

PROJEKT WYKONAWCZY	
Projekt wykonawczy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 27,755 kWp	
Lokalizacja	Osiedle Bolesława Śmiałego 1, 60-682 Poznań
Inwestor	Poznańska Spółdzielnia Mieszkaniowa w Poznaniu Os. Bolesława Chrobrego 117 60-681 Poznań

Projekt przygotowany na podstawie audytu przeprowadzonego dn. 5-6 grudnia 2024
Audyt wykonany przez: BB Solution Paweł Bączyk, ul. Szarotkowa 189, 60-185 Skórzewo, NIP 617-129-25-67

Przedmiotowy projekt jest chroniony prawem autorskim zgodnie z ustawą z dnia 04 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. 1994 r. Nr 24 poz. 83 z późn. zm.). Zezwala się po wcześniejszej konsultacji z projektantem na zmiany w projekcie dotyczące zastosowanych urządzeń czy innych parametrów projektowych.

Zakres projektu:

1. Przedmiot opracowania
2. Opis zadania inwestycyjnego
3. Opis rozwiązań
4. Wymagania dotyczące ochrony PPOŻ
5. Zestawienie materiałów
6. Uwagi końcowe
7. Załączniki

Poznań, Styczeń 2025

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że projekt wykonawczy mikroinstalacji fotowoltaicznej został wykonany zgodnie z obowiązującym prawem i zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć.

Jakiegolwiek odstępstwa od rozwiązań przyjętych w dokumentacji projektowej dokonane bez zgody projektanta zwalniają go od wszelkiej odpowiedzialności za skutki wyniki z dokonanej zmiany.

BB Solution Paweł Bączyk
60-185 Skórzewo, ul. Szarotkowa 189
Regon 639843057, NIP 617-129-25-67
tel. 604 149 019, 502 440 505

Paweł Bączyk

Projekt został przygotowany na zlecenie BB Solution Paweł Bączyk przez Dmytro Pavlovskiy oraz mgr inż. Krzysztof Węglewski.

Imię i nazwisko	Uprawnienia	Nr uprawnień
Dmytro Pavlovskiy	Świadectwo kwalifikacji uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektrycznych w zakresie dozoru.	D1/1569/732/23
	Świadectwo kwalifikacji uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektrycznych w zakresie eksploatacji.	E/405/0153/22
Integralną część projektu stanowi Ocena techniczna określająca możliwość montażu instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku wielorodzinnego pod adresem Ul. Bolesława Śmiałego 1, Poznań, województwo wielkopolskie.		
mgr inż. Krzysztof Węglewski	Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno – budowlanej.	WKP/0016/POOK/16

**Projekt dopuszcza zmiany w zakresie komponentów montażowych oraz elektrycznych w uzasadnionych przypadkach po akceptacji projektanta.*

**Wyliczenia podane w projekcie systemu fotowoltaicznego mają charakter poglądowy.*

Dmytro Pavlovskiy
Dmytro Pavlovskiy
UPRAWNIENIA ELEKTRYCZNE
E/405/0153/22
D1/1569/732/23

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej 27,755 kWp zlokalizowanej na dachu budynku mieszkalnego pod adresem: Osiedle Bolesława Śmiałego 1, 60-682 Poznań.

Instalacja o łącznej mocy 27,755 kWp składa się z 7 mniejszych instalacji rozmieszczonych na dachu budynku zgodnie z poniższym opisem:

klatka A - 5,005 kWp
klatka B - 2,73 kWp
klatka C - 5,915 kWp
klatka D - 3,64 kWp
klatka E - 2,73 kWp
klatka F - 4,095 kWp
klatka G - 3,64 kWp

Zużycie roczne	28,126 MWh
Instalacja fotowoltaiczna zgodna z audytem	27,755 kWp

2. Opis zadania inwestycyjnego

Instalacja fotowoltaiczna o mocy DC 27,755 kWp zostanie zamontowana na dachu budynku mieszkalnego pod adresem: Osiedle Bolesława Śmiałego 1, 60-682 Poznań. Inwestycja będzie polegała na montażu 63 szt. paneli fotowoltaicznych w technologii monokrystalicznej, montażu systemowej aluminiowej konstrukcji wsporczej oraz wszelkiej niezbędnej aparatury elektrycznej AC i DC.

Zakres prac obejmować będzie:

Produkt	Producent	Ilość/komplet
Moduły PV	LONGI LR4-72HPH-455W	63 szt.
Inwerter	Huawei SUN2000-5KTL-M0 Huawei SUN2000-4KTL-M0 Huawei SUN2000-4KTL-M0 Huawei SUN2000-4KTL-M0 Huawei SUN2000-3KTL-M0 Huawei SUN2000-3KTL-M0 Huawei SUN2000-6KTL-M0	7 szt.
Optymalizator	Smart PV Optymalizator	63 szt.
Wyłącznik przeciwpożarowy	Projoy PEFS	7 szt.
System montażowy	Zgodnie z dokumentacją	1 kpl
Materiały elektryczne	Zgodnie z zestawieniem	1 kpl
Osprzęt	Okablowanie, korytka kablowe, peszel	1 kpl
Montaż systemu fotowoltaicznego, konfiguracja, uruchomienie, zgłoszenie OSD, zgłoszenie PPOŻ		1 kpl
Ekspertyza dachu budynku		1 kpl

3. Opis rozwiązań

Projektowana instalacja będzie miała na celu wytwarzanie energii elektrycznej. Instalacja będzie się składać z zespołów paneli fotowoltaicznych podzielonych na tzw. "stringi". Ogniwa fotowoltaiczne (panele monokrystaliczne), które będą współpracować z inwerterem tzw. falownikiem - przetwornicą zmieniającą prąd stały (DC) dostarczony z ogniw, na prąd zmienny (AC). Po zmianie charakteru energii elektrycznej, zostanie ona użyta na potrzeby własne budynku a część pozostała tzw. nadprodukcja zostanie oddana i zmagazynowana w sieci energetycznej. Potrzeby własne instalacji, zostaną pokryte w pierwszej kolejności, przez samo-konsumpcję energii elektrycznej wyprodukowanej w podmiotowej instalacji, w nocy energia elektryczna niezbędna na potrzeby własne falownika zostanie pobrana z lokalnej sieci, do której zostanie przyłączona.

Dane dot. instalacji oraz budynku:

Operator Systemu Dystrybucyjnego	Enea
Umiejscowienie licznika OSD	Piwnica, poziom -1
Wysokość budynku	13 pięter
Instalacja elektryczna	3 fazowa
Instalacja odgromowa	Obecna, stan dobry

a) Panele fotowoltaiczne

Panele fotowoltaiczne potocznie nazywane ogniwami, są urządzeniami wytwarzającą energię elektryczną, wykorzystują one zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Moduły zostaną połączone ze sobą w szeregi za pomocą tzw. kabli solarnych, a następnie z inwerterem. Projektuje się zastosowanie monokrystalicznych modułów o mocy jednostkowej 455Wp, w ilości 63 szt. firmy LONGi Solar LR4-72HPH-455M. Moc zainstalowana paneli fotowoltaicznych po stronie prądu stałego wyniesie 27,755 kWp. Moduły zostaną połączone w sekcje tzw. stringi za pomocą kabli solarnych o podwójnej izolacji typu SolarFlex o przekroju 6 mm². Połączenie paneli PV wg schematu elektrycznego.

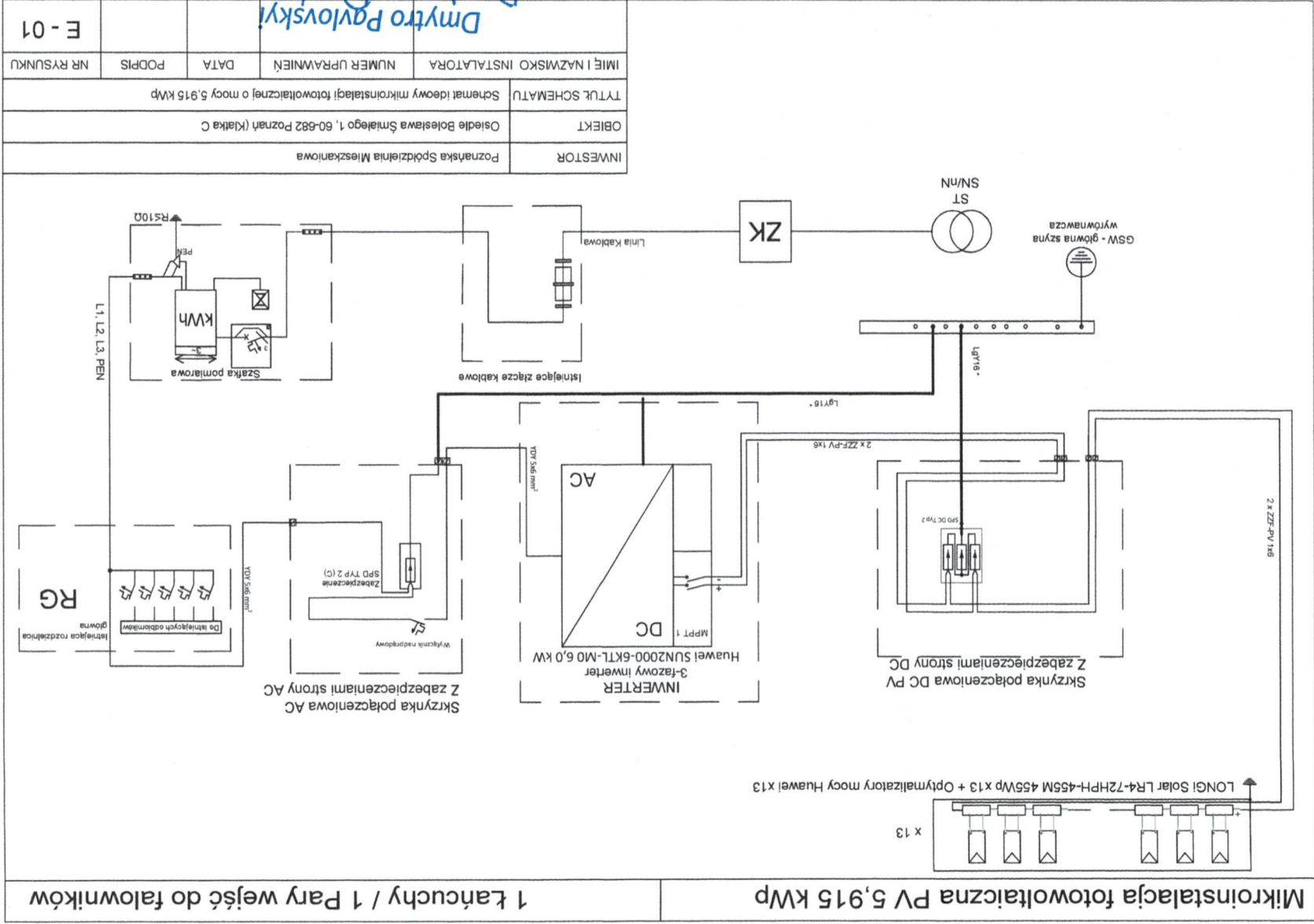


NIP 617-129-25-67

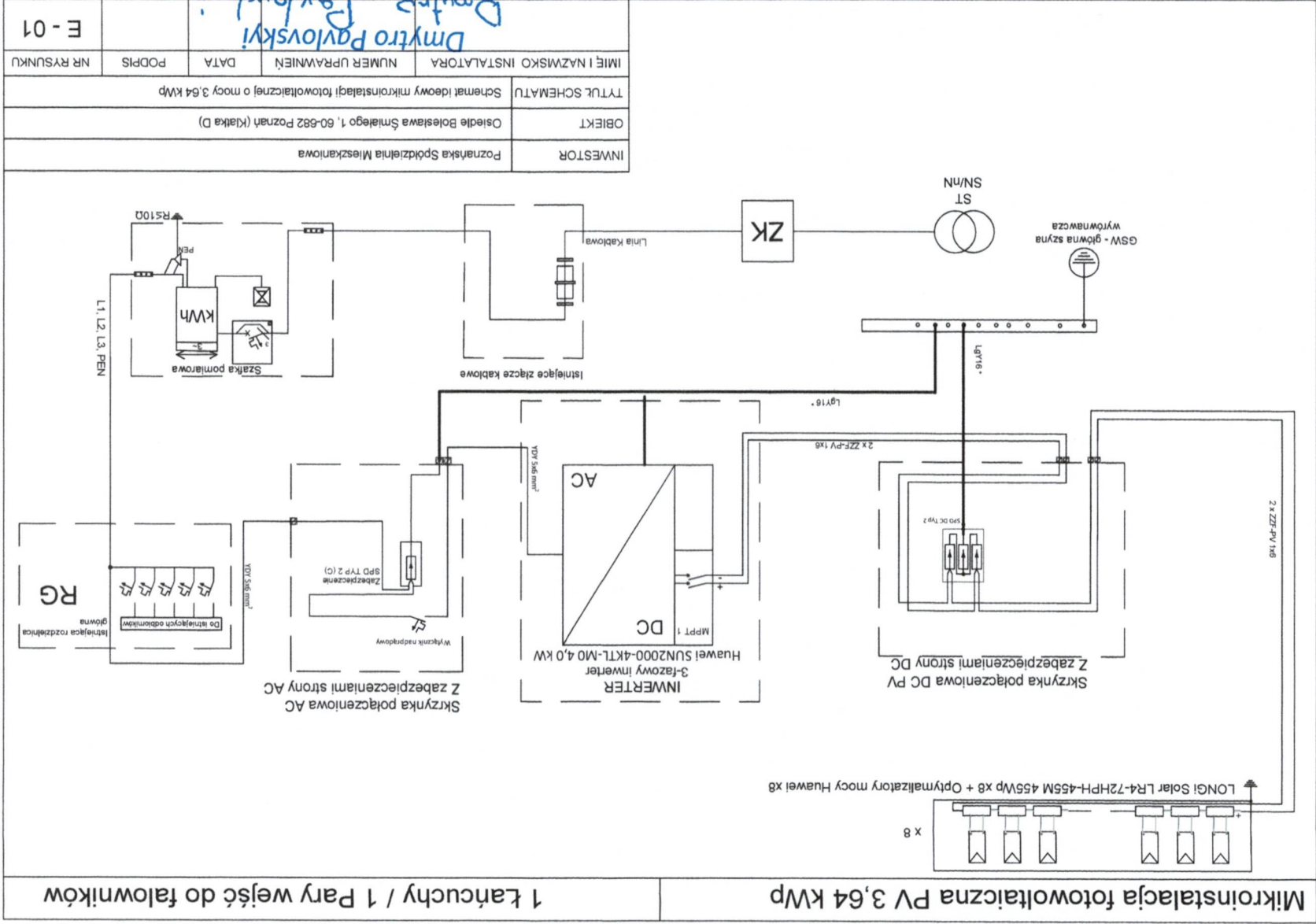
Dmytro Pavlovsky!

