

KRZYSZTOF LESZCZYŃSKI BIURO PROJEKTÓW

ul. Wieruszowska 42, 98-360 Lututów

biuro: ul. Lustrzana 25, 58-309 Wałbrzych

e-mail: leszczynski.projekt@gmail.com

STRONA TYTUŁOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

INWESTOR	Spółdzielnia Mieszkaniowa „Podzamcze” w Wałbrzychu aleja Podwale 1 58-316 Wałbrzych				
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym zlokalizowanym przy ul. Palisadowej 21-45 w Wałbrzychu				
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Miasto: Wałbrzych ul. Palisadowa 21-45, 58-316 Wałbrzych Kategoria obiektu budowlanego: XIII				
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	Nazwa jednostki ewidencyjnej: m. Wałbrzych Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: Podzamcze Nr 47 Numery działek ewidencyjnych: 101/15 , 101/25				
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Krzysztof Leszczyński	Upr. budowlane do proj. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń Nr ewid. 198/DOS/15	Branża elektryczna	05.03.2024 r.	

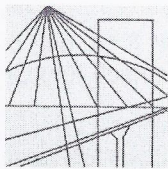
Spis treści projektu technicznego

I. Dokumenty dołączone do projektu (str. 3-6)

1. Kopie decyzji o nadaniu projektantowi uprawnień budowlanych w odpowiedniej specjalności wraz z kopią zaświadczenia o przynależności projektanta do właściwej izby samorządu zawodowego 3-5
2. Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej 6

II. Projekt techniczny /zawiera uzgodnienie rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń p.poż./ (str. 7-24)

1. Część opisowa..... 7-20
2. Część rysunkowa 21-24



DOLNOŚLĄSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA
OKK.7131.7132-13/2015/15

Wrocław, dnia 15 czerwca 2015 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*Dz.U. z 2014 r. poz. 1946*) i art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*jednolity tekst: Dz. U. z 2013 r., poz. 1409, z późniejszymi zmianami*) oraz § 14 ust. 5 i § 23 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz.U. z 2014 r., poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Krzysztof Piotr Leszczyński

magister inżynier z kierunku automatyka i robotyka
urodzony dnia 17 lipca 1982 r. w Wieluniu

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny 198/DOŚ/15

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

UZASADNIENIE

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

Pouczenie

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

Otrzymują:

1. Pan Krzysztof Piotr Leszczyński
Ul. Grodzka 40/12
58-316 Wałbrzych
2. Okręgowa Rada Dolnośląskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Skład orzekający OKK

**DOLNOŚLĄSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**

Prof. dr inż. Kazimierz Czapliński
**Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

1. prof. dr inż. Kazimierz Czapliński
2. dr inż. Zofia Zwierchowska
3. mgr inż. Małgorzata Mikołajewska-
Janiaczyk

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, 2, 3, 4 i 5 ustawy Prawo budowlane, w związku z § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie,

Pan Krzysztof Piotr Leszczyński

jest upoważniony

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego oraz kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy **bez ograniczeń.**

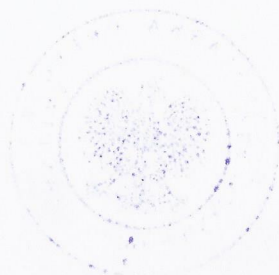
Na podstawie § 10 w/w rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Skład orzekający OKK

**DOLNOŚLĄSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**

Prof. dr inż. Kazimierz Czapliński
Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

1. prof. dr inż. Kazimierz Czapliński
2. dr inż. Zofia Zwierzchowska
3. mgr inż. Małgorzata Mikołajewska-Janiaczyk





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

DOŚ-ST1-4CI-5NB *

Pan Krzysztof Piotr Leszczyński o numerze ewidencyjnym DOŚ/IE/0244/15
adres zamieszkania ul. Lustrzana 25, 58-309 Wałbrzych
jest członkiem Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-08-01 do 2024-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-06-26 roku przez:

Janusz Szczepański, Przewodniczący Rady Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy 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.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

Wałbrzych, dn. 05.03.2024 r.

(miejscowość i data)

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2020 r., poz. 1333 z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam,
że projekt techniczny:

**Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej w budynku mieszkalnym
wielorodzinnym zlokalizowanym przy ul. Palisadowej 21-45 w Wałbrzychu**

M. Wałbrzych; obr. Podzamecze nr 47; dz. nr 101/15 , 101/25

(nazwa, rodzaj i adres zamierzenia budowlanego)

sporządzony w dniu: 05.03.2024 r.

dla: Spółdzielnia Mieszkaniowa w Wałbrzychu, al. Podwale 1, 58-316 Wałbrzych

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:
specjalność (podpis i pieczęć)
instalacje
elektryczne

1. Spis zawartości dokumentacji.

1. Spis zawartości dokumentacji.....	7
2. Spis rysunków.....	8
3. Dane podstawowe.....	9
3.1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	9
3.2. CEL OPRACOWANIA.....	9
3.3. ZAKRES OPRACOWANIA.....	9
3.4. OCENA WPŁYWU ZAMIERZENIA NA ŚRODOWISKO.....	9
3.5. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA BUDYNKU + WYMAGANIA PPOŻ. DLA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.....	9
3.5.1. PRZEPISY I NORMY.....	10
3.5.2. INFORMACJA OGÓLNA.....	10
3.5.3. PRZEWIDYWANA GĘSTOŚĆ OBCIĄŻENIA OGNIOWEGO.....	10
3.5.4. OCENA ZAGROŻENIA WYBUCHEM POMIESZCZEŃ ORAZ PRZESTRZENI ZEWNĘTRZNYCH.....	10
3.5.5. INFORMACJE O USYTUOWANIU Z UWAGI NA BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE, W TYM O ODLEGŁOŚCI OD OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH.....	11
3.5.6. KATEGORIA ZAGROŻENIA LUDZI.....	11
3.5.7. KLASA ODPORNOŚCI POŻAROWEJ.....	11
3.5.8. INFORMACJE O WARUNKACH I STRATEGII EWAKUACJI LUDZI LUB ICH RATOWANIA W INNY SPOSÓB.....	11
3.5.9. INFORMACJE O SPOSOBIE ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWEGO INSTALACJI PV, A TAKŻE ROZWIĄZANIA ZMNIEJSZAJĄCE RYZYKO POWSTANIA POŻARU.....	11
3.5.10. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU PWP.....	12
3.5.11. PRZYGOTOWANIE OBIEKTU BUDOWLANEGO I TERENU DO PROWADZENIA DZIAŁAŃ RATOWNICZO-GAŚNICZYCH.....	12
3.5.12. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ W GAŚNICE.....	12
3.5.13. OZNAKOWANIE BUDYNKU I URZĄDZEŃ.....	12
3.5.14. WODA DO ZEWNĘTRZNEGO GASZENIA POŻARU ORAZ DROGI POŻAROWE.....	12
3.5.15. INFORMACJA DLA INWESTORA.....	12
3.5.16. ANALIZA OPŁACALNOŚCI.....	13
4. Instalacje elektryczne.....	13
4.2. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.....	13
4.2.1. MODUŁY FOTOWOLTAICZNE.....	14
4.2.2. MOCOWANIE.....	15
4.2.3. INWERTER FOTOWOLTAICZNY.....	15
4.2.4. INSTALACJA DC - GENERATOR PV.....	16
4.2.6. ROZDZIELNICA DC.....	17
4.2.7. OPTYMALIZATORY MOCY.....	17
4.2.8. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCYCH ROZDZIELNIC OBWODÓW ADMINISTRACYJNYCH.....	17
4.2.9. OKABLOWANIE PO STRONIE PRĄDU ZMIENNEGO.....	18
4.2.10. TRASY KABLOWE.....	18
4.2.11. OPIS POŁĄCZEŃ.....	18
4.2.12. INSTALACJA ODGROMOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.....	18
4.2.13. POŻAROWY WYŁĄCZNIK BEZPIECZEŃSTWA PRĄDU INSTALACJI PV.....	18
4.2.14. ZABEZPIECZENIA JEDNOSTEK WYTWÓRCZYCH.....	18
4.3. ZAWIADOMIENIE ORGANÓW PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ.....	19
4.4. UWAGI KOŃCOWE.....	20

2. Spis rysunków.

- rys. 1E – rzut dachu - plan rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych,
- rys. 2E – schemat instalacji fotowoltaicznej dla bramy 21-23-25
- rys. 3E – schemat instalacji fotowoltaicznej dla bramy 27-29-33
- rys. 4E – schemat instalacji fotowoltaicznej dla bramy 35-37-39
- rys. 5E – schemat instalacji fotowoltaicznej dla bramy 41-43-45

3. Dane podstawowe.

3.1. Podstawa opracowania

Tematem niniejszego opracowania jest projekt techniczny dla zadania pn.: „Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym zlokalizowanym przy ul. Palisadowej 21-45 w Wałbrzychu”.

3.2. Cel opracowania.

Celem opracowania jest budowa mikro instalacji fotowoltaicznej typu "On- grid" o mocy nie przekraczającej 50 kWp połączonej z siecią energetyczną poprzez instalację wewnętrzną, do zasilania energią elektryczną obwodów administracyjnych budynku.

3.3. Zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt instalacji stałoprądowej DC i zmiennoprądowej AC z przyłączeniem systemu do istniejącej wewnętrznej instalacji nN odbiorcy, wraz z zabudową paneli PV, inwerterów (falowników), rozdzielnic oraz kabli łączących poszczególne elementy systemu PV a w tym:

- montaż paneli fotowoltaicznych wraz z okablowaniem,
- montaż konstrukcji systemowej balastowanej pod montaż paneli fotowoltaicznych,
- montaż czterech inwerterów o mocy 10,00kW,
- montaż rozdzielnic (DC),
- montaż pożarowych wyłącznik prądu na instalacji fotowoltaicznej po stronie DC,
- montaż instalacji AC wraz z podłączeniem do istniejącej rozdzielnic obwodów administracyjnych obiektu TAB zlokalizowanej w pomieszczeniu korytarza na poziomie piwnicy.
- montaż optymalizatorów mocy w celu bezpieczeństwa i optymalizacji,
- podłączenie konstrukcji wsporczej i systemowej generatora PV do instalacji uziemienia budynku oraz:
- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przeciwprzepięciowa.

3.4. Ocena wpływu zamierzenia na środowisko.

Panele fotowoltaiczne zlokalizowane będą na dachu budynku zabudowane od strony wschodniej i wschodnio-południowej połaci dachu. Urządzenia towarzyszące takie jak rozdzielnica DC, przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa instalacji PV będące elementami instalacji zlokalizować należy w obrębie paneli PV na dachu budynku, a inwertery na poddaszu w wydzielonych obudowanych wnękach w pomieszczeniu korytarza.

Instalacja i eksploatacja paneli fotowoltaicznych nie będzie powodowała przekroczeń dopuszczalnych standardów środowiska (praca instalacji jest bezgłośna, bezwibracyjna, nie generuje żadnych skutków ubocznych) oraz nie będzie negatywnie oddziaływała na występującą z sąsiedztwie przedsięwzięcia zabudowę mieszkalną. Szata roślinna w wyniku prowadzenia prac budowlanych a także w trakcie eksploatacji na przedmiotowej działce oraz sąsiednich pozostanie nienaruszona.

3.5. Ochrona przeciwpożarowa budynku + wymagania ppoż. dla instalacji fotowoltaicznej

Celem rozdziału opracowania jest wskazanie warunków ochrony przeciwpożarowej dla nowoprojektowanej instalacji fotowoltaicznej. Z uwagi na projektowaną moc instalacji fotowoltaicznej wynoszącą 40 kWp (czyli powyżej 6,5 kWp), niniejszy projekt wymaga obowiązkowego uzgodnienia pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej - Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (t.j. Dz. U. 2021 poz. 2351 z późn. zm.) - art. 29 ust. 4 pkt 3c.

3.5.1. Przepisy i normy.

- [1]. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (t.j. Dz. U. 2022 poz. 2057).
- [2]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2022 r. poz. 1225).
- [3]. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 roku w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno – budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2023 r., poz. 1563).
- [4]. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (tekst jednolity Dz. U. z 2023 r. poz. 822).
- [5]. Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (t.j. Dz. U. 2021 poz. 2351 z późn. zm.).
- [6]. PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7 –712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania;
- [7]. PN-EN IEC 61730-1:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji;
- [8]. PN-EN IEC 61730-2:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 2: Wymagania dotyczące badań.
- [9]. PN-EN 62446-1:2016-08 oraz PN-EN 62446-1:2016-08/A1:2019-01 Systemy fotowoltaiczne (PV) – Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania – Część 1: Systemy podłączone do sieci – Dokumentacja, odbiory i nadzór;
- [10]. Inne opracowania – z zasady wiedzy technicznej i dostępnej literatury fachowej;
- [11]. Bezpieczeństwo Przeciwpożarowe Instalacji PV – wytyczne z zakresu projektowania i użytkowania. – wyd. Stowarzyszenie Branży Fotowoltaicznej Polska PV / SBF /
- [12]. Bezpieczeństwo systemów fotowoltaicznych – Ochrona przeciwpożarowa / czerwiec – wrzesień kwartalnik SITiP /
- [13]. Uzgadnianie projektów fotowoltaicznych z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych. / czerwiec – wrzesień kwartalnik SITiP. /
- [14]. PN-IEC 60364-5-523 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.”
- [15]. N SEP-E-004. „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”;

3.5.2. Informacja ogólna.

Budynek mieszkalny, wielorodzinny, istniejący posiada 12 kondygnacji – zakwalifikowany jako wysoki > 9k. Budynek objęty projektem posiada 13 klatek schodowych od nr. 21-45. Klatka nr 31 poza zakresem opracowania.

3.5.3. Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego

Dla przedmiotowego budynku gęstości obciążenia ogniowego nie oblicza się. Gęstość obciążenia ogniowego pojedynczych pomieszczeń technicznych oraz innych przestrzeni PM tzw. gospodarczych będzie wynosiła do 500 MJ/m².

3.5.4. Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych.

Przyjęta funkcja i przeznaczenie poszczególnych segmentów budynku nie przewiduje występowania substancji mogących powodować występowanie stref zagrożenia wybuchem. Dla projektowanego budynku nie przyjmuje się dodatkowych obostrzeń z uwagi na lokalizację komponentów instalacji fotowoltaicznej.

3.5.5. Informacje o usytuowaniu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym o odległości od obiektów sąsiadujących.

