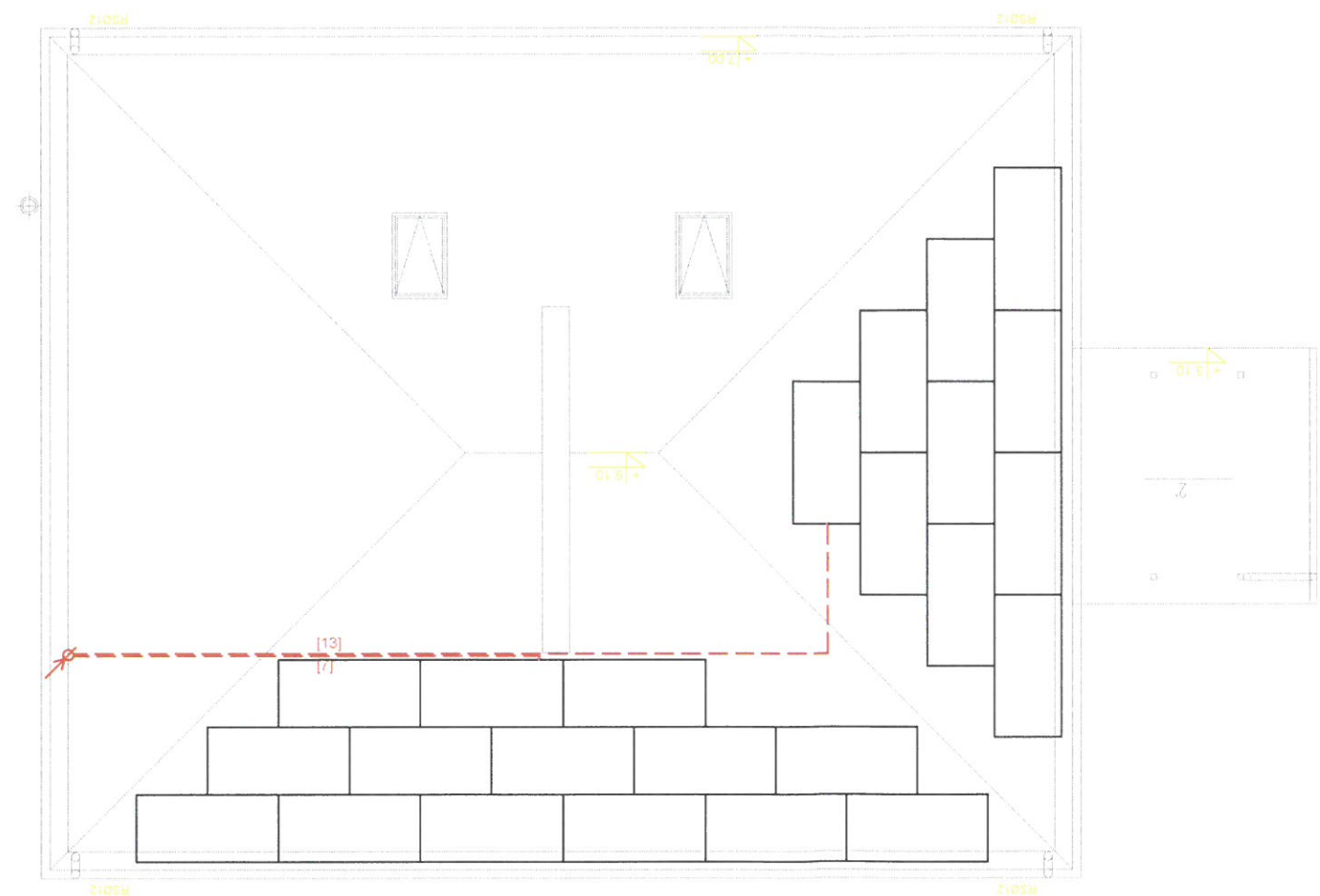
bez uwag *z uwagami:*

Eko Elprom Eko Elprom sp. z o.o. Ul. Myślnowska 66/123 30-716 Kraków			
Obiekt/Zadanie	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 30,4kWp zlokalizowanej na gruncie i dachu Urzędu Miasta i Gminy Skalbierz dz. nr 61, obr. 2, ul. Kościuszki 1, Skalbierz		
Tytuł rysunku	Schemat elektryczny		
Stanowisko	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień budowlanych	Podpis
Projektował	mgr inż. Marek Łagodziński	MAP/0139/PW/OE/06	<i>[Signature]</i>
Skala	Nr rysunku E-03		Data 06.2021






mgr inż. Marcin Piotrowski
GEODETA POWIATOWY

		Eko Elprom sp. z o.o. Ul. Myśliwska 66/123 30-718 Kraków	
Obiekt/Zadanie	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 30,4kWp zlokalizowanej na gruncie i dachu Urzędu Miasta i Gminy Skalbmierz dz. nr 61, obr. 2, ul. Kościuszkii 1, Skalbmierz		
Tytuł rysunku	Projekt zagospodarowania terenu		
Stanowisko	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień budowlanych	Podpis
Projektował	mgr inż. Marek Łagodziński	MAP/0139/PWOE/06	
Skala 1:500	Nr rysunku E-01		Data 06.2021



Legenda:

-  - proj. instalacja fotowoltaiczna na prefabrykowanej konstrukcji na dachu
-  - proj. przewody solarne H1ZZ22-K 2x6mm² oraz przewód uziemiający LgY 10mm² w korytku 50H50 gr. 1mm, z pokrywą - ocynk metodą ogniową k położone na uchwytych na dachu
- [a,b] [b]- a - długość trasy kablowej, b - długość kabla/przewodu
-  - proj. przepust dachowy typu S48

EkoELPROM Eko Elprom sp. z o.o. Ul. Myśliwska 66/123 30-718 Kraków			
Obiekt/Zadanie	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 30,4kWp zlokalizowanej na gruncie i dachu Urzędu Miasta i Gminy Skalmierz dz. nr 61, obr. 2, ul. Kościuszki 1, Skalmierz		
Tytuł rysunku	Instalacja fotowoltaiczna, uziemiająca, trasy kablowe		
Stanowisko	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień budowlanych	Podpis
Projektował	mgr inż. Marek Łagodziński	MAP/0139/PW/OE/06	
Skala 1:100	Nr rysunku E-02		Data 06.2021