E/405/0153/22
D1/1569/732/23

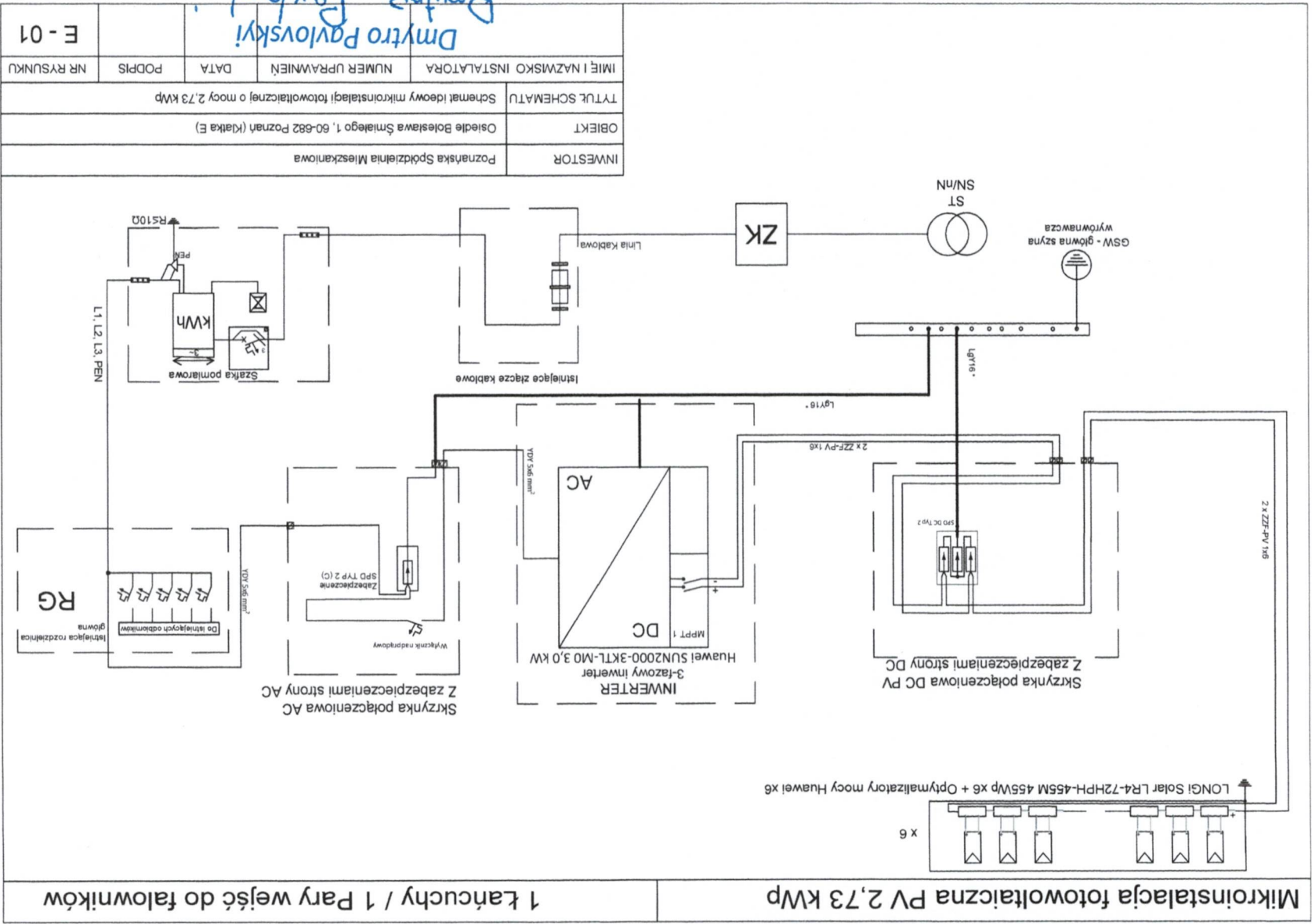
Schemat elektryczny mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 5,915 kWp (klatka C)



Schemat elektryczny mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 3,64 kWp (klatka D)

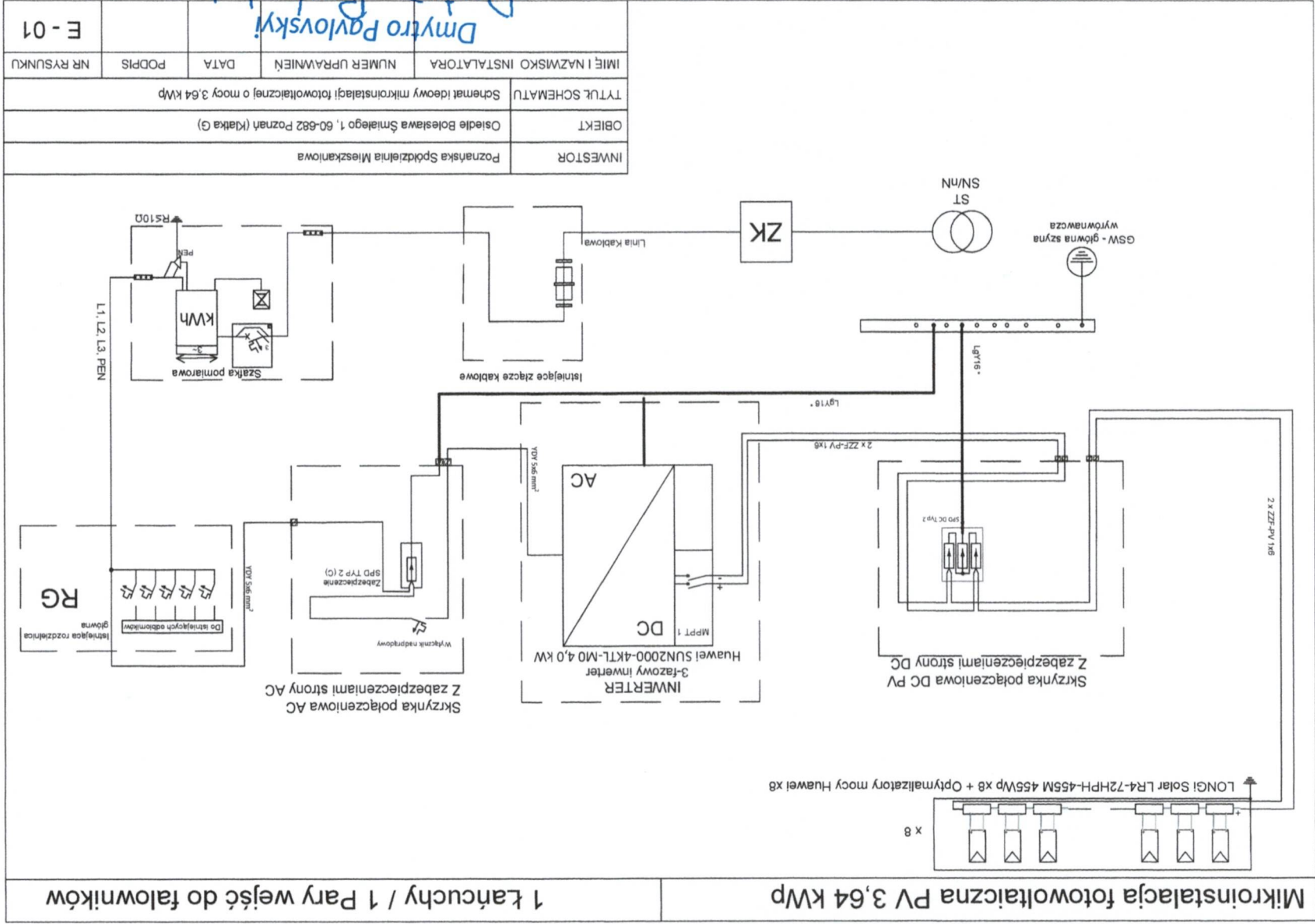


Dmytro Pavlovskyi
UPRAWNIENIA ELEKTRYCZNE
E/405/0153/22
D1/1569/732/23



Schemat elektryczny mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 2,73 kWp (klatka E)

Schemat elektryczny mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 3,64 kWp (klatka G)



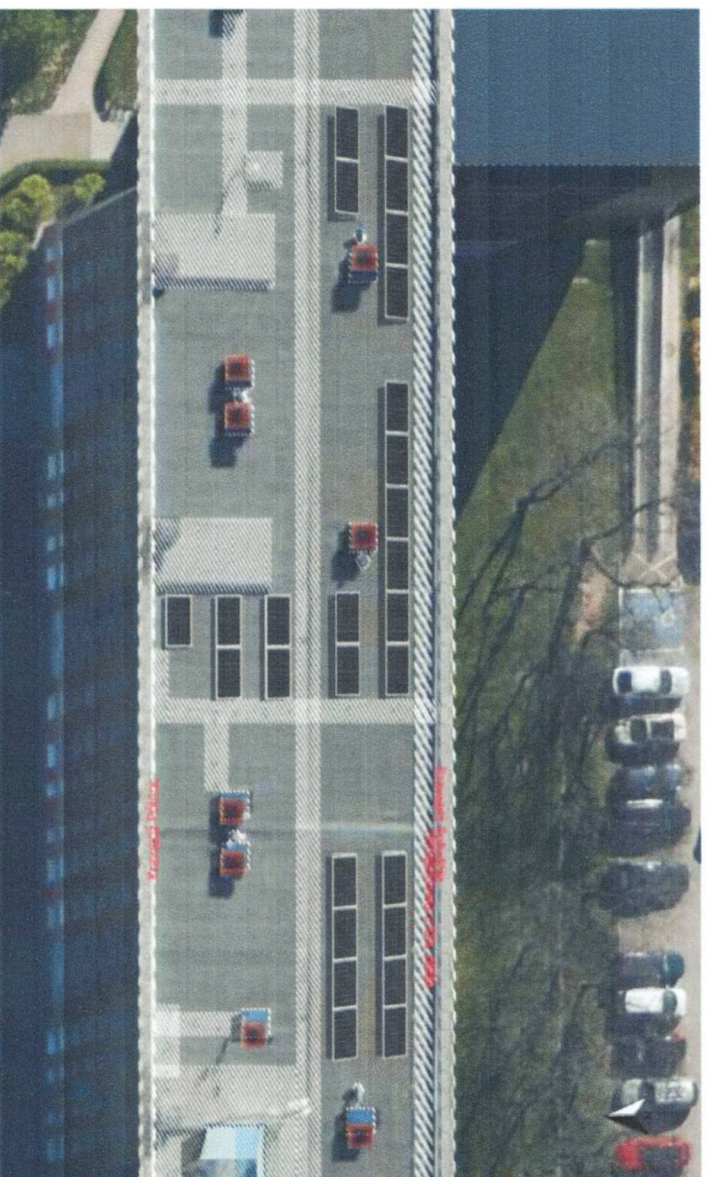
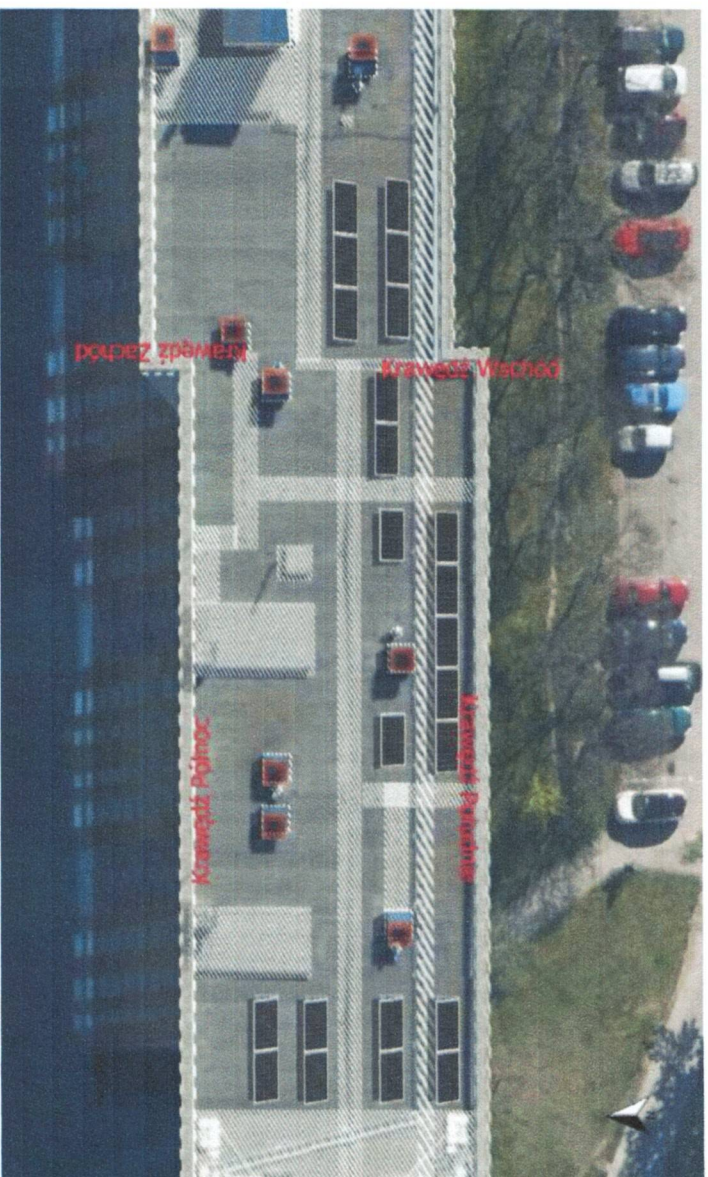
Dane dot. dachu

Pokrycie dachu	Dach płaski - papa
Powierzchnia generatora PV	132,6 m ²
Kąt nachylenia dachu	2 stopnie
Orientacja dachu	Południe 180 stopni
Rodzaj montażu	Balast 15 stopni
Orientacja modułów	Pozioma

Projekt rozłożenia instalacji fotowoltaicznej na dachu:

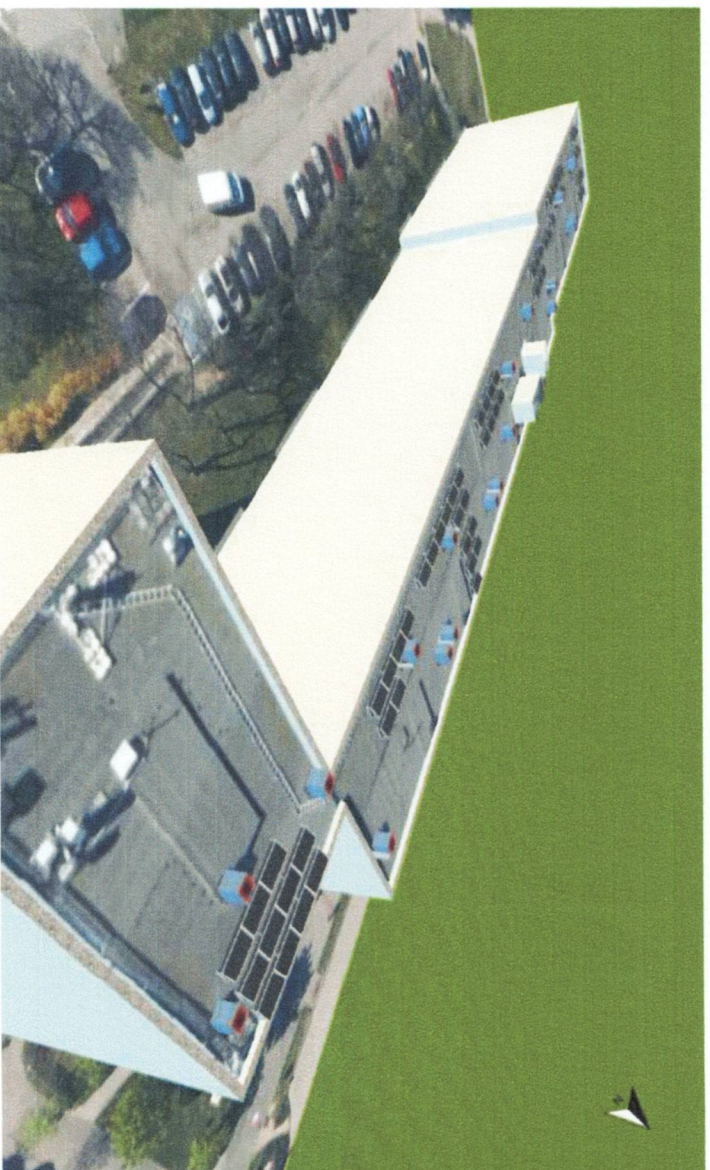


Powierzchnia modułów





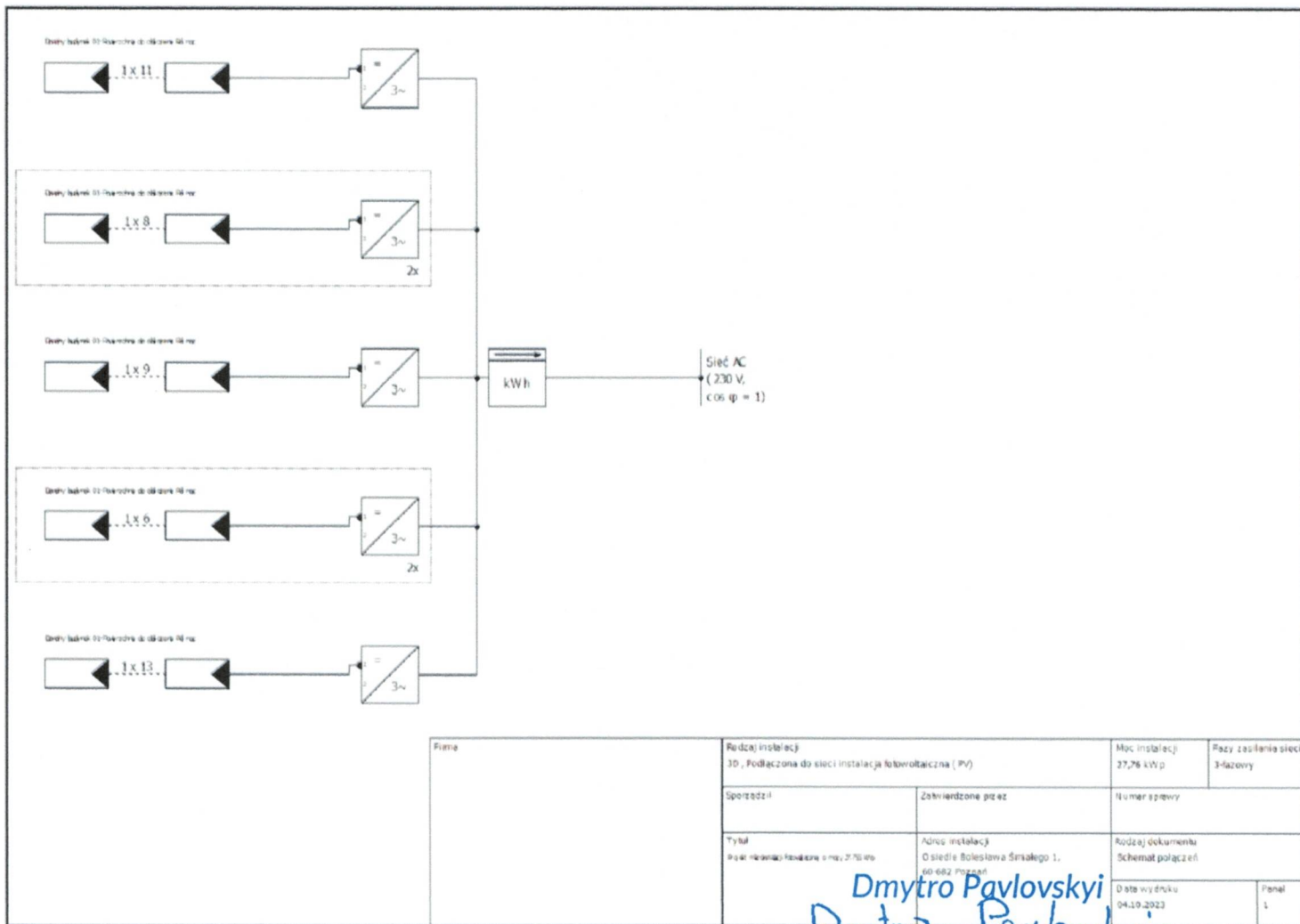
Otoczenie



b) Inwerter

Inwerter jest urządzeniem służącym do zmiany prądu stałego na prąd zmienny. W projektowanej instalacji należy zamontować siedem inwerterów firmy Huawei o mocy 6,00; 5,00; 4,00; 3,00 kW. Dopuszcza się montaż innych falowników, pod warunkiem, że będą mogły one przejąć projektowane obciążenie. Zmianę falowników należy uzgodnić z autorem projektu. Inwerty zostaną zabezpieczone w tablicy rozdzielczej RPV AC i RPV DC. Połączenie pomiędzy istniejącą tablicą w budynku a projektowaną tablicą RPV AC należy wykonać kablem elektroenergetycznym typu YDY 5x6mm 2oraz uziemienie konstrukcji i paneli PV linką PE LgY 16mm². Lokalizację falowników opisano w specyfikacji poniżej. Po zamontowaniu falowników należy dokonać uziemienia za pomocą przewodu LgY 16mm².

Proponowany schemat połączeń:



Dmytro Pavlovskiy
Dmytro Pavlovskiy
UPRAWNIENIA ELEKTRYCZNE
E/405/0153/22
D1/1569/732/23

c) Rozdzielnice/trasa kablowa

Projektuje się rozdzielnice AC i DC. Rozdzielnice RPV AC i RPV DC należy wykonać jako natynkowe wykonane w stopniu min IP44, wyposażać je w niezbędną aparaturę zabezpieczającą instalację w postaci ograniczników przepięć Typ 2 DC i Typ 2 AC oraz wyłączników nadprądowych.

Połączenia między modułowe będą realizowane poprzez fabryczne złączki. Okablowanie należy mocować do konstrukcji opaskami zaciskowymi odpornymi na działanie promieniowania UV w sposób uniemożliwiający kontakt z powierzchnią pod panelami. W celu zminimalizowania strat mocy w przewodach, poszczególne moduły w obwodzie każdego tańcucha należy rozmieszczać w miarę możliwości jak najbardziej równomiernie, nie robiąc niepotrzebnych pętli. Przy układaniu kabli należy unikać tworzenia pętli indukcyjnych. Kable solarne oraz kabel zasilający należy prowadzić w rurze elektroinstalacyjnej odpornej na UV lub w korycie kablowym. Instalację i urządzenia należy zamontować w sposób trwały i pewny, w zależności od warunków lokalnych i zgodnie z wytycznymi producenta.

Opis trasy kablowej:

1. Trasa AC – kabel AC od falownika znajdującego się na ostatnim piętrze budynku, zejście przez przewiert w pionie w dół, do szachtu kablowego, szachtem kablowym do parteru przez 13 kondygnacji, dalej przez korytarz do pomieszczenia technicznego do licznika.
2. Na końcu trasy AC w RG dodatkowe zabezpieczenie 40 A klasy C
3. Każdy przewiert wypełniany jest masą ognioodporną.
4. Trasę DC z dachu przejście przez balkon/wejście na dach, następnie za pomocą jednego przewiertu trafiamy na korytarz ostatniego piętra.
5. Trasę DC prowadzimy w korycie plastikowym wewnątrz budynku

Bolesława Śmiatego 1 klatka A	13 kondygnacji Trasa AC przez szacht kablowy 58m Trasa DC 25m przez właz z dachu Falownik na ścianie obok maszynowni na ostatnim piętrze
Bolesława Śmiatego 1 klatka B	13 kondygnacji Trasa AC przez szacht kablowy 58m Trasa DC 30 m przez balkon Falownik na ścianie na korytarzu po prawej stronie od szachtu
Bolesława Śmiatego 1 klatka C	13 kondygnacji Trasa AC przez szacht kablowy 58m Trasa DC 45m przez właz z dachu Falownik na ścianie na korytarzu po lewej stronie od szachtu przy mieszkaniu 117
Bolesława Śmiatego 1 klatka D	13 kondygnacji Trasa AC przez szacht kablowy 58m Trasa DC 10m przez właz z dachu Falownik na ścianie na korytarzu po lewej stronie od szachtu przy mieszkaniu 153
Bolesława Śmiatego 1 klatka E	13 kondygnacji Trasa AC przez szacht kablowy 58m Trasa DC 30m przez właz z dachu Falownik na ścianie na korytarzu po lewej stronie od szachtu przy mieszkaniu 187
Bolesława Śmiatego 1 klatka F	13 kondygnacji Trasa AC przez szacht kablowy 58m Trasa DC 15m przez właz z dachu Falownik na ścianie na korytarzu po prawej stronie od szachtu przy mieszkaniu 222
Bolesława Śmiatego 1 klatka G	13 kondygnacji Trasa AC przez szacht kablowy 58m Trasa DC 30m przez właz z dachu Falownik na ścianie na korytarzu po lewej stronie od szachtu przy mieszkaniu 258

d) Konstrukcja wsporcza

Do posadowienia paneli fotowoltaicznych na dachu projektuje się zastosowanie aluminiowej systemowej konstrukcji wsporczej dedykowanej do pokrycia dachu, na którym ma znaleźć się instalacja fotowoltaiczna. W projekcie zastosowano System montażowy AreoS 15°. Producentem systemu montażowego jest firma Energy5. Projekt rozmieszczenia szyn montażowych trapezowych na dachu oraz rozmieszczenie balastu został przygotowany przez firmę Energy5. Wykonawca instalacji fotowoltaicznej jest zobowiązany do jej wykonania zgodnie z projektem.

Rekomendowany system montażowy – balast

Materiał systemu	Aluminium, Magnelis i stal nierdzewna
Rodzaj dachu	Dach płaski
Kąt nachylenia ekierki	15 stopni
Orientacja modułu	Pozioma
System montażu	Po dłuższym boku
Obciążenie dachu	25-35 kg/m ² , podwójne obciążenie balastem 6 bloczków na moduł
Kąt nachylenia systemu może się różnić w zależności od szerokości modułu. W projekcie przyjęto moduł LONGI LR4-72HPH-455W	
Zalecane jest zabezpieczenie ostрых krawędzi szyn trapezowych niskich, w celu uniknięcia uszkodzenia pokrycia dachu, w przypadku papy – dodatkową warstwą papy.	
Pod bloczki betonowe zalecane zastosowanie podkładek antywibracyjnych, które zabezpieczą bloczki przed dostępem wody a powierzchnię dachu przed przetarciem papy.	
Wymiary bloczków balastowych: ok. 38x24x12 cm i waga ok. 25 kg ±10 %	
Zastosowanie wiatrownic z tyłu i z boku paneli – zabezpieczenie przed wiatrem. Wiatrownice są elementem konstrukcji. Blacha z powłoką magnelis.	

Projekt rozmieszczenia szyn montażowych trapezowych na dachu – załącznik nr 1

Karta katalogowa systemu mocowania AreoS – załącznik nr 2

4. Wymagania dotyczące ochrony PPOŻ

a) Ochrona przeciwporażeniowa i odgromowa

Podstawowa ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym realizowana będzie za pomocą izolacji roboczej przewodów, zabezpieczeń nadprądowych oraz zabezpieczeń przepięciowych poprzez samoczynne wyłączenie zasilania. Dodatkowo należy wykonać połączenie wyrównawcze między szynami konstrukcji wsporczej modułów. Konstrukcję należy uzziemić linką LgY 1x16mm². W przypadku braku uzziemia, należy je wykonać szpilami uzziemiającymi, szpile należy zabić w ziemi taką ilość, aby uzyskać rezystancję uzziemia poniżej 10 Ohm.

b) Zabezpieczenie instalacji fotowoltaicznej

W momencie zaniku napięcia sieci, falownik zostaje automatycznie wyłączony. Złączenie następuje samoistnie po ustalonej zwłoce czasowej od momentu przywrócenia napięcia w sieci. W celu ograniczenia możliwości porażenia prądem stałym DC oraz zapewnienia możliwości prowadzenia działań gaśniczych zastosowano optymalizatory mocy firmy Huawei, dzięki którym po zaniku napięcia zasilania AC obniża napięcie DC na każdym z paneli za pomocą optymalizatorów mocy do wartości bezpiecznej tańcucha (stringu). Ponadto przewody w budynku należy prowadzić poza obrębem dróg ewakuacyjnych oraz poza obrębem pomieszczeń i stref zagrożonych wybuchem. Dla kabli prowadzonych w obrębie dróg ewakuacyjnych zapewnić stopień ich trudno zapalności (kable klasy B2ca-s1b, d1, a1) lub zapewnić podtylnkowe ich prowadzenie.

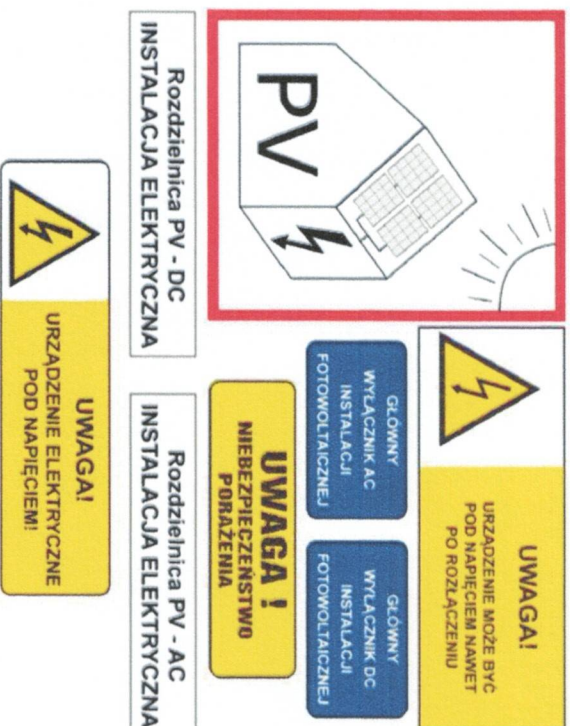
Przed przystąpieniem do użytkowania instalacji, należy:

- oznakować obiekt znakiem bezpieczeństwa wg normy PN-EN 60364-7-712 w miejscu przyłączenia instalacji PV, przy liczniku oraz przy głównym wyłączniku zasilania
- oznakować trasy przewodów instalacji fotowoltaicznej DC tablicą informacyjną o treści „*Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia*”
- oznakować główny wyłącznik AC instalacji fotowoltaicznej
- oznakować główny wyłącznik DC (o ile występuje)
- przeprowadzić badania rezystancji instalacji elektrycznej i ciągłości instalacji,
- w pobliżu falownika zaleca się umieszczenie gaśnicy proszkowej GP ABC o masie 2kg,

Po zakończeniu budowy instalacji o mocy powyżej 6,5 kWp, należy powiadomić właściwą terenowo Komendę Miejską (Powiatową) Państwowej Straży Pożarnej o zakończeniu budowy urządzenia i zamiarze przystąpienia do użytkowania, zgodnie z Art. 56 ust. 1. Ustawy Prawo Budowlane.

c) Oznakowanie według normy PN-HD 60364-7-712:2016-08:

Wymagana naklejka (lewy górny róg), reszta naklejek zalecana



5. Zestawienie materiałów elektrycznych oraz oprzyrządowania (dot. Klatka A, Klatka B, Klatka C, Klatka D, Klatka E, Klatka F, Klatka G)

LONGi Solar LR4-72HPH-455M	63 szt.
Huawei SUN2000-30KTL-M3	7 szt.
Optymalizatory mocy firmy Huawei	63 szt.
Zabezpieczenie AC Typ 2	7 szt.
Zabezpieczenie DC Typ 2	7 szt.
Zabezpieczenia PPOŻ	7 szt.
Wyłącznik nadprądowy 6 A klasa C (4 szt.), 10 A klasa C (3 szt.)	7 szt.
Wyłącznik nadprądowy 6 A klasa B (4 szt.), 10 A klasa B (3 szt.)	7 szt.
Obudowa zabezpieczeń 8 T	14 szt.
Kabel AC 5x16mm YDY	390 m
Kabel DC 6mm2	800 m
Przewód uziemiający LgY16 mm2	360 m
MC4 komplet	36 szt.
Peszel 16	wg zapotrzebowania
Peszel 32	wg zapotrzebowania
Koryto metalowe BAKS 50	wg zapotrzebowania
Szyba wyrównawcza potencjał SPW2	7 szt.
Akcesoria (kołki, wkręty, trytki, oczka na kabel uziomu 16 mm, korytka, tulejki)	wg zapotrzebowania

Ilość komponentów typu pesze, złgczki, korytka, trytki itp. jest uzależniona od warunków panujących na instalacji.

6. Uwagi końcowe

Powyższy projekt instalacji fotowoltaicznej został sporządzony zgodnie z wiedzą techniczną i warunkami technicznymi. Wszelkie zmiany i uwagi inwestora należy wprowadzić na etapie wykonawczym wraz z aktualizacją projektu.

Dokumentacja wymagana przez PSM Poznań

Protokół powykonawczy	Zawiera: pomiar rezystancji izolacji przewodów DC i AC, pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych, pomiar impedancji pętli zwarcia, pomiar rezystancji uziemienia.
Dokumentacja PPOŻ	Zgłoszenie instalacji do Państwowej Straży Pożarnej
Zgłoszenie OSD	Zgłoszenie przyłączenia instalacji do sieci dystrybucji

Dodatkowe uzgodnienia z klientem

Projekt Instalacji fotowoltaicznej do 50 kWp nie wymaga zgłoszeń ani pozwoleń na budowę.
W przypadku udostępnienia WI-FI przez PSM, wykonawca robót zobowiązany będzie do zapewnienia prawidłowej współpracy systemu monitoringu instalacji z aplikacją.
Nadzór autorski do czasu zakończenia robót przez Wykonawcę

7. Załączniki

Załącznik nr 1. Rozmieszczenie szyn montażowych trapezowych na dachu

Załącznik nr 2. Karta katalogowa systemu mocowania Areos

Załącznik nr 3. Kosztorys inwestorski

Załącznik nr 4. Kosztorys „ślepy”

Załącznik nr 5. Schemat ideowy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 5,005 kWp (akceptacja rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych PPOŻ)

Schemat ideowy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 2,73 kWp (akceptacja rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych PPOŻ)

Schemat ideowy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 5,915 kWp (akceptacja rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych PPOŻ)

Schemat ideowy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 3,64 kWp (akceptacja rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych PPOŻ)

Schemat ideowy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 2,73 kWp (akceptacja rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych PPOŻ)

Schemat ideowy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 2,73 kWp (akceptacja rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych PPOŻ)

Schemat ideowy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 4,095 kWp (akceptacja rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych PPOŻ)

Schemat ideowy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 3,64 kWp (akceptacja rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych PPOŻ)

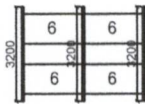
Schemat ideowy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 3,64 kWp (akceptacja rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych PPOŻ)

Dmytro Pavlovskyi
UPRAWNIENIA ELEKTRYCZNE
E/405/0153/22
D1/1569/732/23

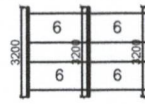
1.Rozmieszczenie szyn montażowych trapezowych na dachu.