Instalacja fotowoltaiczna projektowana w przedmiotowym budynku pozostaje bez wpływu na wymagania w zakresie usytuowania budynku względem sąsiednich obiektów, granicy działki oraz dróg stanowiących dojazd dla ekip ratowniczych oraz dróg pożarowych. Instalacje stosuje się na budynku istniejącym i w zakresie bezpieczeństwa technicznego i pożarowego nie stwarza zagrożenia dla budynków, działek sąsiednich a także swym zasięgiem nie wychodzi poza budynek.

3.5.6. Kategoria zagrożenia ludzi.

Budynek mieszkalny wielorodzinny zalicza się do kategorii zagrożenia ludzi ZL IV. Liczbę mieszkańców można szacować na około 680 osób z podziałem na 13 klatek schodowych.

3.5.7. Klasa odporności pożarowej.

Funkcja, kwalifikacja pożarowa do ZL IV i wysokość, powodują że budynek powinien być wykonany w klasie „B” odporności pożarowej.

Instalacja fotowoltaiczna zlokalizowana będzie na dachu budynku, który ma konstrukcję żelbetową masywną z pokryciem :

- stropodach niewentylowany pokryty wełną mineralną NRO $B_{ROFF}(t_1)$ z papą termozgrzewalną $B_{ROFF}(t_1)$,
- stropodach wentylowany pokryty papą termozgrzewalną $B_{ROFF}(t_1)$.

Uwaga: konstrukcja elementów fotowoltaicznych mocowana do stropodachu za pomocą stalowej konstrukcji systemowej kotwionej.

3.5.8. Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich ratowania w inny sposób.

Projektowana instalacja PV nie ingeruje w parametry dotyczące dojścia i przejścia ewakuacyjnego. Te dla przedmiotowego obiektu pozostają bez zmian.

3.5.9. Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji PV, a także rozwiązania zmniejszające ryzyko powstania pożaru

Budynek mieszkalny wielorodzinny zlokalizowany przy ul. Palisadowej 21-45 w Wałbrzychu wyposażony zostanie w instalację fotowoltaiczną o łącznej mocy 40.00 kWp z podziałem na cztery osobne instalacje wg. niżej wymienionej numeracji klatek schodowych:

- brama 21-23-25 instalacja fotowoltaiczna o mocy 10,00 kWp,
- brama 27-29-33 instalacja fotowoltaiczna o mocy 10,00kWp,
- brama 35-37-39 instalacja fotowoltaiczna o mocy 10,00kWp,
- brama 41-43-45 instalacja fotowoltaiczna o mocy 10,00kWp,

Uwaga : Szczegóły podane w pkt. 4.1. – opisu technicznego.

Projekt instalacji fotowoltaicznej oparto o przepisy, PN i wybrane zasady wiedzy technicznej mających na względzie zminimalizowanie ryzyka powstania pożaru:

- Połączenia DC zaprojektowano za pomocą szybkozłączy tego samego typu i producenta.
- Zminimalizowano w instalacji ilość połączeń DC.
- Między ogniwami a inwerterem / falownikiem / wyłączniki prądu stałego.
- Trasy przewodów DC prowadzono w metalowych kanałach kablowych (eliminując wszelkie ostre krawędzie) .
- Kable instalacji PV nie będą prowadzone w obrębie istniejących szachtów wentylacyjnych.
- Trasy kablowe będą odpowiednio oznakowane „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji”.

- Przepusty instalacyjne prowadzone przez wydzielenie przeciwpożarowe zostaną zabezpieczone do klasy EI60 do, przez stropy oddzielenia przeciwpożarowego w części nadziemnej do klasy EI 60, a w części podziemnej do EI 120.
- Zapewniono ochronę odgromową urządzeń fotowoltaicznych.

3.5.10. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP

W przedmiotowym budynku z uwagi na strefę pożarową o kubaturze powyżej 1000m³, jest obowiązek stosowania przeciwpożarowego wyłącznika prądu – co jest zapewnione w budynku.

3.5.11. Przygotowanie obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych

Z uwagi na zapewnienie bezpieczeństwa ekip ratowniczych podczas działań, należy wykonać oznaczenia następujących składowych instalacji fotowoltaicznej w ramach wykonania planu urządzenia fotowoltaicznego. Część graficzna / projektowa /zawiera:

- obszar lokalizacji modułów PV,
- lokalizację inwertera/falownika/PV. Wskazane miejsce falownika /wnęka klatka schodowa/
- miejsca usytuowania elementu (np. rozłącznika) zapewniającego odłączenie napięcia po stronie DC falownika (nawet jeśli stanowi wyposażenie falownika PV),
- przebieg tras przewodów prądu stałego (po stronie DC) pozostających pod napięciem,
- legendę zastosowanych oznaczeń graficznych i literowych,
- wskazanie osób lub podmiotów opracowujących plan oraz datę jego opracowania – co ujęto w projekcie technicznym fotowoltaiki.

3.5.12. Zabezpieczenie instalacji fotowoltaicznej w gaśnice.

Obecnie na podstawie obowiązujących przepisów [4] nie ma wymogów formalno-prawnych na stosowanie gaśnic do instalacji fotowoltaicznej. Jednakże biorąc pod uwagę bezpieczeństwo pożarowe budynku proponuje się inwestorowi wyposażenie pomieszczeń technicznych z falownikami w gaśnicę proszkową 4 kg AB (GP-4x) lub śniegową 4 kg.

3.5.13. Oznakowanie budynku i urządzeń.

W celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa dla ekip ratowniczo - gaśniczych oraz osób obsługujących serwis i konserwację instalacji fotowoltaicznej należy odpowiednio oznakować budynek – pomieszczenia - wyposażony w PV (zgodnie z normą PN-EN 60364-7-712).

Naklejka z wizerunkiem modułów PV na dachu budynku umieszczona winna być :

- w miejscu przyłączenia instalacji PV,
- miejsce inwertera / falownika /.
- w rozdzielni głównej budynku,
- przy liczniku oraz przy głównym wyłączniku zasilania.

3.5.14. Woda do zewnętrznego gaszenia pożaru oraz drogi pożarowe

Projektowana instalacja PV na dachu budynku nie zmienia ilości wody potrzebnej do zewnętrznego gaszenia pożaru dla obiektu a także nie ingeruje w zasady prowadzenia przy nim dróg pożarowych.

3.5.15. Informacja dla inwestora.

Po zakończeniu prac instalacyjnych – inwestor zgodnie z par. 29 ust. 4 pkt. 3c w związku z art. 56 ust. 1a Prawa budowlanego [5] powiadamia Komendę Miejską Państwowej Straży Pożarnej w Wałbrzychu, o przystąpieniu do użytkowania instalacji fotowoltaicznej o mocy do

50,00 kWp, wykonanej zgodnie z projektem wykonawczym i uzgodnionym przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

3.5.16. Analiza opłacalności

Na potrzeby przeprowadzenia analizy opłacalności inwestycji zaimportowano również odpowiednie profile zużycia energii ze wskazaniem na roczne ilości zużycia energii. Możemy również zaobserwować udział energii słonecznej w całościowym zapotrzebowaniu na energię elektryczną.

Moc generatora fotowoltaicznego 40kW
Liczba modułów fotowoltaicznych 80x500Wp / lub równoważna/
Liczba falowników 4szt. (o łącznej mocy min. 40kW)

Rodzaj montażu orientacja instalacja na dachu płaskim wschodnio-południowa, kąt nachylenia konstrukcji zalecany - 15 stopni

Liczba optymalizatorów 80szt. x 700Wp / lub równoważna/

Bilans mocy i energii Roczna produkcja energii elektrycznej przez projektowaną instalację fotowoltaiczną EPV

$EPV = W_n \times PPV \times \mu$ [kWh]

$EPV = 970 \times 0,85 \times 40,00 \times 0,83 = 27\,373,4\text{kWh/rok}$

gdzie:

W_n – wskaźnik nasłonecznienia dla lokalizacji Wałbrzych przy średnim kącie montażu 15° -35°.

PPV – moc projektowanego generatora PV w [kWp] (80 x 0,50 kWp)

μ – współczynnik wydajności paneli odczytany z danych katalogowych producenta paneli równoważnych (0.83)

Przy założeniu 5 % wskaźnika strat wynikających z niemożności zagospodarowania całości wyprodukowanej przez PV energii elektrycznej, rzeczywista wartość EPV wyniesie odpowiednio EPVR = 26 004,73kWh.

4. Instalacje elektryczne.

4.2. Opis projektowanej instalacji fotowoltaicznej

Budynek mieszkalny wielorodzinny zlokalizowany przy ul. Palisadowej 21-45 w Wałbrzychu wyposażony zostanie w cztery osobne instalacje fotowoltaicznych o łącznej mocy 40.00 kWp każda z podziałem na:

- brama 21-23-25 instalacja fotowoltaiczna o mocy 10,00 kWp,
- brama 27-29-33 instalacja fotowoltaiczna o mocy 10,00kWp,
- brama 35-37-39 instalacja fotowoltaiczna o mocy 10,00kWp,
- brama 41-43-45 instalacja fotowoltaiczna o mocy 10,00kWp,

W poszczególnych bramach instalacja fotowoltaiczna zostanie połączona z instalacją elektryczną obiektu tj. z tablicami administracyjnymi budynków zlokalizowanych w bramie nr 23, 27, 37, 41. Moduły fotowoltaiczne (20 sztuki dla w/w podziału) o mocy pojedynczego modułu 500Wp zostaną zainstalowane na częściach dachu w miejscu i ilości wskazanych na rysunku nr 1/IE.

Instalację fotowoltaiczną stanowić będą:

- moduły fotowoltaiczne o mocy 500Wp,
- konstrukcji systemowej kotwiona pod montaż paneli fotowoltaicznych,
- inwertery o mocy 10 kW,
- rozdzielnic DC dla potrzeb instalacji PV,
- trasy kablowe,
- okablowanie prądu stałego (DC) i zmiennego (AC),
- optymalizatory mocy,

- instalacji odgromowej dla potrzeb ochrony instalacji PV,
- instalacji uziemienia.

Elementy rozdzielcze prądu stałego zabudowane zostaną w obudowach hermetycznych w obrębie paneli fotowoltaicznych a inwerter umieszczone zostaną w pomieszczeniu maszynowni dźwigu w bramie nr 23, 27, 37, 41 na poddaszu. Dokładną lokalizację urządzeń należy ustalić podczas wykonywania robót. Pozostałe urządzenia, tj. zabezpieczenia prądu zmiennego umieszczone zostaną na poziomie piwnicy w istniejących rozdzielnicach administracyjnych budynku.

Połączenia poszczególnych generatorów (paneli) do falownika zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych. Linie kablowe DC prowadzące z paneli fotowoltaicznych, do rozdzielnic DC i dalej do falownika, będą we wiązkach kablowych na elementach konstrukcji nośnej systemu paneli PV z zastosowaniem uchwytów kablowych oraz w kablowych korytkach metalowych pełnych montowanych do systemu konstrukcji nośnej paneli. Połączenia międzymodułowe będą realizowane poprzez fabryczne złączki od jednego producenta. Kable DC prowadzone w obrębie budynku będą prowadzone w obudowie o klasie odporności ogniowej EI60.

Zgodnie z ustaleniami normy PN-HD 60364-7-712 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-712 Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania” m.in. dla bezpieczeństwa osób w tym służb ratowniczych będą oznakowane znakiem informacyjnym:



miejsca:

- na drzwiach do tablicy TAB, do której jest przyłączona instalacja PV.
- obok licznika rozliczeniowego układu pomiarowego,
- obok przycisków sterujących pracą przeciwpożarowego wyłącznika prądu (PWP).

4.2.1. Moduły fotowoltaiczne.

Na dachu budynku zamontowane zostaną wysokowydajne monokrystaliczne moduły fotowoltaiczne. Ze względu na wykonanie panele fotowoltaiczne mają być pokryte specjalnym szkłem solarnym zapewniającym wysoką trwałość modułu i odporność przeciwko korozji spowodowanej zasoleniem oraz wilgotnością. Panele PV będą zamocowane na podkonstrukcji systemowej opartej na systemie balansowym. Panele muszą mieć gwarancje producenta nie niższą niż 20 lat.

Parametry modułu PV nie będą gorsze niż:

PARAMETR	WARTOŚĆ
Typ ogniw w panelu PV	Krzemowe
Moc modułu	500W
Utrata wydajności	max. 20% po 25 latach użytkowania;
Prąd zwarcia $I_{sc}(STC)$	12 A (+5%)
Napięcie znamionowe $V_{MPP}(STC)$	42 V (+5%)
Napięcie obwodu otwartego V_{oc}	51 V (+5%)
Prąd znamionowy $I_{MPP}(STC)$	12 A (+5%)
Maksymalna tolerancja P_N	0/ +3 %

Maksymalne obciążenie modułu, nacisk	5400 Pa
Pokrycie przednie	Wysokiej przepuszczalności szkła grubości min 3.2 mm
DANE MECHANICZNE	
Waga panelu nie większa niż	Max. 32,0 kg
System ochrony ogniw i złączy	IP67
ZASADY UŻYTKOWANIA	
Temperatura	-40 do 85°C
Grad	Ø25mm przy 23m/s
Obciążenie statyczne (śnieg wiatr)	5400 Pa
Maksymalne napięcie	1000 V DC

4.2.2. Mocowanie.

Konstrukcja wsporcza.

System paneli fotowoltaicznych został zaprojektowany w rzędach na płaskiej powierzchni dachu pokrytej papą termozgrzewalną. W celu zapewnienia podparcia dla paneli fotowoltaicznych i połączenia ich z konstrukcją dachu zaprojektowano stalowe konstrukcje wsporcze. Przed zleceniem wytworzenia konstrukcji wsporczych do wytwórni, należy sprawdzić wszystkie wymiary na budowie.

Konstrukcja systemowa.

Na dachu budynku projektuje się montaż konstrukcji systemowej dla dachów płaskich o nachyleniu do i powyżej 7 stopni. Zamontowana konstrukcja powinna być zoptymalizowana wagowo celem minimalnego obciążenia dachu. Projektową konstrukcję należy kotwić wg wytycznych producenta zastosowanej konstrukcji. Dodatkowo w konstrukcji systemowej należy przewidzieć montaż wiatrownic montowanych na tylnej ścianie podpór, zwiększających stabilność instalacji. Celem zoptymalizowania ustawień modułów PV na dachu konstrukcja powinna zapewniać ramię teleskopowe umożliwiające ustawienia kąta od 15 do 25 stopni. Konstrukcja powinna być wykonana ze stali ocynkowanej + aluminium. Wskazówki montażowe konstrukcji systemowej wg zaleceń producenta.