System AERO przeznaczony jest do montażu na dachy płaskie o kącie nachylenia do 5°

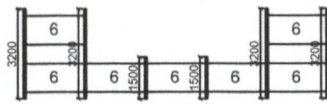
Układ nr 1
Obciążenie = 54,1 kg/m² ± 2kg/m²



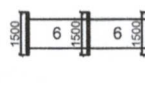
Układ nr 1
Obciążenie = 54,1 kg/m² ± 2kg/m²



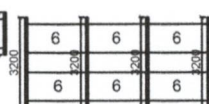
Układ nr 2
Obciążenie = 55,7 kg/m² ± 2kg/m²



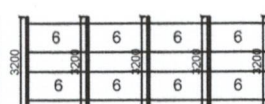
Układ nr 3
Obciążenie = 58,4 kg/m² ± 2kg/m²



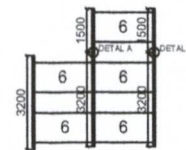
Układ nr 4
Obciążenie = 54,3 kg/m² ± 2kg/m²



Układ nr 5
Obciążenie = 54,4 kg/m² ± 2kg/m²



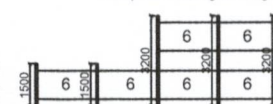
Układ nr 7
Obciążenie = 55,4 kg/m² ± 2kg/m²



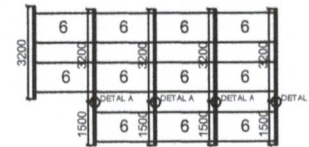
Układ nr 6
Obciążenie = 56,1 kg/m² ± 2kg/m²



Układ nr 8
Obciążenie = 55,5 kg/m² ± 2kg/m²



Układ nr 9
Obciążenie = 54,8 kg/m² ± 2kg/m²



DETAL A



DETAL A1



Montaż łączników systemowych taki sam dla wszystkich szyn trapezowych, istnieje możliwość ewentualnej regulacji na łączniku - odstęp nie większy niż 130 mm między szynami

Szyna montażowa trapezowa

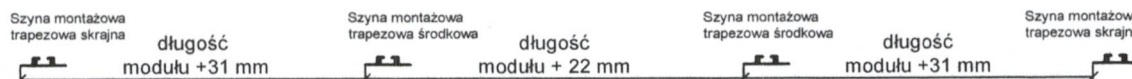


LEGENDA:

- Wymiary bloczków balastowych: ok.38x24x12 cm i waga ok. 25 kg ±10 %
- Poniżej pokazano sposób oznaczania bloczków na rzutach.
- Waga pokazana na rysunkach przeliczna dla bloczków o wadze 25 kg. Całkowita waga na moduł nie może być mniejsza niż pokazana na rzucie.

6 6 bloczków

Sposób odmierzania odległości między szynami montażowymi trapezowymi



Wszystkie rysunki i/lub opracowania są własnością zespołu projektowego firmy Energy5 sp. z o.o.. Udostępnianie, powielanie, wszelkie czynności związane ze zmianami i rozpowszechnianiem projektów, myśli autorskiej jest zabronione bez pisemnej zgody Energy5 sp. z o.o.

Lokalizacja: Osiedle Bolesława

Śmiałego 1, 60-681 Poznań

Moduły: 2094x1038x35

System montażu: Aero S 15°

Montaż po długim boku

Odstępy pomiędzy rzędami: 700mm

Ilość modułów: 61 sztuk

UWAGA:

- Rozmieszczenie balastu dla przyjętego układu. W przypadku zmiany układu należy przeliczyć oraz dobrać ponownie balast.
- Zamawiający jest zobowiązany do sprawdzenia możliwości styku taśmy EPDM z membraną. W przypadku braku możliwości styku pomiędzy EPDM, a membraną należy zastosować odpowiednie przekładki.
- Na końcach rzędów szyn mocujemy załączone zaślepki. Należy na końcu szyny odgiąć delikatnie taśmę EPDM, którą podklejona jest szyna. Następnie należy nałożyć zaślepkę i z powrotem podkleić ten fragment szyny taśmą. Klient powinien wywiercić w trzech miejscach otwory w zaślepce w celu odprowadzania wody.



Energy 5 Sp. z o.o.
ul. Ziębkowa 5, 09-500 Gostynin
www.energy5.pl
tel: +48 (24) 362 08 48
fax: +48 (24) 362 08 49

Nazwa rysunku:
Rozmieszczenie układów na dachu

Data:
15.01.2024

DACH PŁASKI SYSTEM MOCOWANIA AERO S



Mocowanie bezinwazyjne - AERO S dla dużego modułu

Specyfikacja techniczna

Materiał systemu	aluminium, Magnelis i stal nierdzewna
Rodzaj dachu	dach płaski
Kąt nachylenia ekierki	10°, 15°
Orientacja modułu	pozioma
System montażu	po dłuższym boku
Powierzchnia dachu dla 1 kW	15,35 m ² (dla modułu 1650x992)
Obciążenie dachu wraz z modułami i balastem	25-35 kg/m ² (obciążenie może różnić się w zależności od lokalizacji obiektu. Balast dobierany indywidualnie)

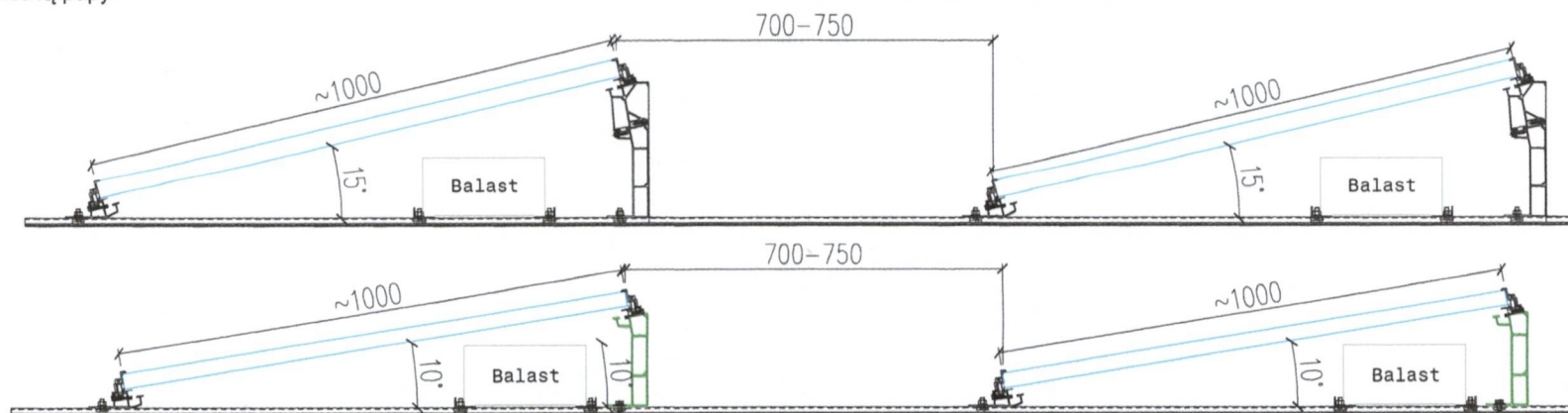
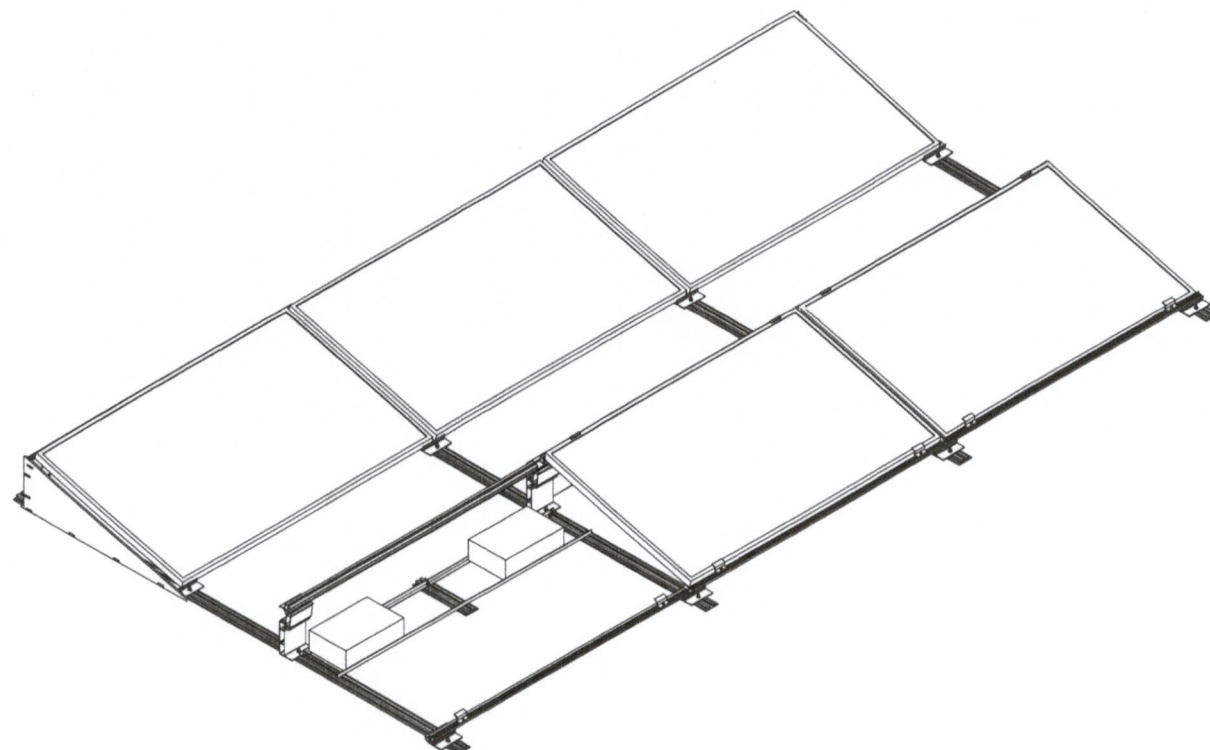
Uwaga!

- Kąt nachylenia systemu może się różnić w zależności od szerokości modułu.
- Firma Energy5 zaleca zabezpieczenie ostrych krawędzi szyn trapezowych niskich w celu uniknięcia uszkodzenia pokrycia dachu:
 - w przypadku membrany - dodatkową warstwę geowłókniny / membrany / tworzywa zalecanego przez producenta membrany użytej do pokrycia dachowego,
 - w przypadku papy - dodatkową warstwę papy.

kłema końcowa
śruba imbusowa
nakrętka młotczkowa



szyna montażowa
trapezowa + EPDM



UWAGA:
Osłona boczna dla kąta 10° z blachy Magnelis - opcjonalnie do indywidualnej wyceny na prośbę Zamawiającego

Treść zawarta w karcie produktu ma wyłącznie charakter informacyjny i nie stanowi oferty w rozumieniu przepisów prawa. Wszelkie kopiowanie i powielanie jest zabronione.

Firma Energy5 sp. z o.o. zastrzega sobie możliwość zastosowania innego materiału równoważnego niż z powłoką Magnelis. Przy czym równoważny oznacza, że Energy5 sp. z o.o. posiada własne badania materiału zamiennego / równoważnego w zakresie korozyjnym przeprowadzone przez akredytowane laboratorium. Wyniki tych badań potwierdzają parametry nie gorsze niż w przypadku powłoki Magnelis.

Poznańska Spółdzielnia Mieszkaniowa w Poznaniu
Os. Bolesława Chrobrego 117
60-681 Poznań

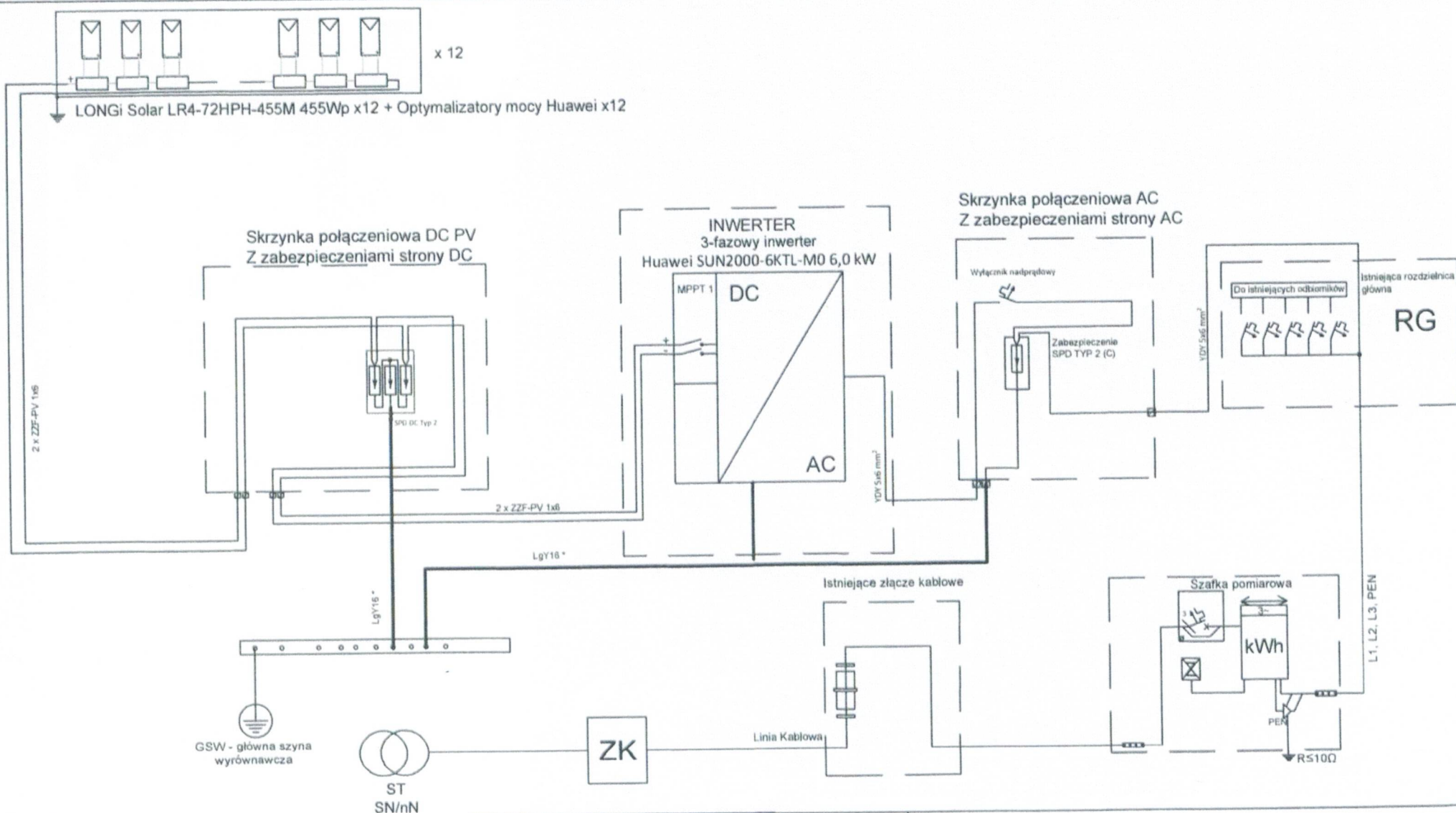
Uszczegółowienie kalkulacji kosztów wykonania instalacji fotowoltaicznej o mocy 27,755 kWp

Adres instalacji:

Osiedle Bolesława Śmiałego 1, 60-681 Poznań

klatka A - 5,005 kWp
klatka B - 2,73 kWp
klatka C - 5,915 kWp
klatka D - 3,64 kWp
klatka E - 2,73 kWp
klatka F - 4,095 kWp
klatka G - 3,64 kWp

Nazwa	ilość
Panele fotowoltaiczny LONGI LR4-72HPH-455W	63
Inwerter Huawei SUN2000-5KTL-M0	7
Inwerter Huawei SUN2000-4KTL-M0	
Inwerter Huawei SUN2000-4KTL-M0	
Inwerter Huawei SUN2000-4KTL-M0	
Inwerter Huawei SUN2000-3KTL-M0	
Inwerter Huawei SUN2000-3KTL-M0	
Inwerter Huawei SUN2000-6KTL-M0	
Smart PV Optymalizator 450 P2	63
Zabezpieczenia PPOŻ	kpl
Materiały elektryczne	kpl
Elementy konstrukcji	kpl
Usługa montażu wraz z transportem	kpl
Statyka dachu, analiza ryzyka odgromowego, przygotowanie dokumentacji do OSD	kpl



UWAGI:

- Obecność instalacji fotowoltaicznej na obiekcie oznakować zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016-05
- Rozpatrywać łącznie z częścią opisową projektu
- Instalacja zaprojektowana z wykorzystaniem optymalizatorów mocy Huawei
- Kubatura budynku powyżej 1000m³

PIECZĘĆ I PODPIS RZECZOZNAWCY DS.
ZABEZPIECZEN PRZECIWOŻAROWYCH

RZECZOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEN
PRZECIWOŻAROWYCH

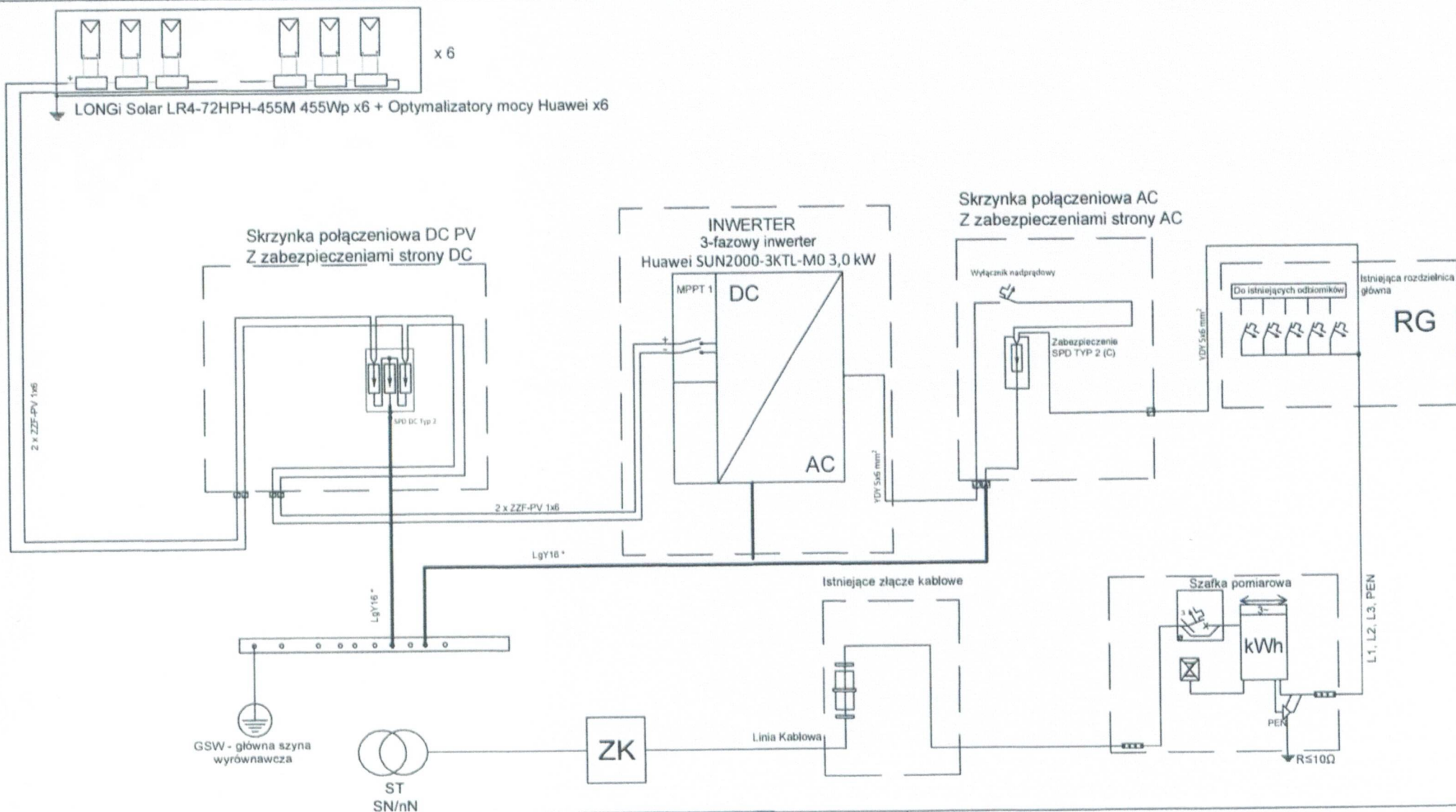
mgr inż. Marcin Szutkowski
Nr upr. 584/2013
(m.in. projektowanie, doświadczenie)

Łajski, 04.06.2024

Zgłębność projektu z wymaganiami
ochrony przeciwpożarowej stwierdzam
bez uwag

Marcin Szutkowski

INWESTOR	Poznańska Spółdzielnia Mieszkaniowa				
OBIEKT	Osiedle Bolesława Śmiałego 1, 60-682 Poznań (Klatka A)				
TYTUŁ SCHEMATU	Schemat ideowy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 5,46 kWp				
IMIĘ I NAZWISKO INSTALATORA	NUMER UPRAWNIEN	DATA	PODPIS	NR RYSUNKU	
				E - 01	



UWAGI:

- Obecność instalacji fotowoltaicznej na obiekcie oznakować zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016-05
- Rozpatrywać łącznie z częścią opisową projektu
- Instalacja zaprojektowana z wykorzystaniem optymalizatorów mocy Huawei
- Kubatura budynku powyżej 1000m³

PIECZĘĆ I PODPIS RZECZOZNAWCY DS.
ZABEZPIECZEN PRZECIWOŻAROWYCH

RZECZOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEN
PRZECIWOŻAROWYCH

mgr inż. Marcin Szutkowski
(inżynier ds. elektryki)

Nr upr. 584/2013

Zgodność projektu z wymaganiami
ochrony przeciwpożarowej stwierdzam
bez uwag z uwagami

Marcin Szutkowski

INWESTOR

Poznańska Spółdzielnia Mieszkaniowa

OBIEKT

Osiedle Bolesława Śmiałego 1, 60-682 Poznań (Klatka B)

TYTUŁ SCHEMATU

Schemat ideowy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 2,73 kWp

IMIĘ I NAZWISKO INSTALATORA

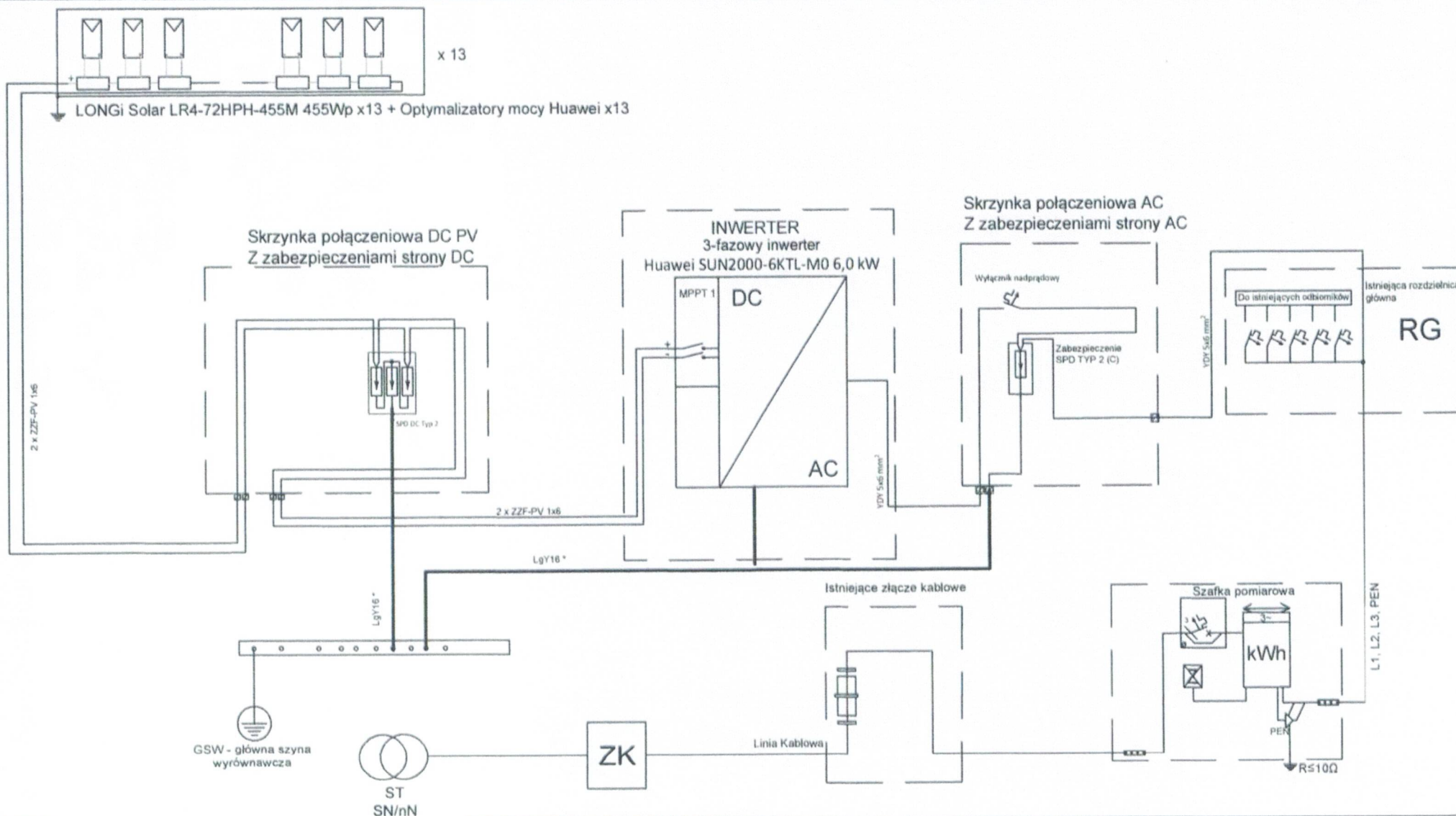
NUMER UPRAWNIEN

DATA

PODPIS

NR RYSUNKU

E - 02



UWAGI:

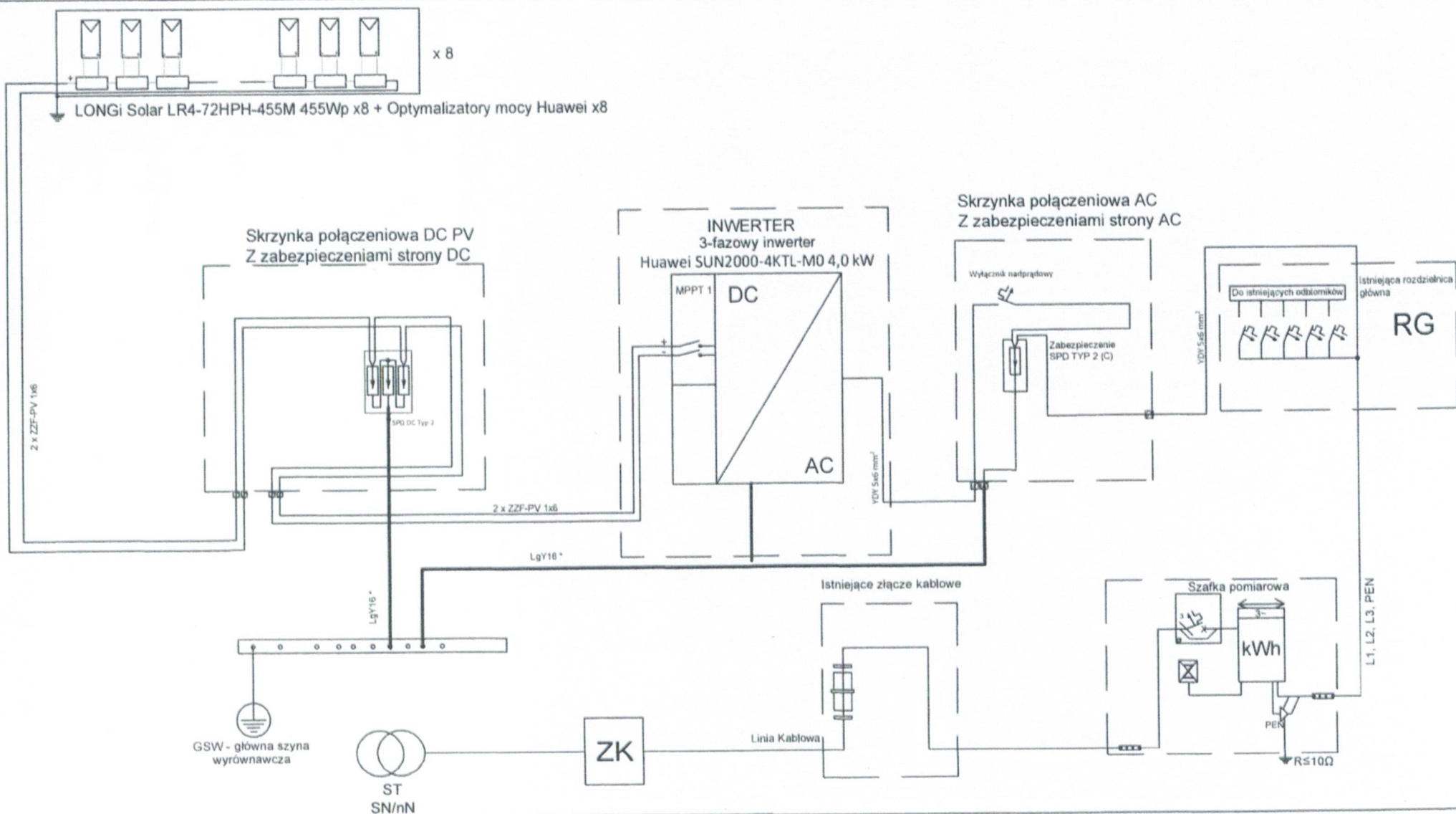
- Obecność instalacji fotowoltaicznej na obiekcie oznakować zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016-05
- Rozpatrywać łącznie z częścią opisową projektu
- Instalacja zaprojektowana z wykorzystaniem optymalizatorów mocy Huawei
- Kubatura budynku powyżej 1000m³

PIECZĘĆ I PODPIS RZECZOZNAWCY DS.
ZABEZPIECZEN PRZECIWOŻAROWYCH

RZECZOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEN PRZECIWOŻAROWYCH
mgr inż. Marcin Szutkowski
Nr upr. 584/2013
(miejscowość, data)
Lajski, 04.06.2024
Zgodność projektu z wymaganiami
ochrony przeciwpożarowej stwierdzam
bez uwag

M. Szutkowski

INWESTOR	Poznańska Spółdzielnia Mieszkaniowa				
OBIEKT	Osiedle Bolesława Śmiałego 1, 60-682 Poznań (Klatka C)				
TYTUŁ SCHEMATU	Schemat ideowy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 5,915 kWp				
IMIĘ I NAZWISKO INSTALATORA	NUMER UPRAWNIENI	DATA	PODPIS	NR RYSUNKU	
				E - 03	



UWAGI:

- Obecność instalacji fotowoltaicznej na obiekcie oznakować zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016-05
- Rozpatrywać łącznie z częścią opisową projektu
- Instalacja zaprojektowana z wykorzystaniem optymalizatorów mocy Huawei
- Kubatura budynku powyżej 1000m³

PIECZĘĆ I PODPIS RZECZOZNAWCY DS.
ZABEZPIECZEN PRZECIWOŻAROWYCH

RZECZOZNAWCA DS. SPRAW ZABEZPIECZEN
PRZECIWOŻAROWYCH
mgr inż. Marcin Szutkowski
Nr upr. 584/2013
Zgodność projektu z wymaganiami
ochrony przeciwpożarowej stwierdzam
bez uwag

INWESTOR

Poznańska Spółdzielnia Mieszkaniowa

OBIEKT

Osiedle Bolesława Śmiałego 1, 60-682 Poznań (Klatka D)