4.2.3. Inwerter fotowoltaiczny.

Zadaniem inwerterów fotowoltaicznych jest przekształcenie wygenerowanej energii przez moduły fotowoltaiczne na prąd przemienny oraz przekazanie jej do instalacji elektrycznej obiektu.

Inwerter po wykryciu obecności napięcia strony AC (0,4 kV) synchronizować się będzie z siecią OSE (Operatora Systemu Energetycznego). Po zaniku napięcia OSE inwertery będą przechodzić automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Wykrywanie zaniku napięcia sieci OSE odbywać się będzie zgodnie z normą VDE 0126-1-1 (tzw. „zabezpieczenie antywyspowe”).

Parametry łańcuchów po stronie napięcia stałego zostały dobrane tak, by nie przekraczały w żadnych warunkach dopuszczalnych parametrów wejściowych inwerterów.

Inwertery będą posiadać:

- manualny rozłącznik po stronie generatora DC na czas serwisu,
- system kontroli temperatury pracy elektroniki sterującej.

Tab. 1 Parametry inwertera trójfazowego 10,0kW:

Dane techniczne inwertera 12,0kW	Inwerter beztransformatowy
Wejście (Prąd stały - DC)	
Max. moc modułów fotowoltaicznych DC	13500 W
Max. Napięcie wejściowe DC	900V
Nominalne napięcie DC	750 V

Napięcie znamionowe AC	3 / N / PE; 230 / 400 V 3 / N / PE; 220 / 380 V 3 / N / PE; 240 / 415 V
Częstotliwość sieci AC / zakres	50/60 Hz
Max. prąd AC	16 A
Max. wydajność / wydajność wg norm EU	98,0%
Wyposażenie:	
Gwarancja	5lat, opcjonalnie 10/15/20/25
Certyfikaty i dopuszczenia	IEC 62109, należy potwierdzić stosownym certyfikatem.
Możliwość instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynków	TAK
Uchwyt ścienny	TAK
Rozłącznik DC	Zintegrowany
Temperatura pracy	-25 °C ... +60 °C
Wymiary	540 x 315 x 191mm
Sopień ochronny	IP65 (zgodnie z IEC 60529)
Standardowy poziom emisji hałasu	<40 dB(A)
Pobór mocy na potrzeby własne (w nocy)	max 1 W
Interfejsy:	RS485, Ethernet, Zigbee (opcja), Wi-Fi (opcja), wbudowany GSM (opcja)
Inteligentne zarządzanie energią:	Ograniczanie mocy, Inteligentna energia

4.2.4. Instalacja DC - generator PV.

Projektowane systemy fotowoltaiczne o łącznej mocy 40,00 kWp składa się z 80 szt. monokrystalicznych paneli o mocy 500 Wp każdy z podziałem na 4 osobne instalacje fotowoltaiczne:

- brama 21-23-25 instalacja fotowoltaiczna o mocy 10,00 kWp (20 paneli),
- brama 27-29-33 instalacja fotowoltaiczna o mocy 10,00kWp (20 paneli),,
- brama 35-37-39 instalacja fotowoltaiczna o mocy 10,00kWp (20 paneli),,
- brama 41-43-45 instalacja fotowoltaiczna o mocy 10,00kWp (20 paneli),,

Dla każdego obwodu administracyjnego w budynku należy zabudować 4 generatorów prądu (inwerterów). Całość generatora PV o mocy 10 kW (PV1+PV2) zostanie podzielona na 2 stringi każdy po 10 paneli połączonych szeregowo. Stringi zostaną podłączone do każdego z 2 wejść DC projektowanego Inwertera.

Maksymalne napięcie biegu jałowego U_{OS} na Stringach wyniesie :
 $U_{OS} = NPS \cdot U_{OC} = 10 \times 51,0 \text{ [V]} = 510 \text{ [V]}$

gdzie : NPS - liczba paneli w Stringu

U_{OC} - maksymalne napięcie jałowe dla paneli równoważnych. (51.0 V) i jest mniejsze od dopuszczalnego napięcia DC na wejściu projektowanego Inwertera. ($U_{DCmax} = 900 \text{ V}$) Współczynnik przewymiarowania generatora PV w stosunku do mocy znamionowej AC Inwertera (10,0 kW) wynosi 1,015.

Obwody DC generatorów PV wykonane przewodami Solarflex 2 x 6 mm² będą prowadzone po pokryciu dachu, pod panelami bez osłony, mocowane opaskami zaciskowymi do profili wielorowkowych i śrub dwugwintowych w obrębie każdego panela.

Linie kablowe DC prowadzące z paneli fotowoltaicznych, do rozdzielnic DC i dalej do falownika, będą we wiązkach kablowych na elementach konstrukcji nośnej systemu paneli PV z zastosowaniem uchwytów kablowych oraz w kablowych korytkach metalowych pełnych montowanych do systemu konstrukcji nośnej paneli. Połączenia międzymodułowe będą

realizowane poprzez fabryczne złączki od jednego producenta. Kable DC prowadzone w obrębie budynku będą prowadzone w obudowie o klasie odporności ogniowej EI60.

4.2.6. Rozdzielnica DC

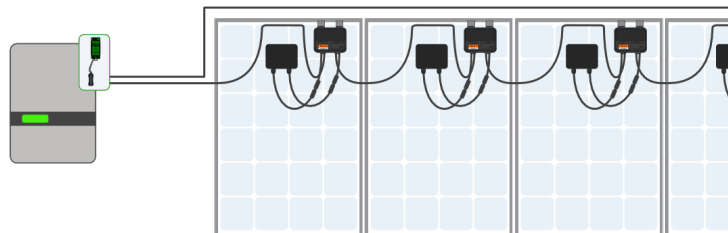
Moduły fotowoltaiczne i inwerter zostaną zabezpieczone po stronie prądu stałego za pomocą rozłączników bezpiecznikowych z wkładkami o charakterystyce gPV, ochronników przeciwprzepięciowych oraz rozłącznika DC. Wszystkie urządzenia zabezpieczające zostaną umieszczone w skrzynce połączeniowo-ochronnej DC (rozdzielniczy RDC 1). Projektowana obudowa rozdzielniczy DC będzie hermetyczna (IP65) i będzie wykonana z odpornego na promieniowanie UV tworzywa sztucznego. Rozdzielnica prądu stałego (RD) umieszczona zostanie na pod konstrukcji modułów, bądź w obrębie dachu w dogodnym miejscu.

Rozdzielnica DC wyposażona zostanie w zabezpieczenia nadprądowe DC dla obu biegunów każdego ze Stringów oraz w ochronniki przepięciowe klasy I+II. Przewidywany spadek napięcia na najbardziej oddalonym od rozdzielniczy DC obwodzie DC jest pomijalnie mały. Obciążalność prądowa długotrwała przewodu Solarflex o $S=6\text{ mm}^2$ wynosi $I_d = 41\text{ A}$ i jest wielokrotnie większa od spodziewanego prądu w stringu.

4.2.7. Optymalizatory mocy

W instalacji zastosowano optymalizację na poziomie modułu, która zapobiega stratom mocy powstającym wskutek wahań mocy pomiędzy modułami. Słabsze moduły nie mają wpływu na moc silnych modułów, ponieważ każdy z modułów dostarcza maksimum energii.

Dla poprawy wydajności i bezpieczeństwa należy zabudować optymalizatory mocy DC z funkcją optymalizacji i wyłączenia pożarowego. Optymalizator mocy DC/DC, należy podłączyć do każdego modułu PV – jeden optymalizator o mocy 700W dla jednego modułu. Optymalizator mocy zwiększa produkcję energii z systemów PV poprzez ciągłe śledzenie maksymalnego punktu mocy (MPPT) każdego modułu z osobna. Ponadto, optymalizator monitoruje wydajność każdego modułu i przekazuje dane o wydajności do portalu monitorującego. Każdy optymalizator mocy jest wyposażony w unikalną funkcję SafeDC™, która wyłączy automatycznie napięcie DC modułów, gdy inwerter lub zasilanie sieci jest wyłączony – co zapewnia nam ochronę pożarową instalacji PV.



4.2.8. Rozbudowa istniejących rozdzielnic obwodów administracyjnych

W każdej z czterech bram gdzie zabudowana jest główna tablica administracyjna TAB należy przebudować tj.: dodać nową aparaturę zabezpieczającą zgodnie ze schematem tj. wyłącznik różnicowo-prądowy P314 25A/0,03A oraz wyłącznik nadmiarowo-prądowy typu S303 B25 oraz wyprowadzić nowy obwód przewodem YKY 5x10 mm² dla inwertera. Włączenie wyjścia AC z inwertera do szyn zbiorczych TAB linią zasilającą wykonaną przewodem typu YKY 5x10mm² i zabezpieczoną w TAB wyłącznikiem który jest jednocześnie wyłącznikiem głównym instalacji PV.

4.2.9. Okablowanie po stronie prądu zmiennego

Między inwerterem, a rozdzielnicą administracyjną budynku TAB zostaną poprowadzone przewody miedziane o parametrach odpowiednio dobranych do mocy zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej. Przekrój zastosowanego przewodu zostanie dobrany do warunków obciążenia długotrwałego oraz spadków napięć zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523.

4.2.10. Trasy kablowe

W celu zasilenia instalacji elektrycznej części wspólnej budynku oraz doprowadzenia energii z modułów fotowoltaicznych do inwerterów wykonane zostaną trasy kablowe. Wszystkie przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego będą uszczelnione certyfikowaną masą ognioodporną o takiej samej wytrzymałości ogniowej. Na odcinkach moduły PV (string 1-2) – rozdzielnica DC oraz inwerter – rozdzielnica administracyjna budynku trasy kablowe będą prowadzone w korytkach kablowych.

4.2.11. Opis połączeń

Połączenia poszczególnych generatorów do falownika zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych. Kable pomiędzy łąčeniami modułów PV, a falownikiem będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, przy czym rury osłonowe lub korytka kablowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Okablowanie AC oraz DC należy prowadzić możliwie najkrótszymi trasami. Połączenia międzymodułowe będą realizowane poprzez fabryczne złączki. Przewody solarne (DC) prowadzone będą na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych (odpornych na UV).

4.2.12. Instalacja odgromowa instalacji fotowoltaicznej

W celu ochrony paneli PV przed wyładowaniem piorunowym należy dostosować istniejącą instalację odgromową zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Na dachu w celu dostosowania istniejącej instalacji odgromowej, zwody poziomie wykonać drutem Fe/Zn $\phi 8\text{mm}$ przy pomocy oryginalnych złączy i podstaw.

Każdy moduł fotowoltaiczny zostanie przyłączony za pomocą przewodu miedzianego LgYżo 6 mm² z konstrukcją bazową modułu.

4.2.13. Pożarowy wyłącznik bezpieczeństwa prądu instalacji PV

Dla potrzeb przeciwpożarowych dla każdej instalacji fotowoltaicznej projektuje się zabudowę przeciwpożarowego wyłącznika prądu w celach zagwarantowania bezpiecznej akcji ratowniczo-gaśniczej. W instalacji projektuje się zastosowania wyłącznika który jest urządzeniem służącym do załączania i rozłączania napięcia stałego pochodzącego z paneli fotowoltaicznych i jest sterowany automatycznie poprzez sieć prądu zmiennego. Urządzenie ma za zadanie rozłączyć obwód prądu stałego w momencie przerwy w zasilaniu po stronie prądu zmiennego i automatycznie załączyć obwód DC po przywróceniu zasilania AC. Taka sytuacja następuje w przypadku awarii sieci energetycznej, lub umyślnego wyłączenia zasilania budynku, gdy istnieje zagrożenie pożarowe. Sterowania wyłącznikiem odbywać będzie się poprzez przyciski pożarowego wyłącznika prądu instalacji PV zabudowane przy drzwiach wejściowych do bram nr 23, 27, 37, 41. Połączenie pomiędzy przyciskiem a urządzeniem wykonawczym należy wykonać przewodem HDGs 3(4)x1,5mm² PH90 układanym w szachcie instalacyjnym na certyfikowanych uchwytych,

4.2.14. Zabezpieczenia jednostek wytwórczych

Inwertery posiadać winny wbudowane zabezpieczenia: zerowo-nadnapięciowe, zabezpieczenia do ochrony przed obniżeniem napięcia, wzrostem napięcia oraz zapobiegające

pracy niepełno fazowej. Dodatkowo inwerter powinien być wyposażony w automatykę uniemożliwiającą pracę wyspową. Działanie wszystkich wbudowanych zabezpieczeń odbywać się będzie bezzwłocznie lub z krótką zwłoką czasową poniżej 0,2 s.

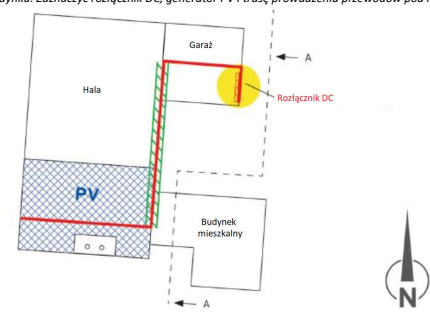
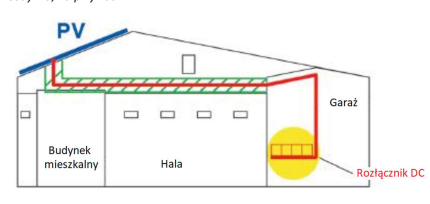

4.3. Zawiadomienie organów Państwowej Straży Pożarnej

W związku z brakiem uregulowań krajowych, do zawiadomienia o zakończeniu prac budowlanych obejmujących m.in. zainstalowanie instalacji fotowoltaicznej i zamiarze przystąpienia do jego użytkowania, należy dołączyć plan oraz przekrój budynku (wzór zgodny z VDE-AR-2100-712), który zawierać powinien co najmniej:

- lokalizację modułów PV,
- lokalizację falownika/ów,
- drogę prowadzenia przewodów DC pozostających pod napięciem,
- rozłącznik DC.

Wzór karty stanowiącej załącznik do Zawiadomienia przedstawiony został poniżej.

Poza załączeniem karty do Zawiadomienia, o którym mowa powyżej, sugeruje się jej umieszczenie, w miejscu dostępnym dla ekip ratowniczych

<p style="text-align: center;">Linie zaznaczone na czerwono są zawsze pod napięciem!</p> <p style="text-align: center;"><small>Tu wstawić rysunek z rzutem budynku. Zaznaczyć rozłącznik DC, generator PV i trasę prowadzenia przewodów pod napięciem. Na przykład:</small></p> 			
<p style="text-align: center;"><small>Tu wstawić rysunek z przekrojem budynku, na przykład:</small></p> <p style="text-align: center;">Przekrój A</p> 			
Data: Data instalacji	Zdjęcie poglądowe budynku Np. zdjęcie lotnicze	Projekt Numer / nazwa projektu	Miejsce instalacji systemu fotowoltaicznego: Adres
Legenda: — przewody pod napięciem — przewody pod napięciem - trasa kablowa ognioodporna ■ generator PV ● położenie rozłącznika prądu stałego (DC)		Klient: Nazwa właściciela / inwestora	Zainstalowany przez: Pełny adres i numer telefonu wykonawcy systemu PV
		Treść: Plan instalacji systemu fotowoltaicznego dla służb ratowniczych	
		Numer alarmowy: Nazwisko i numer telefonu komórkowego	

Po wykonaniu instalacji fotowoltaicznej w budynku należy umieścić w/w tablicę informacyjną z rzutem przedmiotowego budynku i lokalizacją urządzeń.

4.4. Uwagi końcowe.

1. Roboty wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, pod kierunkiem osoby posiadającej kwalifikacje oraz uprawnienia budowlane i uprawnienia SEP.
2. Przed przekazaniem robót do eksploatacji wykonać pomiary elektryczne przyrządami posiadającymi legalizację i homologację :
 - pomiary samoczynnego wyłączenia zasilania,
 - pomiary oporności izolacji przewodów,
 - pomiary oporności uziemień.
 - pomiary instalacji DC,
 - protokół z zadziałania przeciwpożarowego wyłącznika prądu instalacji PV,

Do odbioru dostarczyć protokoły badań, atesty i certyfikaty na aparaty i osprzęt, dokumentację powykonawczą.

KRZYSZTOF LESZCZYŃSKI BIURO PROJEKTÓW

ul. Wieruszowska 42, 98-360 Lututów

biuro: ul. Lustrzana 25, 58-309 Wałbrzych

e-mail: leszczynski.projekt@gmail.com

STRONA TYTUŁOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

INWESTOR	Spółdzielnia Mieszkaniowa „Podzamcze” w Wałbrzychu aleja Podwale 1 58-316 Wałbrzych				
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym zlokalizowanym przy ul. Palisadowej 21-45 w Wałbrzychu				
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Miasto: Wałbrzych ul. Palisadowa 21-45, 58-316 Wałbrzych Kategoria obiektu budowlanego: XIII				
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	Nazwa jednostki ewidencyjnej: m. Wałbrzych Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: Podzamcze Nr 47 Numery działek ewidencyjnych: 101/15 , 101/25				
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Krzysztof Leszczyński	Upr. budowlane do proj. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń Nr ewid. 198/DOŚ/15	Branża elektryczna	05.03.2024 r.	

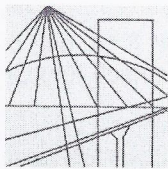
Spis treści projektu technicznego

I. Dokumenty dołączone do projektu (str. 3-6)

1. Kopie decyzji o nadaniu projektantowi uprawnień budowlanych w odpowiedniej specjalności wraz z kopią zaświadczenia o przynależności projektanta do właściwej izby samorządu zawodowego 3-5
2. Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej 6

II. Projekt techniczny /zawiera uzgodnienie rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń p.poż./ (str. 7-24)

1. Część opisowa..... 7-20
2. Część rysunkowa 21-24



DOLNOŚLĄSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA
OKK.7131.7132-13/2015/15

Wrocław, dnia 15 czerwca 2015 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*Dz.U. z 2014 r. poz. 1946*) i art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*jednolity tekst: Dz. U. z 2013 r., poz. 1409, z późniejszymi zmianami*) oraz § 14 ust. 5 i § 23 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz.U. z 2014 r., poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Krzysztof Piotr Leszczyński

magister inżynier z kierunku automatyka i robotyka
urodzony dnia 17 lipca 1982 r. w Wieluniu

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny 198/DOŚ/15

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

UZASADNIENIE

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

Pouczenie

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

Otrzymują:

1. Pan Krzysztof Piotr Leszczyński
Ul. Grodzka 40/12
58-316 Wałbrzych
2. Okręgowa Rada Dolnośląskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Skład orzekający OKK

**DOLNOŚLĄSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**

Prof. dr inż. Kazimierz Czapliński
**Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

1. prof. dr inż. Kazimierz Czapliński
2. dr inż. Zofia Zwierchowska
3. mgr inż. Małgorzata Mikołajewska-
Janiaczyk

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, 2, 3, 4 i 5 ustawy Prawo budowlane, w związku z § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie,

Pan Krzysztof Piotr Leszczyński

jest upoważniony

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego oraz kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy **bez ograniczeń.**

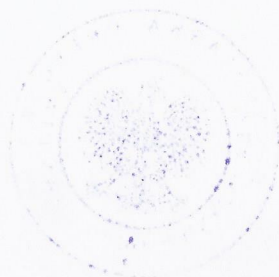
Na podstawie § 10 w/w rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Skład orzekający OKK

**DOLNOŚLĄSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**

Prof. dr inż. Kazimierz Czapliński
Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

1. prof. dr inż. Kazimierz Czapliński
2. dr inż. Zofia Zwierzchowska
3. mgr inż. Małgorzata Mikołajewska-Janiaczyk





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

DOŚ-ST1-4CI-5NB *

Pan Krzysztof Piotr Leszczyński o numerze ewidencyjnym DOŚ/IE/0244/15
adres zamieszkania ul. Lustrzana 25, 58-309 Wałbrzych
jest członkiem Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-08-01 do 2024-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-06-26 roku przez:

Janusz Szczepański, Przewodniczący Rady Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy 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.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

Wałbrzych, dn. 05.03.2024 r.

(miejscowość i data)

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2020 r., poz. 1333 z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam,
że projekt techniczny:

**Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej w budynku mieszkalnym
wielorodzinnym zlokalizowanym przy ul. Palisadowej 21-45 w Wałbrzychu**

M. Wałbrzych; obr. Podzamcze nr 47; dz. nr 101/15 , 101/25

(nazwa, rodzaj i adres zamierzenia budowlanego)

sporządzony w dniu: 05.03.2024 r.

dla: Spółdzielnia Mieszkaniowa w Wałbrzychu, al. Podwale 1, 58-316 Wałbrzych

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:
specjalność (podpis i pieczęć)
instalacje
elektryczne

1. Spis zawartości dokumentacji.

1. Spis zawartości dokumentacji.....	7
2. Spis rysunków.....	8
3. Dane podstawowe.....	9
3.1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	9
3.2. CEL OPRACOWANIA.....	9
3.3. ZAKRES OPRACOWANIA.....	9
3.4. OCENA WPŁYWU ZAMIERZENIA NA ŚRODOWISKO.....	9
3.5. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA BUDYNKU + WYMAGANIA PPOŻ. DLA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.....	9
3.5.1. PRZEPISY I NORMY.....	10
3.5.2. INFORMACJA OGÓLNA.....	10
3.5.3. PRZEWIDYWANA GĘSTOŚĆ OBCIĄŻENIA OGNIOWEGO.....	10
3.5.4. OCENA ZAGROŻENIA WYBUCHEM POMIESZCZEŃ ORAZ PRZESTRZENI ZEWNĘTRZNYCH.....	10
3.5.5. INFORMACJE O USYTUOWANIU Z UWAGI NA BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE, W TYM O ODLEGŁOŚCI OD OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH.....	11
3.5.6. KATEGORIA ZAGROŻENIA LUDZI.....	11
3.5.7. KLASA ODPORNOŚCI POŻAROWEJ.....	11
3.5.8. INFORMACJE O WARUNKACH I STRATEGII EWAKUACJI LUDZI LUB ICH RATOWANIA W INNY SPOSÓB.....	11
3.5.9. INFORMACJE O SPOSOBIE ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWEGO INSTALACJI PV, A TAKŻE ROZWIĄZANIA ZMNIEJSZAJĄCE RYZYKO POWSTANIA POŻARU.....	11
3.5.10. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU PWP.....	12
3.5.11. PRZYGOTOWANIE OBIEKTU BUDOWLANEGO I TERENU DO PROWADZENIA DZIAŁAŃ RATOWNICZO-GAŚNICZYCH.....	12
3.5.12. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ W GAŚNICE.....	12
3.5.13. OZNAKOWANIE BUDYNKU I URZĄDZEŃ.....	12
3.5.14. WODA DO ZEWNĘTRZNEGO GASZENIA POŻARU ORAZ DROGI POŻAROWE.....	12
3.5.15. INFORMACJA DLA INWESTORA.....	12
3.5.16. ANALIZA OPŁACALNOŚCI.....	13
4. Instalacje elektryczne.....	13
4.2. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.....	13
4.2.1. MODUŁY FOTOWOLTAICZNE.....	14
4.2.2. MOCOWANIE.....	15
4.2.3. INWERTER FOTOWOLTAICZNY.....	16
4.2.4. INSTALACJA DC - GENERATOR PV.....	16
4.2.6. ROZDZIELNICA DC.....	17
4.2.7. OPTYMALIZATORY MOCY.....	17
4.2.8. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCYCH ROZDZIELNIC OBWODÓW ADMINISTRACYJNYCH.....	18
4.2.9. OKABLOWANIE PO STRONIE PRĄDU ZMIENNEGO.....	18
4.2.10. TRASY KABLOWE.....	18
4.2.11. OPIS POŁĄCZEŃ.....	18
4.2.12. INSTALACJA ODGROMOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.....	18
4.2.13. POŻAROWY WYŁĄCZNIK BEZPIECZEŃSTWA PRĄDU INSTALACJI PV.....	19
4.2.14. ZABEZPIECZENIA JEDNOSTEK WYTWÓRCZYCH.....	19
4.3. ZAWIADOMIENIE ORGANÓW PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ.....	19
4.4. UWAGI KOŃCOWE.....	20

2. Spis rysunków.

- rys. 1E – rzut dachu - plan rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych,
- rys. 2E – schemat instalacji fotowoltaicznej dla bramy 21-23-25
- rys. 3E – schemat instalacji fotowoltaicznej dla bramy 27-29-33
- rys. 4E – schemat instalacji fotowoltaicznej dla bramy 35-37-39
- rys. 5E – schemat instalacji fotowoltaicznej dla bramy 41-43-45

3. Dane podstawowe.

3.1. Podstawa opracowania

Tematem niniejszego opracowania jest projekt techniczny dla zadania pn.: „Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym zlokalizowanym przy ul. Palisadowej 21-45 w Wałbrzychu”.

3.2. Cel opracowania.

Celem opracowania jest budowa mikro instalacji fotowoltaicznej typu "On- grid" o mocy nie przekraczającej 50 kWp połączonej z siecią energetyczną poprzez instalację wewnętrzną, do zasilania energią elektryczną obwodów administracyjnych budynku.

3.3. Zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt instalacji stałoprądowej DC i zmiennoprądowej AC z przyłączeniem systemu do istniejącej wewnętrznej instalacji nN odbiorcy, wraz z zabudową paneli PV, inwerterów (falowników), rozdzielnic oraz kabli łączących poszczególne elementy systemu PV a w tym:

- montaż paneli fotowoltaicznych wraz z okablowaniem,
- montaż konstrukcji systemowej balastowanej pod montaż paneli fotowoltaicznych,
- montaż czterech inwerterów o mocy 10,00kW,
- montaż rozdzielnic (DC),
- montaż pożarowych wyłącznik prądu na instalacji fotowoltaicznej po stronie DC,
- montaż instalacji AC wraz z podłączeniem do istniejącej rozdzielnic obwodów administracyjnych obiektu TAB zlokalizowanej w pomieszczeniu korytarza na poziomie piwnicy.
- montaż optymalizatorów mocy w celu bezpieczeństwa i optymalizacji,
- podłączenie konstrukcji wsporczej i systemowej generatora PV do instalacji uziemienia budynku oraz:
- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przeciwprzepięciowa.

3.4. Ocena wpływu zamierzenia na środowisko.

Panele fotowoltaiczne zlokalizowane będą na dachu budynku zabudowane od strony wschodniej i wschodnio-południowej połaci dachu. Urządzenia towarzyszące takie jak rozdzielnica DC, przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa instalacji PV będące elementami instalacji zlokalizować należy w obrębie paneli PV na dachu budynku, a inwertery na poddaszu w pomieszczeniach maszynowni.

Instalacja i eksploatacja paneli fotowoltaicznych nie będzie powodowała przekroczeń dopuszczalnych standardów środowiska (praca instalacji jest bezgłośna, bezwibracyjna, nie generuje żadnych skutków ubocznych) oraz nie będzie negatywnie oddziaływała na występującą z sąsiedztwie przedsięwzięcia zabudowę mieszkalną. Szata roślinna w wyniku prowadzenia prac budowlanych a także w trakcie eksploatacji na przedmiotowej działce oraz sąsiednich pozostanie nienaruszona.

3.5. Ochrona przeciwpożarowa budynku + wymagania ppoż. dla instalacji fotowoltaicznej

Celem rozdziału opracowania jest wskazanie warunków ochrony przeciwpożarowej dla nowoprojektowanej instalacji fotowoltaicznej. Z uwagi na projektowaną moc instalacji fotowoltaicznej wynoszącą 40 kWp (czyli powyżej 6,5 kWp), niniejszy projekt wymaga obowiązkowego uzgodnienia pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej - Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (t.j. Dz. U. 2021 poz. 2351 z późn. zm.) - art. 29 ust. 4 pkt 3c.