TYTUŁ SCHEMATU

Schemat ideowy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 3,64 kWp

IMIĘ I NAZWISKO INSTALATORA

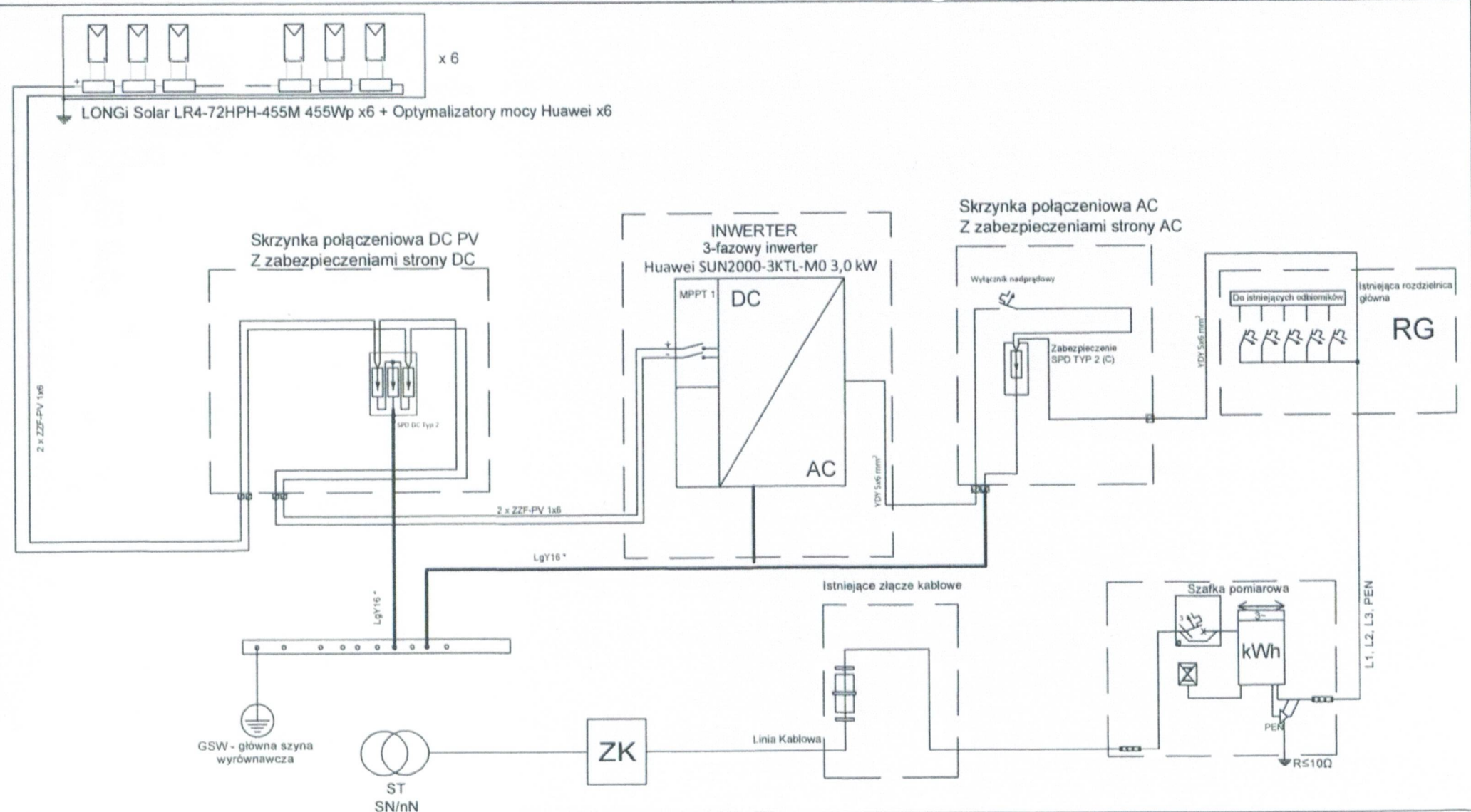
NUMER UPRAWNIEŃ

DATA

PODPIS

NR RYSUNKU

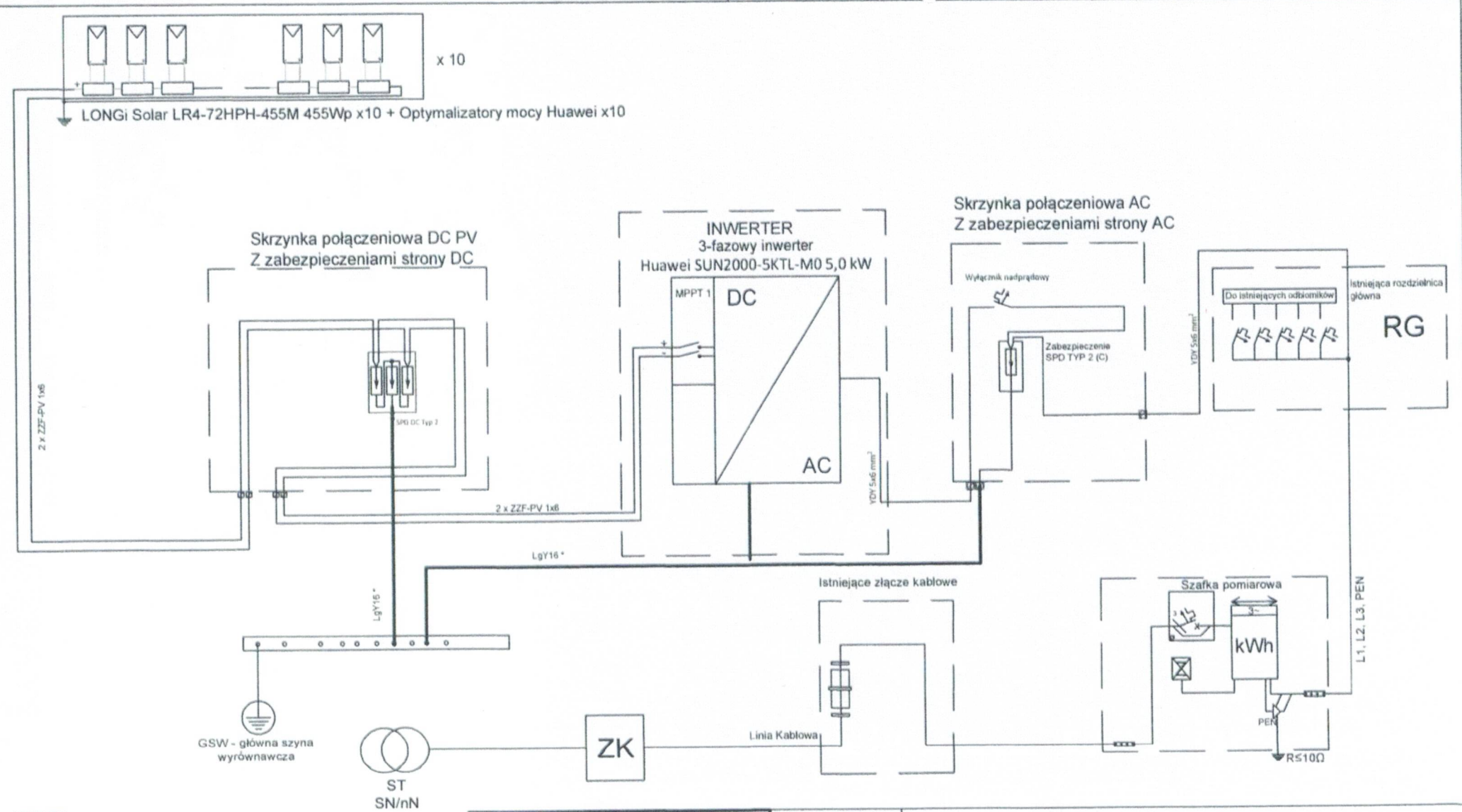
E - 04



UWAGI:

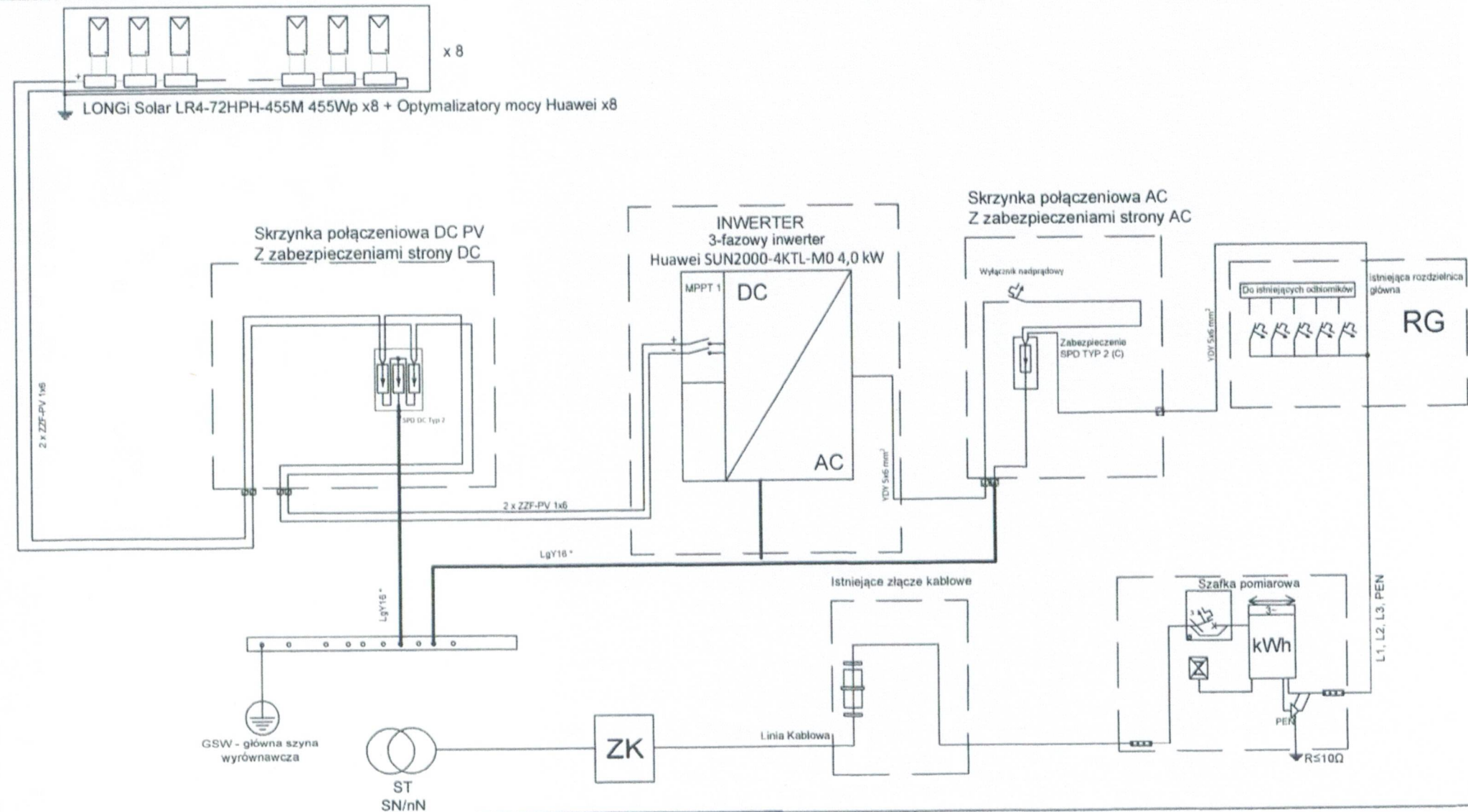
- Obecność instalacji fotowoltaicznej na obiekcie oznakować zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016-05
- Rozpatrywać łącznie z częścią opisową projektu
- Instalacja zaprojektowana z wykorzystaniem optymalizatorów mocy Huawei
- Kubatura budynku powyżej 1000m³

PIECZĘĆ I PODPIS RZECZOZNAWCY DS. ZABEZPIECZEŃ PRZECIWOPOŻAROWYCH		INWESTOR	Poznańska Spółdzielnia Mieszkaniowa				
RZECZOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ PRZECIWOPOŻAROWYCH		OBIEKT	Osiedle Bolesława Śmiałego 1, 60-682 Poznań (Klatka E)				
mgr inż. Marcin Szutkowski Nr upr. 514/2013 Tajski 06.07.2024		TYTUŁ SCHEMATU	Schemat ideowy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 2,73 kWp				
Zgodność projektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej stwierdzam bez uwag z uwagami:		IMIĘ I NAZWISKO INSTALATORA	NUMER UPRAWNIENI	DATA	PODPIS	NR RYSUNKU	E - 05
[Signature]							



- UWAGI:
- Obecność instalacji fotowoltaicznej na obiekcie oznakować zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016-05
 - Rozpatrywać łącznie z częścią opisową projektu
 - Instalacja zaprojektowana z wykorzystaniem optymalizatorów mocy Huawei
 - Kubatura budynku powyżej 1000m³

PIECZĘĆ I PODPIS RZECZOZNAWCY DS. ZABEZPIECZEŃ PRZECIWOPOŻAROWYCH		INWESTOR	Poznańska Spółdzielnia Mieszkaniowa			
RZECZOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ PRZECIWOPOŻAROWYCH		OBIEKT	Osiedle Bolesława Śmiałego 1, 60-682 Poznań (Klatka F)			
mgr inż. Marcin Szutkowski Nr upr. 584/2013		TYTUŁ SCHEMATU	Schemat ideowy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 4,55 kWp			
Zgodność projektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej stwierdzam bez uwag		IMIĘ I NAZWISKO INSTALATORA	NUMER UPRAWNIENI	DATA	PODPIS	NR RYSUNKU
Łajski, 04.06.2024						E - 06



- UWAGI:**
- Obecność instalacji fotowoltaicznej na obiekcie oznakować zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016-05
 - Rozpatrywać łącznie z częścią opisową projektu
 - Instalacja zaprojektowana z wykorzystaniem optymalizatorów mocy Huawei
 - Kubatura budynku powyżej 1000m³

PIECZĘĆ I PODPIS RZECZOZNAWCY DS. ZABEZPIECZEŃ PRZECIWOŻAROWYCH		INWESTOR		Poznańska Spółdzielnia Mieszkaniowa		
RZECZOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ PRZECIWOŻAROWYCH		OBIEKT		Osiedle Bolesława Śmiałego 1, 60-682 Poznań (Klatka G)		
mgr inż. Marcin Szutkowski		TYTUŁ SCHEMATU		Schemat ideowy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 3,64 kWp		
Nr upr. 584/2013		IMIĘ I NAZWISKO INSTALATORA		NUMER UPRAWNIENI		DATA
Zgodność projektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej stwierdzam bez uwag						PODPIS
						NR RYSUNKU
						E - 07

OPIS TECHNICZNY

KONSTRUKCJA WSPORCZA POD MONTAŻ
INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ
NA DACHU BUDYNKU WIELORODZINNEGO

ADRES:

ul. os. Bolesława Śmiałego 1
Poznań
województwo wielkopolskie

INWESTOR:

Poznańska Spółdzielnia Mieszkaniowa
osiedle Bolesława Chrobrego 117.
60-681 Poznań

Autor opracowania:

Projektant	Autorzy Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Data i podpis
Konstrukcja:	mgr inż. Krzysztof Węglewski	WKP/0016/POOK/16	mgr inż. Krzysztof Węglewski Upor. bud. do projektu. Wykonał bez ograniczeń w specjalności Konstrukcyjno-budowlanej nr ewid. WKP/0016/POOK/16 nr wpisu do CROPPUB 4374/16/U/C

Poznań, 12.2024r

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA	2
I. OPIS TECHNICZNY	3
1. PODSTAWY OPRACOWANIA	3
2. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	3
3. OGÓLNY OPIS.....	3
4. ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE.....	4
5. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE	5
6. WYTTCZNE WYKONANIA I MONTAŻU KONSTRUKCI	5
7. SCHEMAT UKŁADU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ NA DACHU BUDYNKU	5

I. OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWY OPRACOWANIA

- Wytyczne branży technologicznej
- Wizja lokalna w listopadzie 2024r.
- Dokumentacja archiwalna budynku
- Dokumentacja fotograficzna własna
- Obowiązujące przepisy i Polskie Normy
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz. U. 2020 r. poz. 1333)
- Aktualne przepisy

2. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny konstrukcji wsporczej pod panele fotowoltaiczne montowane na dachu budynku mieszkalnego wielorodzinnego zlokalizowanego przy ul. os. Bolesława Śmiałego 1 w Poznaniu.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych umożliwiających montaż konstrukcji wsporczej na dachu obiektu w sposób bezpieczny i stabilny.

3. OGÓLNY OPIS.

W oparciu o dokumentację projektową, rzuty dachu oraz z uwzględnieniem rodzaju pokrycia połaci dachowej przewidziano do montażu konstrukcję wsporczą do dachów płaskich AERO S. Zastosowana konstrukcja wsporcza obciążeniowa nie ingeruje w pokrycie dachu, a aerodynamiczny kształt uzyskany między osłonom tylnym i bocznym zmniejsza opór wiatru. Projektowana konstrukcja wsporcza wykonana będzie jako stalowa i aluminiowo-stalowa. Elementy łączące ze stali nierdzewnej. Kąt nachylenia konstrukcji wsporczej w zakresie 10° - 15° . Zestawy paneli fotowoltaicznych postawione będą na dachu budynku za pomocą ram aluminiowych opartych bezpośrednio na pokryciu i obciążone balastem. Panele ustawiane będą grupami (tzw. wyspy), w których rzędy paneli w rozstawione będą na 70-75cm. Między kolejnymi grupami/wyspami rozstaw będzie zwiększony do 1.20-1.50m.



SCHEMAT KONSTRUKCJI W PRZEKROJU

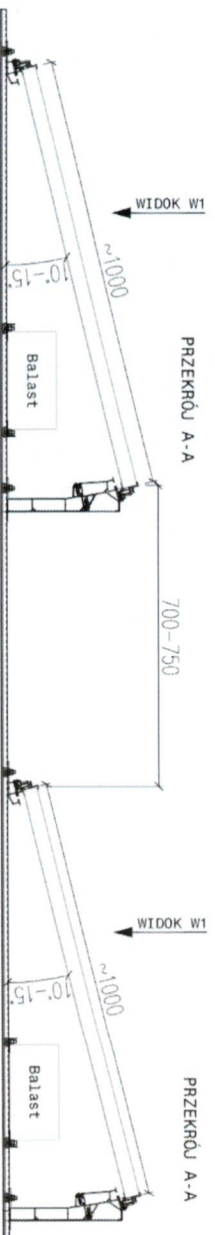
DACH PŁASKI SYSTEM MOCOWANIA AERO S



Mocowanie bezinwazyjne - AERO S dla dużego modułu

Specyfikacja techniczna

Materiał systemu	aluminium, Magnelis i stal nierdzewna
Rodzaj dachu	dach płaski
Kąt nachylenia ełki	10° - 15°
Ominiacja modułu	pozioma
System montażu	po dłuższym boku
Powierzchnia dachu dla 1 kW	15,35 m ² (dla modułu 1500x800)
Obciążenie dachu	25-35 kg/m ² (obciążenie może różnić się w zależności od lokalnej architektury, Balast dobierany indywidualnie)
Waż: z modułami i łukami	
Waż: z modułami i łukami	



SCHEMAT KONSTRUKCJI (PRZĘKROU, WIDOK IZOMETRYCZNY, DANE)

4. ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE

Obciążenia:

- obciążenia stałe - PN-EN 1991-1-1 – ciężar własny systemowych elementów konstrukcji wsporczych i ciężar modułów fotowoltaicznych wraz z obciążeniem balastowym.
- obciążenie wiatrem – PN-EN 1991-1-4 –elementy znajdują się na połaci dachu budynku (strefa obciążenia 1).

Wymiarowanie:

- obliczenia konstrukcji stalowych wg PN-EN 1993-1, Eurocode 3,
- obliczenia połączeń wg PN-EN 1993-1-8, Eurocode 3,
- ciężar paneli wraz z balastem przenosi konstrukcja dachu istniejącego,
- obciążenie balastem stanowi obciążenie przenoszące obciążenie wywołane ssanie wiatru konsole stanowią kotwienie systemu do dachu (przenoszą obciążenia wywołane ssaniem wiatru),
- siły poziome od wiatru przenoszone są przez docisk i tarcie profili do pokrycia
- ciężar samych paneli wraz z konstrukcją wsporczą: 15kg/m²,
- nachylenie paneli 15° w stosunku do powierzchni połaci,
- konstrukcja dachu przenosi równomierne obciążenie instalacją fotowoltaiczną

5. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

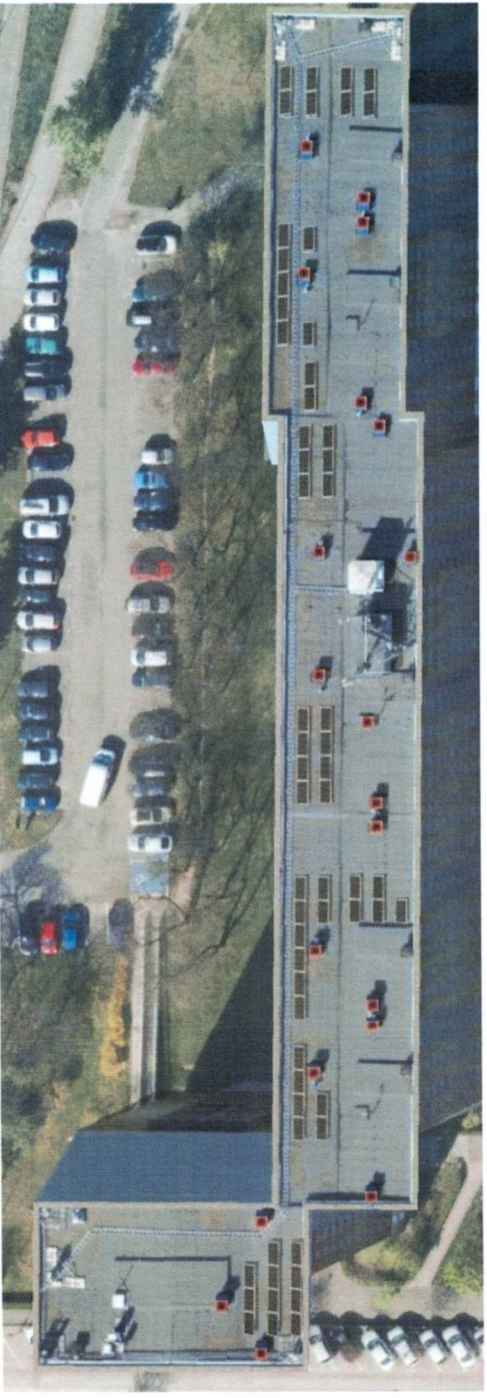
Konstrukcja ze stali nierdzewnej oraz konstrukcja aluminiowa nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Elementy stalowe wykonane ze stali zwykłej należy zabezpieczyć antykorozyjnie np. za pomocą cynkowania ogniowego lub systemu malarskiego na stal wg PN ISO 12944, trwałość powłoki H, kategoria korozyjności C3.

6. WYTTCZNE WYKONANIA I MONTAŻU KONSTRUKCII

- Wymiary elementów wymagających dopasowania do istniejącej sytuacji sprawdzić na budowie
- Roboty budowlane prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” i sztuką budowlaną.
- W miejscu styku elementów stalowych i aluminiowych należy zastosować podkładki separacyjne z gumy EPDM.
- Po wykonaniu całości konstrukcji należy zadbać o naprawienie ewentualnych uszkodzeń warstw izolacyjnych dachu

7. SCHEMAT UKŁADU INSTALACJI FOTOWOLTAIICZNEJ NA DACHU BUDYNKU

Rozkład paneli fotowoltaicznych na rzucie dachu budynku wielorodzinnego:



Poznań, 10.01.2025r.

OŚWIADCZENIE

DOTYCZY: OCENY TECHNICZNEJ OKREŚLAJĄCEJ MOŻLIWOŚĆ MONTAŻU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ NA DACHACH BUDYNKÓW WIELORODZINNYCH

ADRES: os. Bolesława Chrobrego 25 (26; 27; 37; 38; 39)

os. Bolesława Śmiałego 1 (36)

os. Jana III Sobieskiego 4 (5; 12; 25)

Po analizie dokumentacji rozkładu paneli fotowoltaicznych wraz z wytycznymi obciążenia dachu wynikającego z balastowania paneli fotowoltaicznych oświadczam, że sumaryczne obciążenie zastępcze równomiernie rozłożone przypadające na całą płytę panwową dachu nie przekroczy wartości dopuszczalnej dla płyt: 50kg/m².

W pasie attykowym do 1.50m od krawędzi atyki w kierunku środka budynku montowane panele fotowoltaiczne balastowane będą większym obciążeniem. Wartość obciążenia zastępczego równomiernie rozłożonego wzdłuż atyki nie przekroczy 100kg/m². (obciążenie lokalne na obszarze maksymalnie 30% powierzchni płyty panwowej). Po przeprowadzeniu analizy rozkładu obciążenia na całej płycie panwowej z uwzględnieniem rozstawu paneli (między grupami paneli występują przejścia/pola bez obciążenia) oświadczam, że sumaryczne zastępcze obciążenie równomiernie rozłożone dla całej płyty panwi nie przekroczy wartości dopuszczalnej 50kg/m².

PROJEKTANT:

mgr inż. Krzysztof Węglewski
WKP/0016/P00K/16

mgr inż. Krzysztof Węglewski
Upn. bud. do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewid. ~~WKP/0016/P00K/16~~
nr wpisu do CROPUB 4374/16/U/C

OCENA TECHNICZNA

OCENA TECHNICZNA OKREŚLAJĄCA MOŻLIWOŚĆ MONTAŻU
INSTALACJI FOTOWOLTAIICZNYCH NA DACHU
BUDYNKU WIELORODZINNEGO

ADRES:

ul. os. Bolesława Śmiałego 1
Poznań
województwo wielkopolskie

INWESTOR:

Poznańska Spółdzielnia Mieszkaniowa
osiedle Bolesława Chrobrego 117.
60-681 Poznań

Autor opracowania:

Projektant	Autorzy Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Data i podpis
Konstrukcja:	mgr inż. Krzysztof Węglewski	WKP/0016/POOK/16	mgr inż. Krzysztof Węglewski Upř. bud. do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr ewid. WKP/0016/POOK/16 nr wpisu do GROPUB 4374/16/UC

Poznań, 12.2024r

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA	2
1. OPINIA TECHNICZNA.....	3
1.1. PODSTAWY OPRACOWANIA	3
2. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	3
3. OGÓLNY OPIS ISTNIEJĄCEGO OBIEKTU	3
4. DANE KONSTRUKCYJNE OBIEKTU	4
5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU I DACHU	9
6. ANALIZA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWA	9
6.1. ZAŁOŻENIA DO ANALIZY	9
6.2. MATERIAŁY:.....	10
6.3. OBCIĄŻENIA	10
6.4. ANALIZA MOŻLIWOŚCI MONTAŻU NA DACHU PANELI FOTOWOLTAICZNYCH	11
7. WNIOSKI I ZALECENIA	11
8. ZAŁĄCZNIKI FORMALNE	13
• UPRAWNIENIA BUDOWLANE	13
• ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO WIELKOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA.....	13

I. OPINIA TECHNICZNA

1. PODSTAWY OPRACOWANIA

- Wizja lokalna w listopadzie 2024r.
- Dokumentacja archiwalna budynku
- Dokumentacja fotograficzna własna
- Obowiązujące przepisy i Polskie Normy
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz. U. 2020 r. poz. 1333)
- Aktualne przepisy

2. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest stan techniczny konstrukcji dachu budynku mieszkalnego wielorodzinnego zlokalizowanego przy ul. os. Bolesława Śmiałego 1 w Poznaniu.

Celem niniejszego opracowania jest określenie możliwości montażu instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku. Montaż instalacji odbędzie się na dachu bez ingerencji w pokrycie dachu.

Zakres opracowania obejmuje:

- Wizję lokalną oraz dokumentację fotograficzną
- Analizę dokumentacji archiwalnej
- Ocenę obecnego stanu konstrukcji w obrębie planowanego montażu instalacji.
- Sprawdzające obliczenia statyczno-wytrzymałościowe
- Analizę możliwości montażu instalacji na dachu.

3. OGÓLNY OPIS ISTNIEJĄCEGO OBIEKTU.

Opiniowany budynek istniejący wybudowany został w latach 80-tych XX wieku jako obiekt XII kondygnacyjny. Budynek wybudowany został w technologii uprzemysłowionej, prefabrykowanej z elementów wielkowymiarowych (wielkopłytowych) w oparciu o 'system szczeciński'. Budynek o całkowitej wysokości 37.24m składa się z czterech oddzielanych segmentów. Wymiary rzutu poziomego budynku oparte są o na układzie osi modułarnych wynoszących 4.80m, 2.40m oraz 1.55m. Wysokość kondygnacji powtarzalnych 2.80m Budynek użytkowany, po termomodernizacji, wyposażony w instalacje (wodno-kanalizacyjną, gazową, elektryczną, telefoniczną, telewizyjną oraz telefonia komórkowa na dachu).

Podstawowe dane techniczne budynku: powierzchnia zabudowy, powierzchnia użytkowa oraz kubatura w ramach zamierzenia inwestycyjnego (montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu), nie ulegają zmianie.

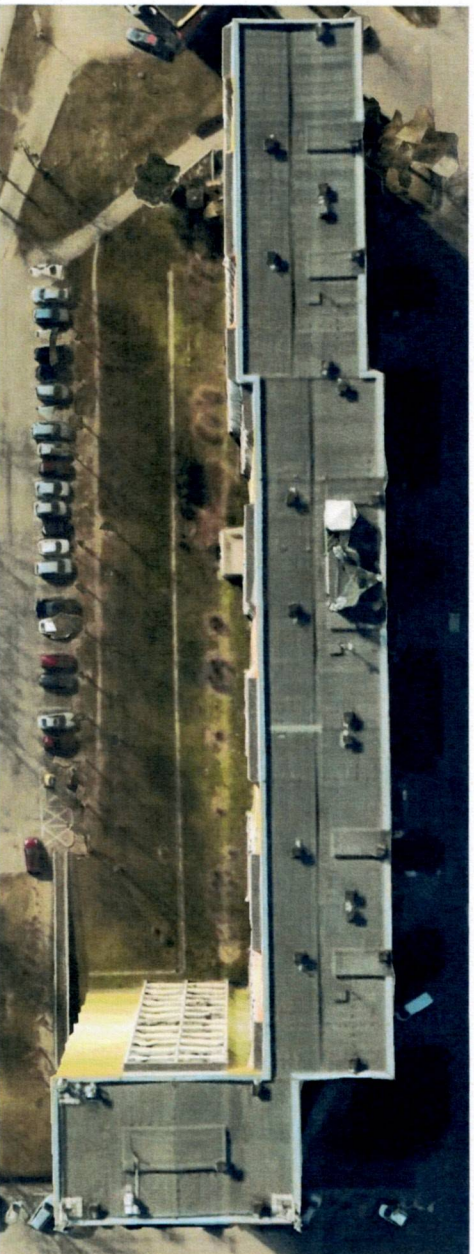
4. DANE KONSTRUKCYJNE OBIEKTU

Konstrukcja wielkopłytowa w oparciu o 'system szczeciński'. Układ ścian nośnych podłużny, rozpiętość traktów 4.80m, 2.40m i 1.55m. Ściany piwnicy konstrukcyjne wewnętrzne, prefabrykowane, żwirobetonowe gr. 15cm, zewnętrzne podłużne i szczytowe prefabrykowane z keramzytobetonu grubości 26 i 30cm. Ściany kondygnacji nadziemnych prefabrykowane (ściany wewnętrzne żwirobetonowe gr. 15cm, zewnętrzne podłużne nośne trójwarstwowe z keramzytobetonu o łącznej grubości 40cm; zewnętrzne szczytowe samonośne, trójwarstwowe z keramzytobetonu o łącznej grubości 36cm.

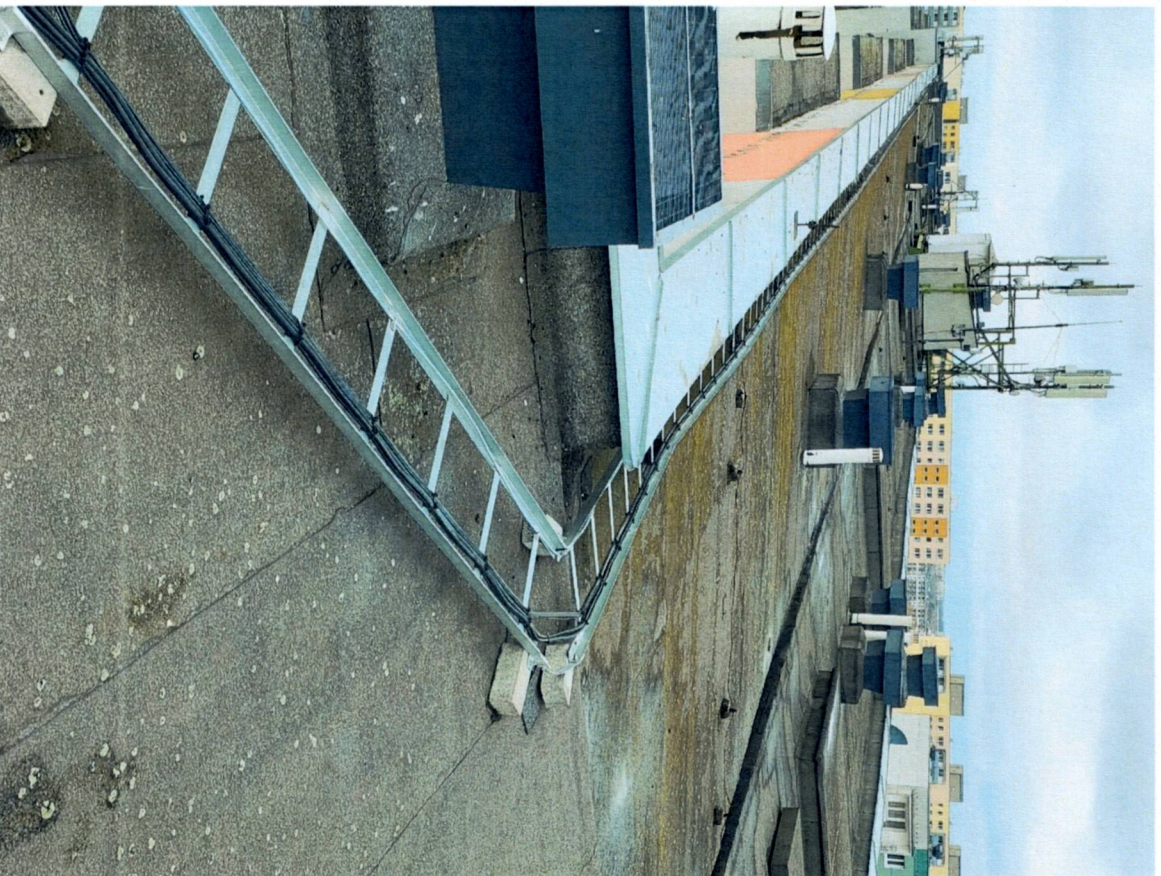
Stropy prefabrykowane, wielkopłytowe, płyty żelbetowe pełne gr. 14cm. Stropodach budynku prefabrykowany, wentylowany, dwuspadowy – spadek do środka budynku na płytach stropu najwyższej kondygnacji. Na płytach ostatniej kondygnacji ułożona jest izolacja termiczna (wełna mineralna) oraz wykonana konstrukcja wsporcza (ścianki krokwiowe zlokalizowane nad ścianami nośnymi) pod oparcie płyt panwiowych dachu ze spadkiem. Na płytach panwiowych wykonana jest gładź wyrównawcza gr. 2.0cm oraz pokrycie z papy termozgrzewalnej. Budynek posadowiony na gruncie za pomocą żelbetowej płyty fundamentowej.