3.5.1. Przepisy i normy.

- [1]. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (t.j. Dz. U. 2022 poz. 2057).
- [2]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2022 r. poz. 1225).
- [3]. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 roku w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno – budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2023 r., poz. 1563).
- [4]. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (tekst jednolity Dz. U. z 2023 r. poz. 822).
- [5]. Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (t.j. Dz. U. 2021 poz. 2351 z późn. zm.).
- [6]. PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7 –712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania;
- [7]. PN-EN IEC 61730-1:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji;
- [8]. PN-EN IEC 61730-2:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 2: Wymagania dotyczące badań.
- [9]. PN-EN 62446-1:2016-08 oraz PN-EN 62446-1:2016-08/A1:2019-01 Systemy fotowoltaiczne (PV) – Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania – Część 1: Systemy podłączone do sieci – Dokumentacja, odbiory i nadzór;
- [10]. Inne opracowania – z zasady wiedzy technicznej i dostępnej literatury fachowej;
- [11]. Bezpieczeństwo Przeciwpożarowe Instalacji PV – wytyczne z zakresu projektowania i użytkowania. – wyd. Stowarzyszenie Branży Fotowoltaicznej Polska PV / SBF /
- [12]. Bezpieczeństwo systemów fotowoltaicznych – Ochrona przeciwpożarowa / czerwiec – wrzesień kwartalnik SITiP /
- [13]. Uzgadnianie projektów fotowoltaicznych z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych. / czerwiec – wrzesień kwartalnik SITiP. /
- [14]. PN-IEC 60364-5-523 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.”
- [15]. N SEP-E-004. „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”;

3.5.2. Informacja ogólna.

Budynek mieszkalny, wielorodzinny, istniejący posiada 12 kondygnacji – zakwalifikowany jako wysoki > 9k. Budynek objęty projektem posiada 13 klatek schodowych od nr. 21-45.

3.5.3. Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego

Dla przedmiotowego budynku gęstości obciążenia ogniowego nie oblicza się. Gęstość obciążenia ogniowego pojedynczych pomieszczeń technicznych oraz innych przestrzeni PM tzw. gospodarczych będzie wynosiła do 500 MJ/m².

3.5.4. Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych.

Przyjęta funkcja i przeznaczenie poszczególnych segmentów budynku nie przewiduje występowania substancji mogących powodować występowanie stref zagrożenia wybuchem. Dla projektowanego budynku nie przyjmuje się dodatkowych obostrzeń z uwagi na lokalizację komponentów instalacji fotowoltaicznej.

3.5.5. Informacje o usytuowaniu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym o odległości od obiektów sąsiadujących.

Instalacja fotowoltaiczna projektowana w przedmiotowym budynku pozostaje bez wpływu na wymagania w zakresie usytuowania budynku względem sąsiednich obiektów, granicy działki oraz dróg stanowiących dojazd dla ekip ratowniczych oraz dróg pożarowych. Instalacje stosuje się na budynku istniejącym i w zakresie bezpieczeństwa technicznego i pożarowego nie stwarza zagrożenia dla budynków, działek sąsiednich a także swym zasięgiem nie wychodzi poza budynek.

3.5.6. Kategoria zagrożenia ludzi.

Budynek mieszkalny wielorodzinny zalicza się do kategorii zagrożenia ludzi ZL IV. Liczbę mieszkańców można szacować na około 680 osób z podziałem na 13 klatek schodowych.

3.5.7. Klasa odporności pożarowej.

Funkcja, kwalifikacja pożarowa do ZL IV i wysokość, powodują że budynek powinien być wykonany w klasie „B” odporności pożarowej.

Instalacja fotowoltaiczna zlokalizowana będzie na dachu budynku, który ma konstrukcję żelbetonową masywną z pokryciem :

- stropodach niewentylowany pokryty styropapą NRO $B_{ROFF}(t_1)$ z papą termozgrzewalną $B_{ROFF}(t_1)$,
- stropodach wentylowany pokryty papą termozgrzewalną $B_{ROFF}(t_1)$.

Uwaga: konstrukcja elementów fotowoltaicznych mocowana do stropodachu za pomocą stalowej konstrukcji systemowej balastowej.

3.5.8. Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich ratowania w inny sposób.

Projektowana instalacja PV nie ingeruje w parametry dotyczące dojścia i przejścia ewakuacyjnego. Te dla przedmiotowego obiektu pozostają bez zmian.

3.5.9. Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji PV, a także rozwiązania zmniejszające ryzyko powstania pożaru

Budynek mieszkalny wielorodzinny zlokalizowany przy ul. Palisadowej 21-45 w Wałbrzychu wyposażony zostanie w instalację fotowoltaiczną o łącznej mocy 40.00 kWp z podziałem na cztery osobne instalacje wg. niżej wymienionej numeracji klatek schodowych:

- brama 21-23-25 instalacja fotowoltaiczna o mocy 10,00 kWp,
- brama 27-29-33 instalacja fotowoltaiczna o mocy 10,00kWp,
- brama 35-37-39 instalacja fotowoltaiczna o mocy 10,00kWp,
- brama 41-43-45 instalacja fotowoltaiczna o mocy 10,00kWp,

Uwaga : Szczegóły podane w pkt. 4.1. – opisu technicznego.

Projekt instalacji fotowoltaicznej oparto o przepisy, PN i wybrane zasady wiedzy technicznej mających na względzie zminimalizowanie ryzyka powstania pożaru:

- Połączenia DC zaprojektowano za pomocą szybkozłączy tego samego typu i producenta.
- Zminimalizowano w instalacji ilość połączeń DC.
- Między ogniwami a inwerterem / falownikiem / wyłączniki prądu stałego.
- Trasy przewodów DC prowadzono w metalowych kanałach kablowych (eliminując wszelkie ostre krawędzie) .
- Kable instalacji PV nie będą prowadzone w obrębie istniejących szachtów wentylacyjnych.
- Trasy kablowe będą odpowiednio oznakowane „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji”.

- Przepusty instalacyjne prowadzone przez wydzielenie przeciwpożarowe zostaną zabezpieczone do klasy EI60 do, przez stropy oddzielenia przeciwpożarowego w części nadziemnej do klasy EI 60, a w części podziemnej do EI 120.
- Zapewniono ochronę odgromową urządzeń fotowoltaicznych.

3.5.10. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP

W przedmiotowym budynku z uwagi na strefę pożarową o kubaturze powyżej 1000m³, jest obowiązek stosowania przeciwpożarowego wyłącznika prądu – co jest zapewnione w budynku.

3.5.11. Przygotowanie obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych

Z uwagi na zapewnienie bezpieczeństwa ekip ratowniczych podczas działań, należy wykonać oznaczenia następujących składowych instalacji fotowoltaicznej w ramach wykonania planu urządzenia fotowoltaicznego. Część graficzna / projektowa /zawiera:

- obszar lokalizacji modułów PV,
- lokalizację inwertera/falownika/PV. Wskazane miejsce falownika /maszynownia/
- miejsca usytuowania elementu (np. rozłącznika) zapewniającego odłączenie napięcia po stronie DC falownika (nawet jeśli stanowi wyposażenie falownika PV),
- przebieg tras przewodów prądu stałego (po stronie DC) pozostających pod napięciem,
- legendę zastosowanych oznaczeń graficznych i literowych,
- wskazanie osób lub podmiotów opracowujących plan oraz datę jego opracowania – co ujęto w projekcie technicznym fotowoltaiki.

3.5.12. Zabezpieczenie instalacji fotowoltaicznej w gaśnice.

Obecnie na podstawie obowiązujących przepisów [4] nie ma wymogów formalno-prawnych na stosowanie gaśnic do instalacji fotowoltaicznej. Jednakże biorąc pod uwagę bezpieczeństwo pożarowe budynku proponuje się inwestorowi wyposażenie pomieszczeń technicznych z falownikami w gaśnicę proszkową 4 kg AB (GP-4x) lub śniegową 4 kg.

3.5.13. Oznakowanie budynku i urządzeń.

W celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa dla ekip ratowniczo - gaśniczych oraz osób obsługujących serwis i konserwację instalacji fotowoltaicznej należy odpowiednio oznakować budynek – pomieszczenia - wyposażony w PV (zgodnie z normą PN-EN 60364-7-712).

Naklejka z wizerunkiem modułów PV na dachu budynku umieszczona winna być :

- w miejscu przyłączenia instalacji PV,
- miejsce inwertera / falownika /.
- w rozdzielni głównej budynku,
- przy liczniku oraz przy głównym wyłączniku zasilania.

3.5.14. Woda do zewnętrznego gaszenia pożaru oraz drogi pożarowe

Projektowana instalacja PV na dachu budynku nie zmienia ilości wody potrzebnej do zewnętrznego gaszenia pożaru dla obiektu a także nie ingeruje w zasady prowadzenia przy nim dróg pożarowych.

3.5.15. Informacja dla inwestora.

Po zakończeniu prac instalacyjnych – inwestor zgodnie z par. 29 ust. 4 pkt. 3c w związku z art. 56 ust. 1a Prawa budowlanego [5] powiadamia Komendę Miejską Państwowej Straży Pożarnej w Wałbrzychu, o przystąpieniu do użytkowania instalacji fotowoltaicznej o mocy do

50,00 kWp, wykonanej zgodnie z projektem wykonawczym i uzgodnionym przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

3.5.16. Analiza opłacalności

Na potrzeby przeprowadzenia analizy opłacalności inwestycji zaimportowano również odpowiednie profile zużycia energii ze wskazaniem na roczne ilości zużycia energii. Możemy również zaobserwować udział energii słonecznej w całościowym zapotrzebowaniu na energię elektryczną.

Moc generatora fotowoltaicznego 40kW
Liczba modułów fotowoltaicznych 80x500Wp / lub równoważna/
Liczba falowników 4szt. (o łącznej mocy min. 40kW)

Rodzaj montażu orientacja instalacja na dachu płaskim wschodnio-południowa, kąt nachylenia konstrukcji zalecany - 15 stopni

Liczba optymalizatorów 80szt. x 700Wp / lub równoważna/

Bilans mocy i energii Roczna produkcja energii elektrycznej przez projektowaną instalację fotowoltaiczną EPV

$EPV = W_n \times PPV \times \mu$ [kWh]

$EPV = 970 \times 0,85 \times 40,00 \times 0,83 = 27\,373,4\text{kWh/rok}$

gdzie:

W_n – wskaźnik nasłonecznienia dla lokalizacji Wałbrzych przy średnim kącie montażu 15° -35°.

PPV – moc projektowanego generatora PV w [kWp] (80 x 0,50 kWp)

μ – współczynnik wydajności paneli odczytany z danych katalogowych producenta paneli równoważnych (0.83)

Przy założeniu 5 % wskaźnika strat wynikających z niemożności zagospodarowania całości wyprodukowanej przez PV energii elektrycznej, rzeczywista wartość EPV wyniesie odpowiednio $EPVR = 26\,004,73\text{kWh}$.

4. Instalacje elektryczne.

4.2. Opis projektowanej instalacji fotowoltaicznej

Budynek mieszkalny wielorodzinny zlokalizowany przy ul. Palisadowej 21-45 w Wałbrzychu wyposażony zostanie w cztery osobne instalacje fotowoltaicznych o łącznej mocy 40.00 kWp każda z podziałem na:

- brama 21-23-25 instalacja fotowoltaiczna o mocy 10,00 kWp,
- brama 27-29-33 instalacja fotowoltaiczna o mocy 10,00kWp,
- brama 35-37-39 instalacja fotowoltaiczna o mocy 10,00kWp,
- brama 41-43-45 instalacja fotowoltaiczna o mocy 10,00kWp,

W poszczególnych bramach instalacja fotowoltaiczna zostanie połączona z instalacją elektryczną obiektu tj. z tablicami administracyjnymi budynków zlokalizowanych w bramie nr 23, 27, 37, 41. Moduły fotowoltaiczne (20 sztuki dla w/w podziału) o mocy pojedynczego modułu 500Wp zostaną zainstalowane na częściach dachu w miejscu i ilości wskazanych na rysunku nr 1/IE.

Instalację fotowoltaiczną stanowić będą:

- moduły fotowoltaiczne o mocy 500Wp,
- konstrukcji systemowej balastowanej pod montaż paneli fotowoltaicznych,
- inwertery o mocy 12 kW,
- rozdzielnic DC dla potrzeb instalacji PV,
- trasy kablowe,
- okablowanie prądu stałego (DC) i zmiennego (AC),
- optymalizatory mocy,

- instalacji odgromowej dla potrzeb ochrony instalacji PV,
- instalacji uziemienia.

Elementy rozdzielcze prądu stałego zabudowane zostaną w obudowach hermetycznych w obrębie paneli fotowoltaicznych a inwerter umieszczone zostaną w pomieszczeniu maszynowni dźwigu w bramie nr 23, 27, 37, 41 na poddaszu. Dokładną lokalizację urządzeń należy ustalić podczas wykonywania robót. Pozostałe urządzenia, tj. zabezpieczenia prądu zmiennego umieszczone zostaną na poziomie piwnicy w istniejących rozdzielnicach administracyjnych budynku.

Połączenia poszczególnych generatorów (paneli) do falownika zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych. Linie kablowe DC prowadzące z paneli fotowoltaicznych, do rozdzielnic DC i dalej do falownika, będą we wiązkach kablowych na elementach konstrukcji nośnej systemu paneli PV z zastosowaniem uchwytów kablowych oraz w kablowych korytkach metalowych pełnych montowanych do systemu konstrukcji nośnej paneli. Połączenia międzymodułowe będą realizowane poprzez fabryczne złączki od jednego producenta. Kable DC prowadzone w obrębie budynku będą prowadzone w obudowie o klasie odporności ogniowej EI60.

Zgodnie z ustaleniami normy PN-HD 60364-7-712 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-712 Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania” m.in. dla bezpieczeństwa osób w tym służb ratowniczych będą oznakowane znakiem informacyjnym:



miejsca:

- na drzwiach do tablicy TAB, do której jest przyłączona instalacja PV.
- obok licznika rozliczeniowego układu pomiarowego,
- obok przycisków sterujących pracą przeciwpożarowego wyłącznika prądu (PWP).

4.2.1. Moduły fotowoltaiczne.

Na dachu budynku zamontowane zostaną wysokowydajne monokrystaliczne moduły fotowoltaiczne. Ze względu na wykonanie panele fotowoltaiczne mają być pokryte specjalnym szkłem solarnym zapewniającym wysoką trwałość modułu i odporność przeciwko korozji spowodowanej zasoleniem oraz wilgotnością. Panele PV będą zamocowane na podkonstrukcji systemowej opartej na systemie balansowym. Panele muszą mieć gwarancje producenta nie niższą niż 20 lat.

Parametry modułu PV nie będą gorsze niż:

PARAMETR	WARTOŚĆ
Typ ogniw w panelu PV	Krzemowe
Moc modułu	500W
Utrata wydajności	max. 20% po 25 latach użytkowania;
Prąd zwarcia $I_{sc}(STC)$	12 A (+5%)
Napięcie znamionowe $V_{MPP}(STC)$	42 V (+5%)
Napięcie obwodu otwartego V_{oc}	51 V (+5%)
Prąd znamionowy $I_{MPP}(STC)$	12 A (+5%)
Maksymalna tolerancja P_N	0/ +3 %

Maksymalne obciążenie modułu, nacisk	5400 Pa
Pokrycie przednie	Wysokiej przepuszczalności szkła grubości min 3.2 mm
DANE MECHANICZNE	
Waga panelu nie większa niż	Max. 32,0 kg
System ochrony ogniw i złączy	IP67
ZASADY UŻYTKOWANIA	
Temperatura	-40 do 85°C
Grad	Ø25mm przy 23m/s
Obciążenie statyczne (śnieg wiatr)	5400 Pa
Maksymalne napięcie	1000 V DC

4.2.2. Mocowanie.

Konstrukcja wsporcza.

System paneli fotowoltaicznych został zaprojektowany w rzędach na płaskiej powierzchni dachu pokrytej papą termozgrzewalną. W celu zapewnienia podparcia dla paneli fotowoltaicznych i połączenia ich z konstrukcją dachu zaprojektowano stalowe konstrukcje wsporcze. Przed zleceniem wytworzenia konstrukcji wsporczych do wytwórni, należy sprawdzić wszystkie wymiary na budowie.

Konstrukcja systemowa.

Na dachu budynku projektuje się montaż konstrukcji systemowej balastowej dla dachów płaskich o nachyleniu do i powyżej 7 stopni. Zamontowana konstrukcja powinna być zoptymalizowana wagowo celem minimalnego obciążenia dachu. Montaż powinien odbywać się z wykorzystaniem konstrukcji własnej i dodatkowego balstu tzn. dwóch bloczków betonowych. Każdy z nich powinien mieć rozmiar min. 38x24x12cm i wagę min. 23kG. Konstrukcja składa się z trzech profili typu C, łączników, obróbki omega, będącą podstawą dla bloczków. Dodatkowo w konstrukcji systemowej należy przewidzieć montaż wiatrownic montowanych na tylnej ścianie podpór, zwiększających stabilność instalacji. Celem zoptymalizowania ustawień modułów PV na dachu konstrukcja powinna zapewniać ramię teleskopowe umożliwiające ustawienia kąta od 15 do 25 stopni. Konstrukcja powinna być wykonana ze stali ocynkowanej + aluminium. Wskazówki montażowe konstrukcji systemowej wg zaleceń producenta.



Rysunek poglądowy

4.2.3. Inwerter fotowoltaiczny.

Zadaniem inwerterów fotowoltaicznych jest przekształcenie wygenerowanej energii przez moduły fotowoltaiczne na prąd przemienny oraz przekazanie jej do instalacji elektrycznej obiektu.

Inwerter po wykryciu obecności napięcia strony AC (0,4 kV) synchronizować się będzie z siecią OSE (Operatora Systemu Energetycznego). Po zaniku napięcia OSE inwertery będą przechodzić automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Wykrywanie zaniku napięcia sieci OSE odbywać się będzie zgodnie z normą VDE 0126-1-1 (tzw. „zabezpieczenie antywyspowe”).

Parametry łańcuchów po stronie napięcia stałego zostały dobrane tak, by nie przekraczały w żadnych warunkach dopuszczalnych parametrów wejściowych inwerterów. Inwertery będą posiadać:

- manualny rozłącznik po stronie generatora DC na czas serwisu,
- system kontroli temperatury pracy elektroniki sterującej.

Tab. 1 Parametry inwertera trójfazowego 10,0kW:

Dane techniczne inwertera 12,0kW	Inwerter beztransformatorowy
Wejście (Prąd stały - DC)	
Max. moc modułów fotowoltaicznych DC	13500 W
Max. Napięcie wejściowe DC	900V
Nominalne napięcie DC	750 V
Napięcie znamionowe AC	3 / N / PE; 230 / 400 V 3 / N / PE; 220 / 380 V 3 / N / PE; 240 / 415 V
Częstotliwość sieci AC / zakres	50/60 Hz
Max. prąd AC	16 A
Max. wydajność / wydajność wg norm EU	98,0%
Wyposażenie:	
Gwarancja	5lat, opcjonalnie 10/15/20/25
Certyfikaty i dopuszczenia	IEC 62109, należy potwierdzić stosownym certyfikatem.
Możliwość instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynków	TAK
Uchwyt ścienny	TAK
Rozłącznik DC	Zintegrowany
Temperatura pracy	-25 °C ... +60 °C
Wymiary	540 x 315 x 191mm
Sopień ochronny	IP65 (zgodnie z IEC 60529)
Standardowy poziom emisji hałasu	<40 dB(A)
Pobór mocy na potrzeby własne (w nocy)	max 1 W
Interfejsy:	RS485, Ethernet, Zigbee (opcja), Wi-Fi (opcja), wbudowany GSM (opcja)
Inteligentne zarządzanie energią:	Ograniczanie mocy, Inteligentna energia

4.2.4. Instalacja DC - generator PV.

Projektowane systemy fotowoltaiczne o łącznej mocy 40,00 kWp składa się z 80 szt. monokrystalicznych paneli o mocy 500 Wp każdy z podziałem na 4 osobne instalacje fotowoltaiczne:

- brama 21-23-25 instalacja fotowoltaiczna o mocy 10,00 kWp (20 paneli),
- brama 27-29-33 instalacja fotowoltaiczna o mocy 10,00kWp (20 paneli),

- brama 35-37-39 instalacja fotowoltaiczna o mocy 10,00kWp (20 paneli),,
- brama 41-43-45 instalacja fotowoltaiczna o mocy 10,00kWp (20 paneli),,

Dla każdego obwodu administracyjnego w budynku należy zabudować 4 generatorów prądu (inwerterów). Całość generatora PV o mocy 10 kW (PV1+PV2) zostanie podzielona na 2 stringi każdy po 10 paneli połączonych szeregowo. Stringi zostaną podłączone do każdego z 2 wejść DC projektowanego Inwertera.

Maksymalne napięcie biegu jałowego U_{OS} na Stringach wyniesie :

$$U_{OS} = NPS \cdot U_{OC} = 10 \times 51,0 \text{ [V]} = 510 \text{ [V]}$$

gdzie : NPS - liczba paneli w Stringu

U_{OC} - maksymalne napięcie jałowe dla paneli równoważnych. (51.0 V) i jest mniejsze od dopuszczalnego napięcia DC na wejściu projektowanego Inwertera. ($U_{DCmax} = 900 \text{ V}$) Współczynnik przewymiarowania generatora PV w stosunku do mocy znamionowej AC Inwertera (10,0 kW) wynosi 1,015.

Obwody DC generatorów PV wykonane przewodami Solarflex 2 x 6 mm² będą prowadzone po pokryciu dachu, pod panelami bez osłony, mocowane opaskami zaciskowymi do profili wielorowkowych i śrub dwugwintowych w obrębie każdego panela.

Linie kablowe DC prowadzące z paneli fotowoltaicznych, do rozdzielnicy DC i dalej do falownika, będą we wiązkach kablowych na elementach konstrukcji nośnej systemu paneli PV z zastosowaniem uchwytów kablowych oraz w kablowych korytkach metalowych pełnych montowanych do systemu konstrukcji nośnej paneli. Połączenia międzymodułowe będą realizowane poprzez fabryczne złączki od jednego producenta. Kable DC prowadzone w obrębie budynku będą prowadzone w obudowie o klasie odporności ogniowej EI60.

4.2.6. Rozdzielnica DC

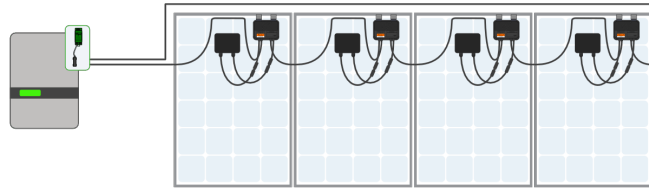
Moduły fotowoltaiczne i inwerter zostaną zabezpieczone po stronie prądu stałego za pomocą rozłączników bezpiecznikowych z wkładkami o charakterystyce gPV, ochronników przeciwprzepięciowych oraz rozłącznika DC. Wszystkie urządzenia zabezpieczające zostaną umieszczone w skrzynce połączeniowo-ochronnej DC (rozdzielnicy RDC 1). Projektowana obudowa rozdzielnicy DC będzie hermetyczna (IP65) i będzie wykonana z odpornego na promieniowanie UV tworzywa sztucznego. Rozdzielnica prądu stałego (RD) umieszczona zostanie na pod konstrukcji modułów, bądź w obrębie dachu w dogodnym miejscu.

Rozdzielnica DC wyposażona zostanie w zabezpieczenia nadprądowe DC dla obu biegunów każdego ze Stringów oraz w ochronniki przepięciowe klasy I+II. Przewidywany spadek napięcia na najbardziej oddalonym od rozdzielnicy DC obwodzie DC jest pomijalnie mały. Obciążalność prądowa długotrwała przewodu Solarflex o S=6 mm wynosi $I_d = 41 \text{ A}$ i jest wielokrotnie większa od spodziewanego prądu w stringu.

4.2.7. Optymalizatory mocy

W instalacji zastosowano optymalizację na poziomie modułu, która zapobiega stratom mocy powstającym wskutek wahań mocy pomiędzy modułami. Słabsze moduły nie mają wpływu na moc silnych modułów, ponieważ każdy z modułów dostarcza maksimum energii.

Dla poprawy wydajności i bezpieczeństwa należy zabudować optymalizatory mocy DC z funkcją optymalizacji i wyłączenia pożarowego. Optymalizator mocy DC/DC, należy podłączyć do każdego modułu PV – jeden optymalizator o mocy 700W dla jednego modułu. Optymalizator mocy zwiększa produkcję energii z systemów PV poprzez ciągłe śledzenie maksymalnego punktu mocy (MPPT) każdego modułu z osobna. Ponadto, optymalizator monitoruje wydajność każdego modułu i przekazuje dane o wydajności do portalu monitorującego. Każdy optymalizator mocy jest wyposażony w unikalną funkcję SafeDC™, która wyłączy automatycznie napięcie DC modułów, gdy inwerter lub zasilanie sieci jest wyłączone – co zapewnia nam ochronę pożarową instalacji PV.



4.2.8. Rozbudowa istniejących rozdzielnic obwodów administracyjnych

W każdej z pięciu bram gdzie zabudowana jest główna tablica administracyjna TAB należy przebudować tj.: dodać nową aparaturę zabezpieczającą zgodnie ze schematem tj. wyłącznik różnicowo-prądowy P314 25A/0,03A oraz wyłącznik nadmiarowo-prądowy typu S303 B25 oraz wyprowadzić nowy obwód przewodem YKY 5x10 mm² dla inwertera. Włączenie wyjścia AC z inwertera do szyn zbiorczych TAB linią zasilającą wykonaną przewodem typu YKY 5 x10mm² i zabezpieczoną w TAB wyłącznikiem który jest jednocześnie wyłącznikiem głównym instalacji PV.

4.2.9. Okablowanie po stronie prądu zmiennego

Między inwerterem, a rozdzielnicą administracyjną budynku TAB zostaną poprowadzone przewody miedziane o parametrach odpowiednio dobranych do mocy zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej. Przekrój zastosowanego przewodu zostanie dobrany do warunków obciążenia długotrwałego oraz spadków napięć zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523.

4.2.10. Trasy kablowe

W celu zasilenia instalacji elektrycznej części wspólnej budynku oraz doprowadzenia energii z modułów fotowoltaicznych do inwerterów wykonane zostaną trasy kablowe. Wszystkie przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego będą uszczelnione certyfikowaną masą ognioodporną o takiej samej wytrzymałości ogniowej. Na odcinkach moduły PV (string 1-2) – rozdzielnica DC oraz inwerter – rozdzielnica administracyjna budynku trasy kablowe będą prowadzone w korytkach kablowych.

4.2.11. Opis połączeń.

Połączenia poszczególnych generatorów do falownika zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV, a falownikiem będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, przy czym rury osłonowe lub korytka kablowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Okablowanie AC oraz DC należy prowadzić możliwie najkrótszymi trasami. Połączenia międzymodułowe będą realizowane poprzez fabryczne złączki. Przewody solarne (DC) prowadzone będą na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych (odpornych na UV).

4.2.12. Instalacja odgromowa instalacji fotowoltaicznej.

W celu ochrony paneli PV przed wyładowaniem piorunowym projektuje się montaż masztów odgromowych na podstawach betonowych bądź podobnych o wysokości h=5m rozmieszczonych wg rysunku w części rysunkowej projektu. Maszt należy połączyć ze zwodami

poziomymi istniejącej instalacji odgromowej na dachu drutem Fe/Zn $\phi 8\text{mm}$ przy pomocy oryginalnych złączy.

Każdy moduł fotowoltaiczny zostanie przyłączony za pomocą przewodu miedzianego LgYzo 6 mm² z konstrukcją bazową modułu.

4.2.13. Pożarowy wyłącznik bezpieczeństwa prądu instalacji PV

Dla potrzeb przeciwpożarowych dla każdej instalacji fotowoltaicznej projektuje się zabudowę przeciwpożarowego wyłącznika prądu w celach zagwarantowania bezpiecznej akcji ratowniczo-gaśniczej. W instalacji projektuje się zastosowania certyfikowanego wyłącznika który jest urządzeniem służącym do załączania i rozłączania napięcia stałego pochodzącego z paneli fotowoltaicznych i jest sterowany automatycznie poprzez sieć prądu zmiennego. Urządzenie ma za zadanie rozłączyć obwód prądu stałego w momencie przerwy w zasilaniu po stronie prądu zmiennego i automatycznie załączyć obwód DC po przywróceniu zasilania AC. Taka sytuacja następuje w przypadku awarii sieci energetycznej, lub umyślnego wyłączenia zasilania budynku, gdy istnieje zagrożenie pożarowe. Sterowania wyłącznikiem odbywać będzie się poprzez przyciski pożarowego wyłącznika prądu instalacji PV zabudowane przy drzwiach wejściowych do bram nr 23, 27, 37, 41. Połączenie pomiędzy przyciskiem a urządzeniem wykonawczym należy wykonać przewodem HDGs 3x1,5mm² PH90 układanym w szachcie instalacyjnym na certyfikowanych uchwytych,

4.2.14. Zabezpieczenia jednostek wytwórczych.

Inwertery posiadać winny wbudowane zabezpieczenia: zerowo-nadnapięciowe, zabezpieczenia do ochrony przed obniżeniem napięcia, wzrostem napięcia oraz zapobiegające pracy niepełno fazowej. Dodatkowo inwerter powinien być wyposażony w automatykę uniemożliwiającą pracę wyspową. Działanie wszystkich wbudowanych zabezpieczeń odbywać się będzie bezzwłocznie lub z krótką zwłoką czasową poniżej 0,2 s.