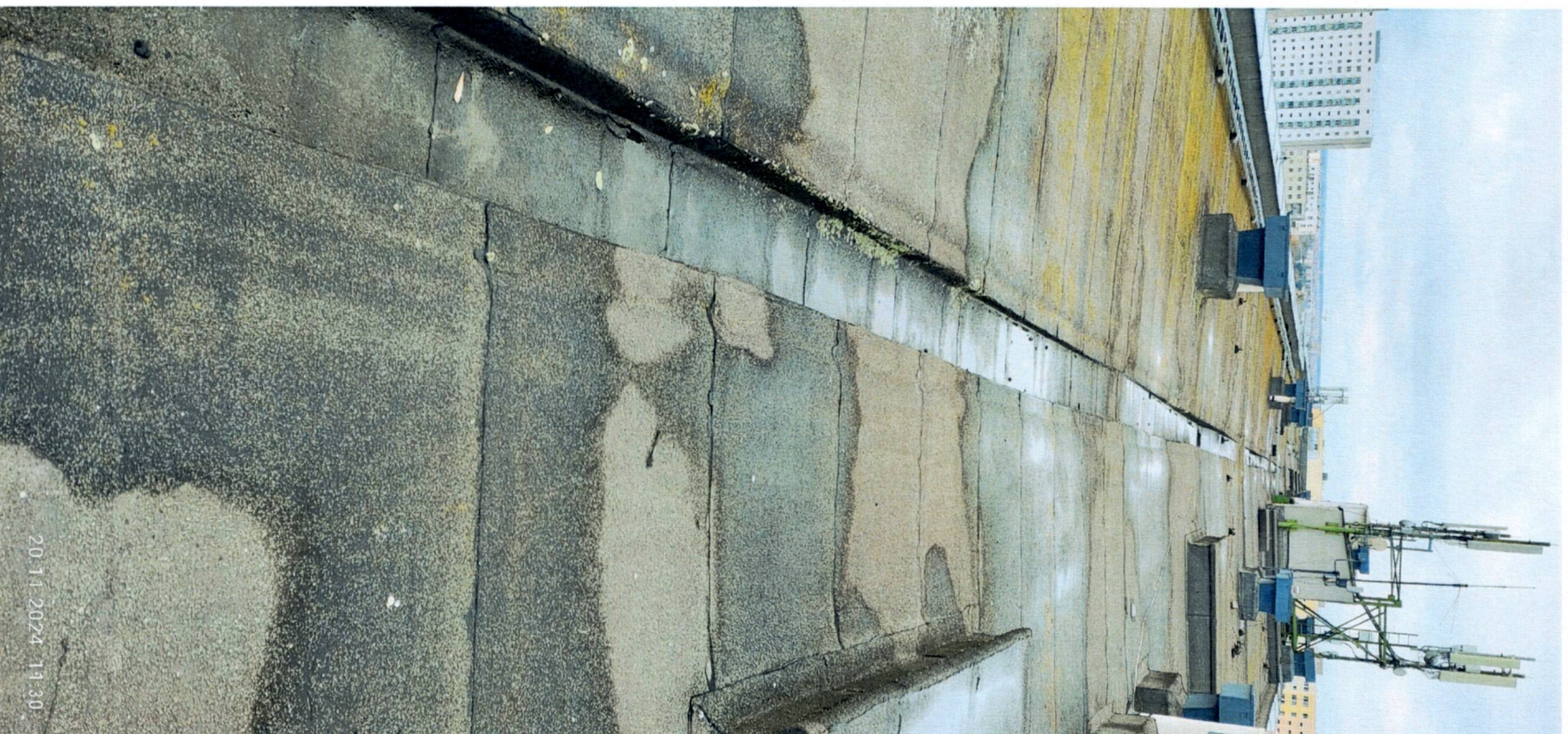
Zdjęcie 1. Widok budynku



Zdj. 2 – Widok dachu budynku z góry



Zdj. 3. Widok dachu (stan pokrycia oraz zabudowa dachu)



Zdj. 4 Widok dachu (stan pokrycia oraz zabudowa na dachu)



Zdj. 5. Widok dachu budynku (stan pokrycia oraz wyposażenie dachu)



**Zdj. 6. Widok dachu budynku
(stan pokrycia oraz widok anteny GSM ustawionej na dachu)**

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU I DACHU

Ogólny stan techniczny budynku mieszkalnego wielorodzinnego będącego przedmiotem opracowania ocenia się jako dobry. W trakcie wizji lokalnej dachu budynku nie stwierdzono uszkodzeń mogących świadczyć o uszkodzeniu konstrukcji nośnej stropodachu. Ze względu na brak dostępu do strefy wentylowanej stropodachu (między płyty ostatniej kondygnacji oraz płyty panwiove) ocenę stanu płyt wykonano w ograniczonym zakresie (tylko od górnej strony; płyty zabudowane pokryciem dachu). W trakcie wizji nie zaobserwowano załamania lub obniżenia w powierzchni dachu, co świadczyłoby o uszkodzeniu płyt panwiove. Z informacji uzyskanych w działach technicznym Zarządcy obiektu użytkownicy nie zgłaszają problemów z nieszczelnością dachu, co mogłoby świadczyć również o problemach zarówno z samym pokryciem dachowym jak i uszkodzeniem płyt panwiove. Ewentualne nieszczelności pokrycia, które wystąpiły w przeszłości były na bieżąco usuwane/naprawiane. Obecnie brak problemów.

Opisane powyżej usterki oraz uszkodzenia pokrycia spowodowane zostały naturalnym zużyciem materiałów (wieloletnia eksploatacja budynków). Zakres tych nieprawidłowości nie ma istotnego wpływu na bezpieczeństwo konstrukcji stropodach i budynku.

Zgodnie z informacją Zarządcy budynku przeprowadza terminowo okresowe kontrole stanu technicznego budynku (zgodnie z art. 62 p.1 ustawy Prawo budowlane).

6. ANALIZA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWA

6.1. ZAŁOŻENIA DO ANALIZY

Analizę przeprowadzono w zakresie statyki i wytrzymałości konstrukcji stropodachu, w warunkach oddziaływań statycznych, użytkowych, technologicznych i klimatycznych (obciążenie śniegiem, obciążenie oblodzeniem, obciążenie wiatrem), przyjętych wg aktualnych norm PN i EN.

Naturalne zużycie elementów uwzględniono poprzez przyjęcie dopuszczalnych stanów granicznych nośności SGN i użytkowania SGU, z odpowiednio dobranym współczynnikiem redukcji przy każdej pozycji obliczeniowej (średnio rzędu 2 - 7%), na korzyść bezpieczeństwa. Analizie poddano nośność płyt żebrowych (panwiove) dachów przedmiotowych budynków, jako decydującą o możliwości montażu instalacji fotowoltaicznych.

Dopuszczalne charakterystyczne równomiernie rozłożone obciążenia zewnętrzne płyt panwiove na dachu budynku będącego przedmiotem opracowania wynosi 1.84 kN/m^2 (zewnętrzne obciążenie charakterystyczne; poza ciężarem własnym; wartość przyjęta na podstawie literatury fachowej z okresu budowy obiektów z wielkiej płyty).

6.2. MATERIAŁY:

- Przyjęto za dokumentacją archiwalną, przyjmując odpowiadające oznaczenia klas betonu i stali z okresu projektowania i realizacji przedmiotowego budynku wielorodzinnego.
- stal zbrojenkowa: A-0 (St0S), A-III (34GS),
 - beton w elementach prefabrykowanych kl. C12/15 (dawniej R_w 170at).

6.3. OBCIĄŻENIA

Na podstawie informacji otrzymanych od zamawiającego montaż paneli na dachu wykonany zostanie na podkonstrukcji aluminiowej balastowanej obciążeniem zewnętrznym (bloczki betonowe). Na podstawie dostępnych danych dla tego typu instalacji przyjęto obciążenie zastępcze równomiernie rozłożone 50kg/m² (0.50kN/m²). Obszar oddziaływania obciążenia pokrywa się z obszarem paneli ustawionych na dachu.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ - STAN ISTNIEJĄCY
OBCIĄŻENIE ZEWNĘTRZNE NA PŁYTY PANWIOWE

l.p.	obciążenia stałe	grubość	ciężar	obc.	wsp.	obc.	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
			jedn.	charakt.		obliczen.			
1	papa termozgrzewalna (x3)	[m]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	-	[kN/m ²]	-	-	-
2	gładź gr. 2.0cm	0,020	21,00	0,15	1,35	0,20	-	-	-
				0,42	1,35	0,57	-	-	-
			SUMA	0,57	1,35	0,77			
l.p.	obciążenia zmienne	grubość	ciężar	obc.	wsp.	obc.	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
			jedn.	charakt.		obliczen.			
		[m]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	-	[kN/m ²]	-	-	-
1	śnieg (II strefa, q _k =0.90kN/m ² , μ _i =0.80)			0,72	1,50	1,08	0,50	0,20	0,00
			SUMA	0,72	1,50	1,08			
			SUMA	1,29	1,43	1,85			

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ - STAN PROJEKTOWANY
OBCIĄŻENIE ZEWNĘTRZNE NA PŁYTY PANWIOWE

l.p.	obciążenia stałe	grubość	ciężar	obc.	wsp.	obc.	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
			jedn.	charakt.		obliczen.			
		[m]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	-	[kN/m ²]	-	-	-
1	papa termozgrzewalna (x3)			0,15	1,35	0,20	-	-	-
2	gładź gr. 2.0cm	0,020	21,00	0,42	1,35	0,57	-	-	-
			SUMA	0,57	1,35	0,77			
l.p.	obciążenia zmienne	grubość	ciężar	obc.	wsp.	obc.	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
			jedn.	charakt.		obliczen.			
		[m]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	-	[kN/m ²]	-	-	-
1	śnieg (II strefa, q _k =0.90kN/m ² , μ _i =0.80)			0,72	1,50	1,08	0,50	0,20	0,00
2	INSTALACJA FOTOWOLTAIICZNA			0,50	1,50	0,75	1,00	1,00	1,00
			SUMA	1,22	1,50	1,83			
			SUMA	1,79	1,45	2,60			

6.4. ANALIZA MOŻLIWOŚCI MONTAŻU NA DACHU PANELI FOTOWOLTAIICZNYCH

- Sprawdzenie warunku nośności płyt panwiovych dla stanu istniejącego

Obecne charakterystyczne obciążenia zewnętrzne równomiernie rozłożone oddziaływujące na 1m² płyty panwiovej muszą być mniejsze od obciążenia dopuszczalnego $Q_{dop} = 1.84 \text{ kN/m}^2$

$$Q_{stn} \leq Q_{dop}$$

$$Q_{stn} = 1.29 \text{ kN/m}^2 \leq Q_{dop} = 1.84 \text{ kN/m}^2$$

Warunek spełniony.

- Sprawdzenie warunku nośności płyt panwiovych dla stanu projektowanego

Projektowane obciążenie charakterystyczne równomiernie rozłożone po zamontowaniu instalacji fotowoltaicznej na 1m² płyty panwiovej muszą być mniejsze od obciążenia dopuszczalnego $Q_{dop} = 1.84 \text{ kN/m}^2$

$$Q_{proj} \leq Q_{dop}$$

$$Q_{proj} = 1.79 \text{ kN/m}^2 \leq Q_{dop} = 1.84 \text{ kN/m}^2$$

Warunek spełniony.

Przeprowadzona analiza porównawcza wykazała, że nośność płyt panwiovych w warunkach bezpośredniego zamontowania na nich instalacji fotowoltaicznych balastowanych obciążeniem zewnętrznym (np. bloczki betonowe) nie zostanie przekroczona. Należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń określonych w punkcie 7. niniejszego opracowania.

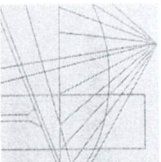
7. WNIOSKI I ZALECENIA

- Ogólny stan techniczny budynku wielorodzinnego będącego przedmiotem opracowania ocenia się jako dobry
- Stan techniczny konstrukcji stropodachu ocenia się jako dobry (z zastrzeżeniem, że w trakcie wizji lokalnej ze względu na ograniczenia nie wykonano inspekcji konstrukcji płyt panwiovych dachu od spodu)
- Na podstawie przeprowadzonej analizy statyczno-wytrzymałościowej stwierdza się, że nośność płyt panwiovych, na których projektuje się ustawienie instalacji fotowoltaicznej, jest wystarczająca.
- Ze względu na brak możliwości oceny płyt od strony dolnej oraz na niewielki rezerwę nośności płyt należy bezwzględnie przestrzegać poniższych zaleceń montując instalację na stropodachu:
 - Instalacje montować możliwie blisko środkowej części dachu (przy korytach odwadniających)
 - Zachować odstęp minimum 1.50m między sąsiednimi rzędami paneli fotowoltaicznych
 - Instalacje fotowoltaiczną balastować równomiernie unikając koncentracji dużych obciążeń na małych powierzchniach dachu

- po montażu instalacji i balastu należy oszacować obciążenie zastępcze równomiernie rozłożone (Obc. dopuszczalne $<50\text{kg/m}^2$)
- W trakcie prac montażowych zabrania się ustawiania palet z balastem lub instalacjami bezpośrednio na płytach parwiowych (balast oraz instalacje składować przy korytach odwadniających)
- Wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z zasadami wiedzy technicznej i sztuki budowlanej oraz zgodnie z odpowiednimi normami i przepisami

8. ZAŁĄCZNIKI FORMALNE

- **UPRAWNIENIA BUDOWLANE**
- **ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO WIELKOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIIIB-OKK-KP-0054-261/2016

Poznań, dnia 21 czerwca 2016 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz.U. z 2014 r. poz. 1946) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 2, 3, 4 i 4c pkt 1 oraz art. 13 ust 1, 2 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 290) oraz § 12 ust 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. 2014 r. poz. 1278) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIIIB
otrzymuje

Pan

Krzysztof Węglewski

magister inżynier

kierunek: Budownictwo

urodzony dnia 16 lipca 1985 r. w Koninie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0016/POOK/16

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

UZASADNIENIE

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

Pouczenie

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

Przewodniczący

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIIIB

prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski



Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Krzysztof Węglewski jest upoważniony w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych
- bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 12 ust.1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie niniejsze uprawnienia upoważniają do projektowania konstrukcji obiektu.

Na podstawie § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski:



Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:

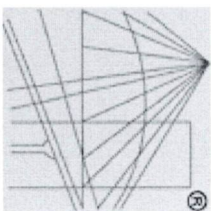


Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki:



Otrzymują:

1. Pan Krzysztof Węglewski
62-500 Konin, ul. Rataja 2/13
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru
Budowlanego
4. a/a



P O L S K A
I Z B A
I N Ź Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-76X-627-31L *

Pan Krzysztof Węglewski o numerze ewidencyjnym WKP/BO/0284/16
adres zamieszkania ul. Rataja 2/13, 62-500 Konin
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-09-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-09-03 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

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