4.3. Zawiadomienie organów Państwowej Straży Pożarnej

W związku z brakiem uregulowań krajowych, do zawiadomienia o zakończeniu prac budowlanych obejmujących m.in. zainstalowanie instalacji fotowoltaicznej i zamiarze przystąpienia do jego użytkowania, należy dołączyć plan oraz przekrój budynku (wzór zgodny z VDE-AR-2100-712), który zawierać powinien co najmniej:

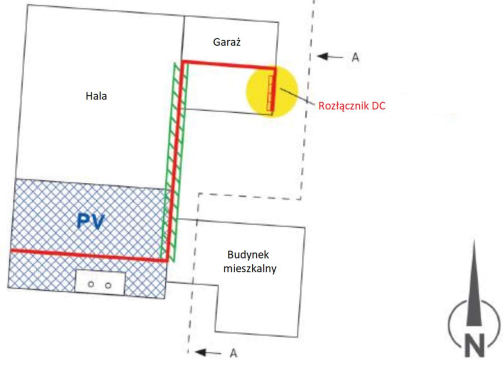
- lokalizację modułów PV,
- lokalizację falownika/ów,
- drogę prowadzenia przewodów DC pozostających pod napięciem,
- rozłącznik DC.

Wzór karty stanowiącej załącznik do Zawiadomienia przedstawiony został poniżej.

Poza załączeniem karty do Zawiadomienia, o którym mowa powyżej, sugeruje się jej umieszczenie, w miejscu dostępnym dla ekip ratowniczych

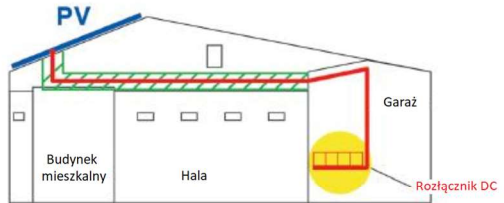
Linie zaznaczone na czerwono są zawsze pod napięciem!


Tu wstawić rysunek z rzutem budynku. Zaznaczyć rozłącznik DC, generator PV i trasę prowadzenia przewodów pod napięciem. Na przykład:



Tu wstawić rysunek z przekrojem budynku, na przykład:

Przekrój A



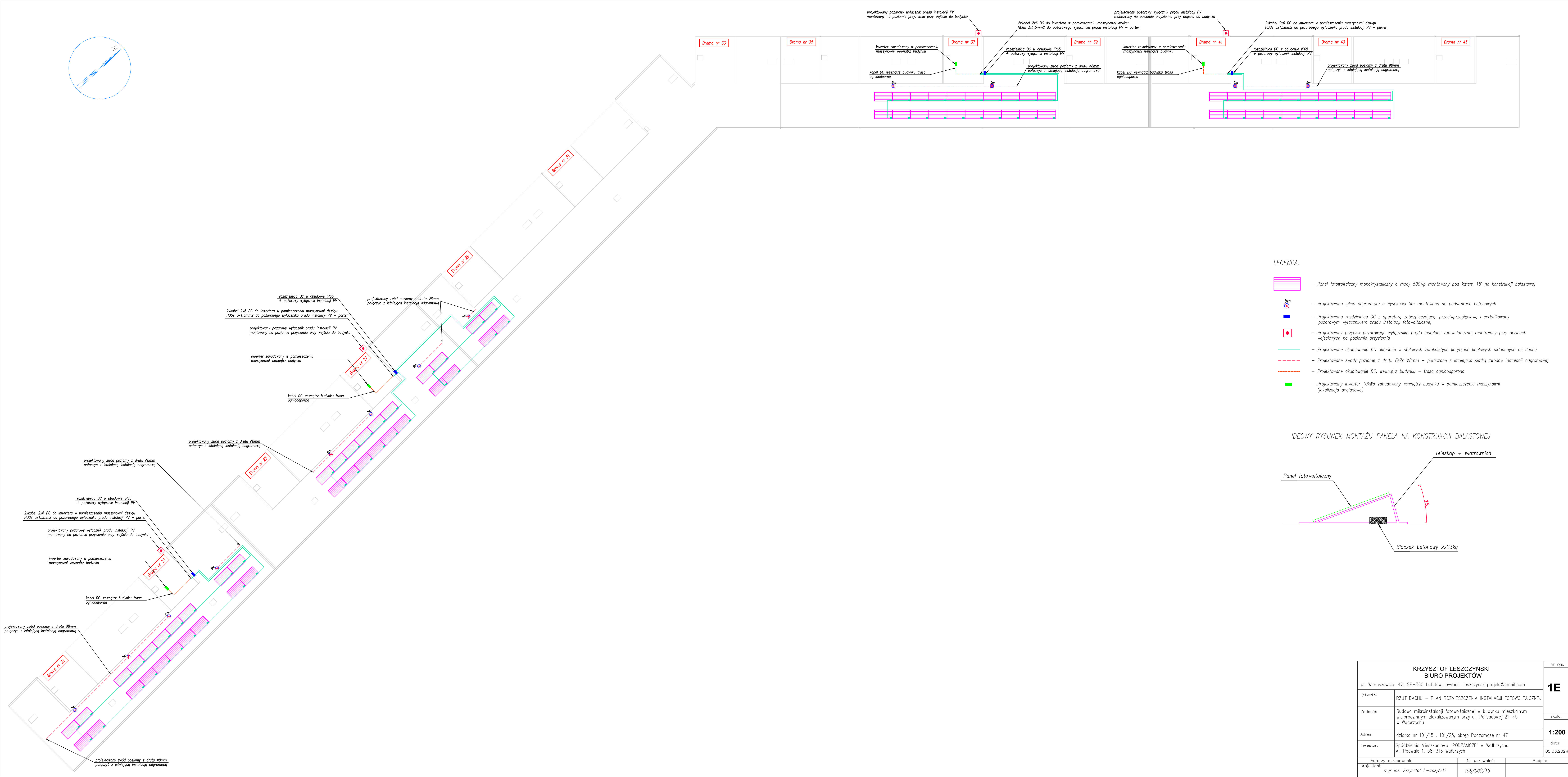
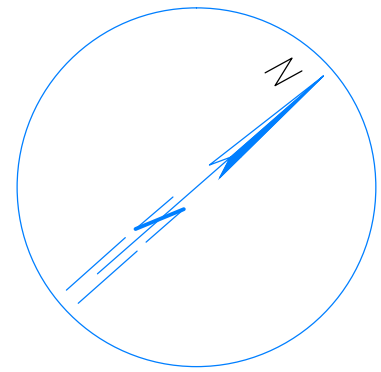
Data: Data instalacji	Zdjęcie poglądowe budynku Np. zdjęcie lotnicze 	Projekt Numer / nazwa projektu Klient: Nazwa właściciela / inwestora	Miejsce instalacji systemu fotowoltaicznego: Adres
Legenda: <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 20px; height: 2px; background-color: red; margin-right: 5px;"></div> <div>przewody pod napięciem</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 20px; height: 2px; background-color: green; border: 1px solid red; margin-right: 5px;"></div> <div>przewody pod napięciem - trasa kablowa ognioodporna</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: blue; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div>generator PV</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div>położenie rozłącznika prądu stałego (DC)</div> </div>	Treść: Plan instalacji systemu fotowoltaicznego dla służb ratowniczych Numer alarmowy: Nazwisko i numer telefonu komórkowego		
Zainstalowany przez: Pełny adres i numer telefonu wykonawcy systemu PV			

Po wykonaniu instalacji fotowoltaicznej w budynku należy umieścić w/w tablicę informacyjną z rzutem przedmiotowego budynku i lokalizacją urządzeń.

4.4. Uwagi końcowe.

1. Roboty wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, pod kierunkiem osoby posiadającej kwalifikacje oraz uprawnienia budowlane i uprawnienia SEP.
2. Przed przekazaniem robót do eksploatacji wykonać pomiary elektryczne przyrządami posiadającymi legalizację i homologację :
 - pomiary samoczynnego wyłączenia zasilania,
 - pomiary oporności izolacji przewodów,
 - pomiary oporności uziemień.
 - pomiary instalacji DC,
 - protokół z zadziałania przeciwpożarowego wyłącznika prądu instalacji PV,

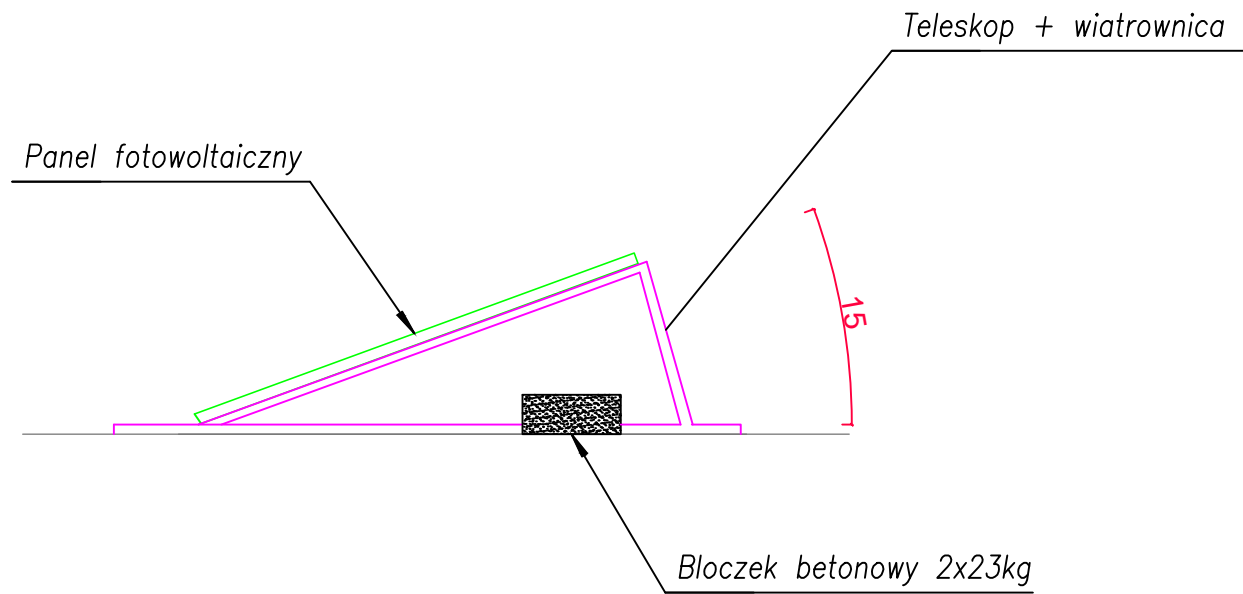
Do odbioru dostarczyć protokoły badań, atesty i certyfikaty na aparaty i osprzęt, dokumentację powykonawczą.



LEGENDA:

- Panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 500Wp montowany pod kątem 15° na konstrukcji balastowej
- Projektowana iglica odgromowa o wysokości 5m montowana na podstawach betonowych
- Projektowana rozdzielnica DC z aparaturą zabezpieczającą, przeciwnapięciową i certyfikowany pożarowym wyłącznikiem prądu instalacji fotowoltaicznej
- Projektowany przycisk pożarowego wyłącznika prądu instalacji fotowoltaicznej montowany przy drzwiach wejściowych na poziomie przyziemia
- Projektowane okablowania DC układane w stalowych zamkniętych korytkach kablowych układanych na dachu
- Projektowane zwody poziome z drutu FeZn Ø8mm – połączone z istniejącą siatką zwodów instalacji odgromowej
- Projektowane okablowanie DC, wewnątrz budynku – trasa ognioodporna
- Projektowany inwerter 10kWp zabudowany wewnątrz budynku w pomieszczeniu maszynowym (lokalizacja poglądowa)

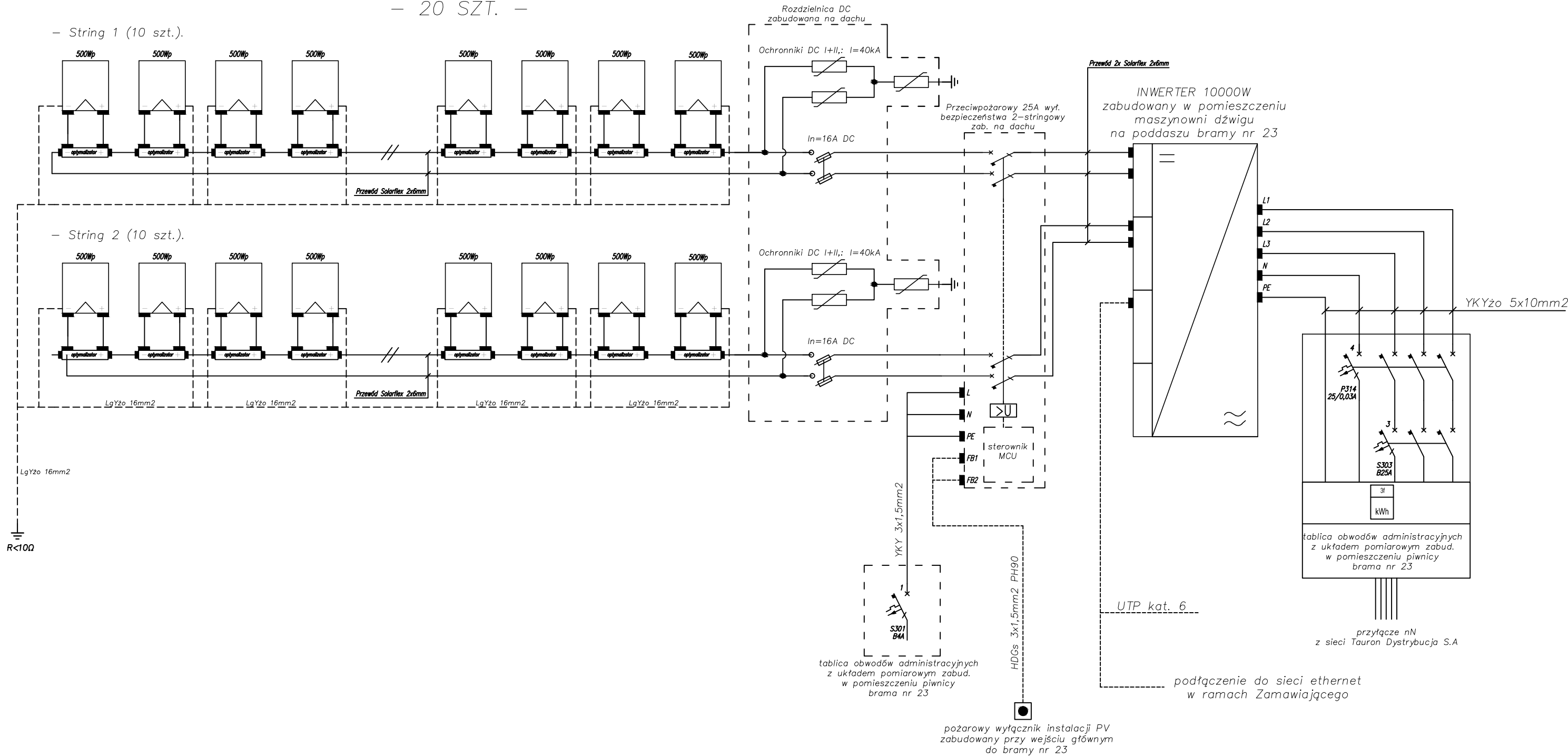
IDEOWY RYSUNEK MONTAŻU PANELA NA KONSTRUKCJI BALASTOWEJ



nr. rys.		
1E		
nr. rys.		
1:200		
data:		
05.03.2024		
Podpis:		
Autorzy opracowania:		
Nr. uprawnień:		
mgr inż. Krzysztof Leszczynski		
198/DDŚ/15		

SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DLA BRAMY NR 21-23-25

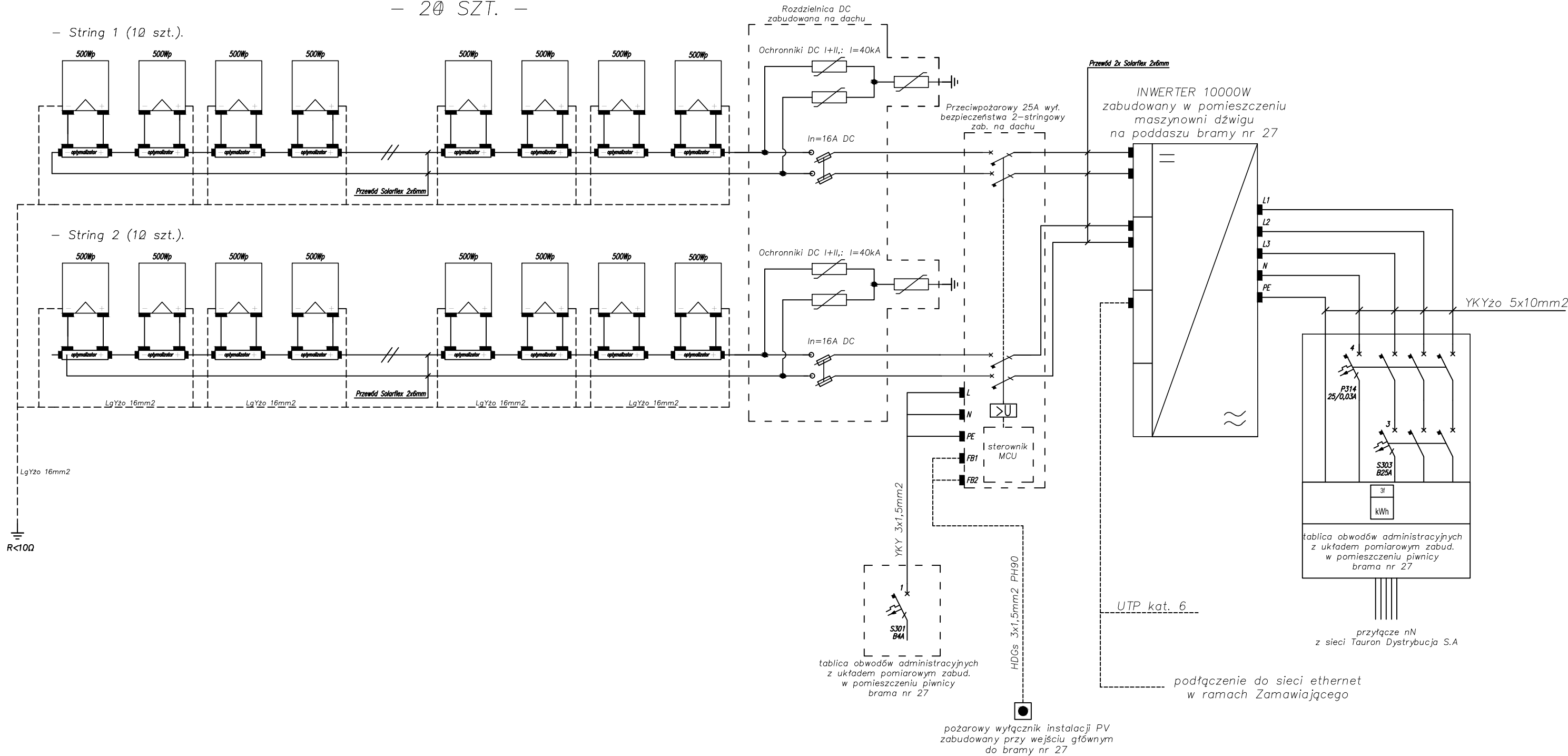
- 20 SZT. -



KRZYSZTOF LESZCZYŃSKI BIURO PROJEKTÓW			nr rys.
ul. Wieruszowska 42, 98-360 Lututów, e-mail: leszczynski.projekt@gmail.com			2E
rysunek:	SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DLA BRAMY NR 21-23-25		
Zadanie:	Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym zlokalizowanym przy ul. Palisadowej 21-45 w Wałbrzychu		
Adres:	działka nr 101/15 , 101/25, obręb Podzamcze nr 47		
Inwestor:	Spółdzielnia Mieszkaniowa "PODZAMCZE" w Wałbrzychu Al. Podwałe 1, 58-316 Wałbrzych		
			skala:
			-
			data:
			05.03.2024
Autorzy opracowania:		Nr uprawnień:	Podpis:
projektant: mgr inż. Krzysztof Leszczyński		198/DOS/15	

SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DLA BRAMY NR 27-29-33

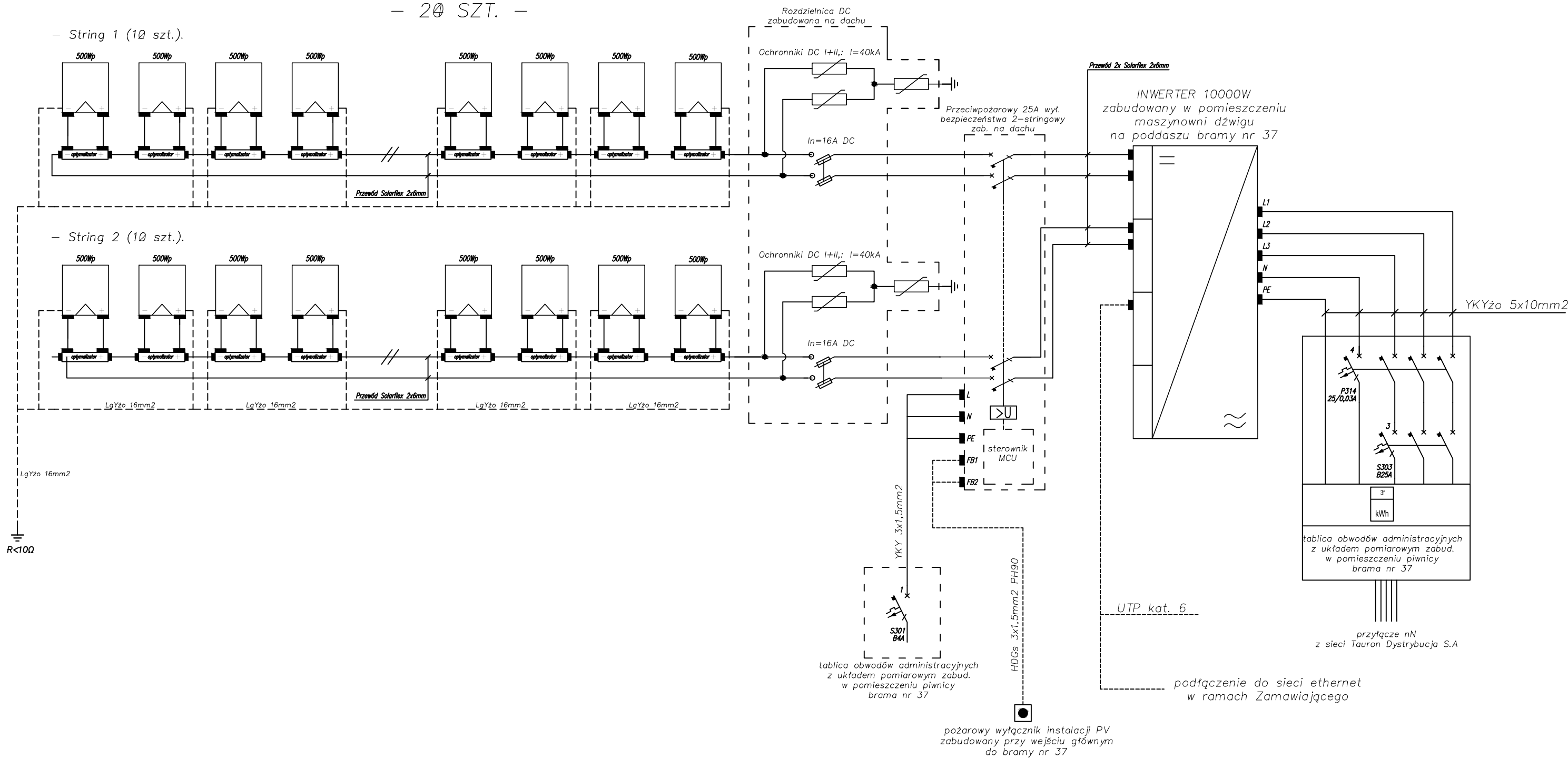
- 20 SZT. -



KRZYSZTOF LESZCZYŃSKI BIURO PROJEKTÓW			nr rys.
ul. Wieruszowska 42, 98-360 Lututów, e-mail: leszczyński.projekt@gmail.com			3E
rysunek:	SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DLA BRAMY NR 27-29-33		skala:
Zadanie:	Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym zlokalizowanym przy ul. Palisadowej 21-45 w Wałbrzychu		-
Adres:	działka nr 101/15 , 101/25, obręb Podzamcze nr 47		data:
Inwestor:	Spółdzielnia Mieszkaniowa "PODZAMCZE" w Wałbrzychu Al. Podwałe 1, 58-316 Wałbrzych		05.03.2024
Autorzy opracowania:		Nr uprawnień:	Podpis:
projektant: mgr inż. Krzysztof Leszczyński		198/DOS/15	

SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DLA BRAMY NR 35-37-39

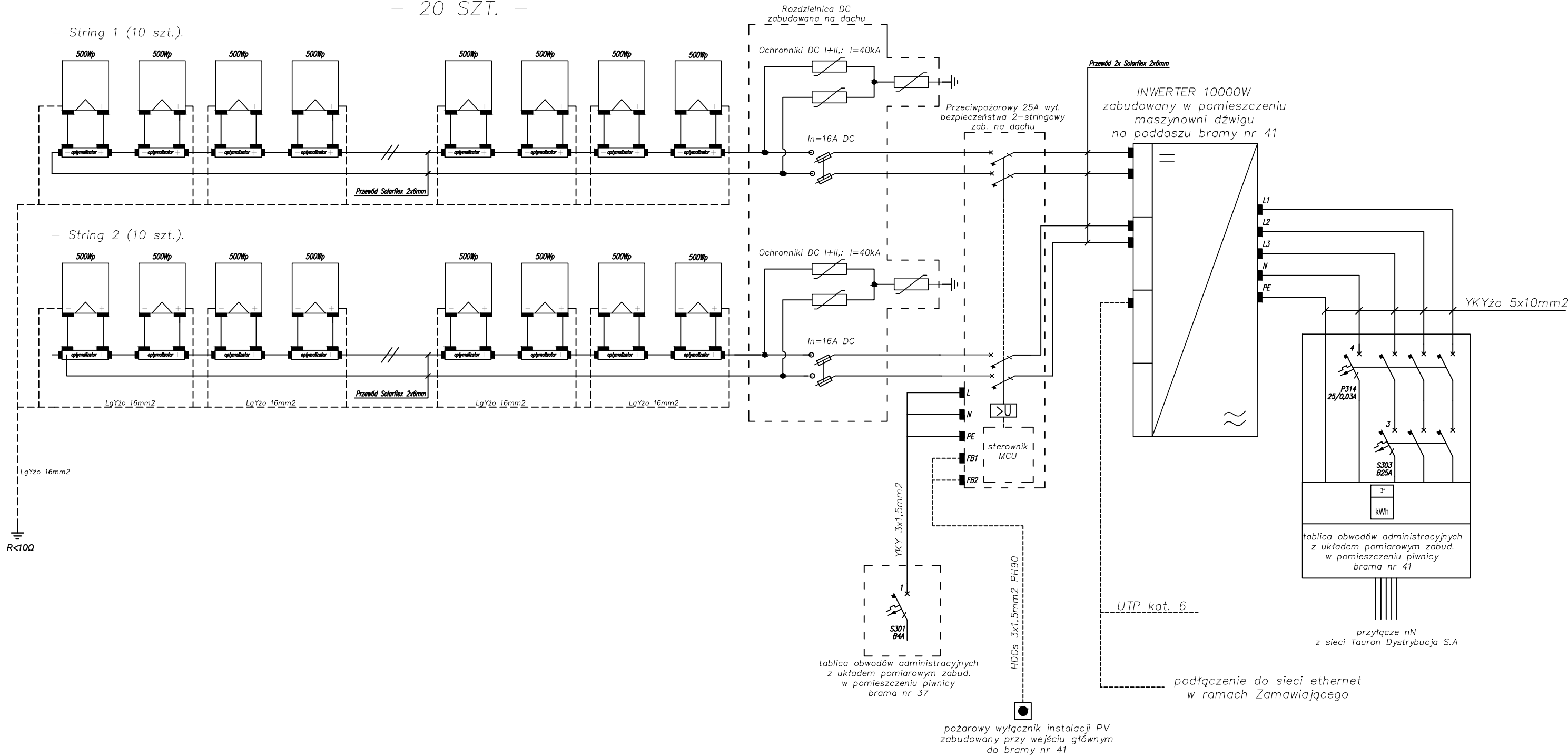
- 20 SZT. -



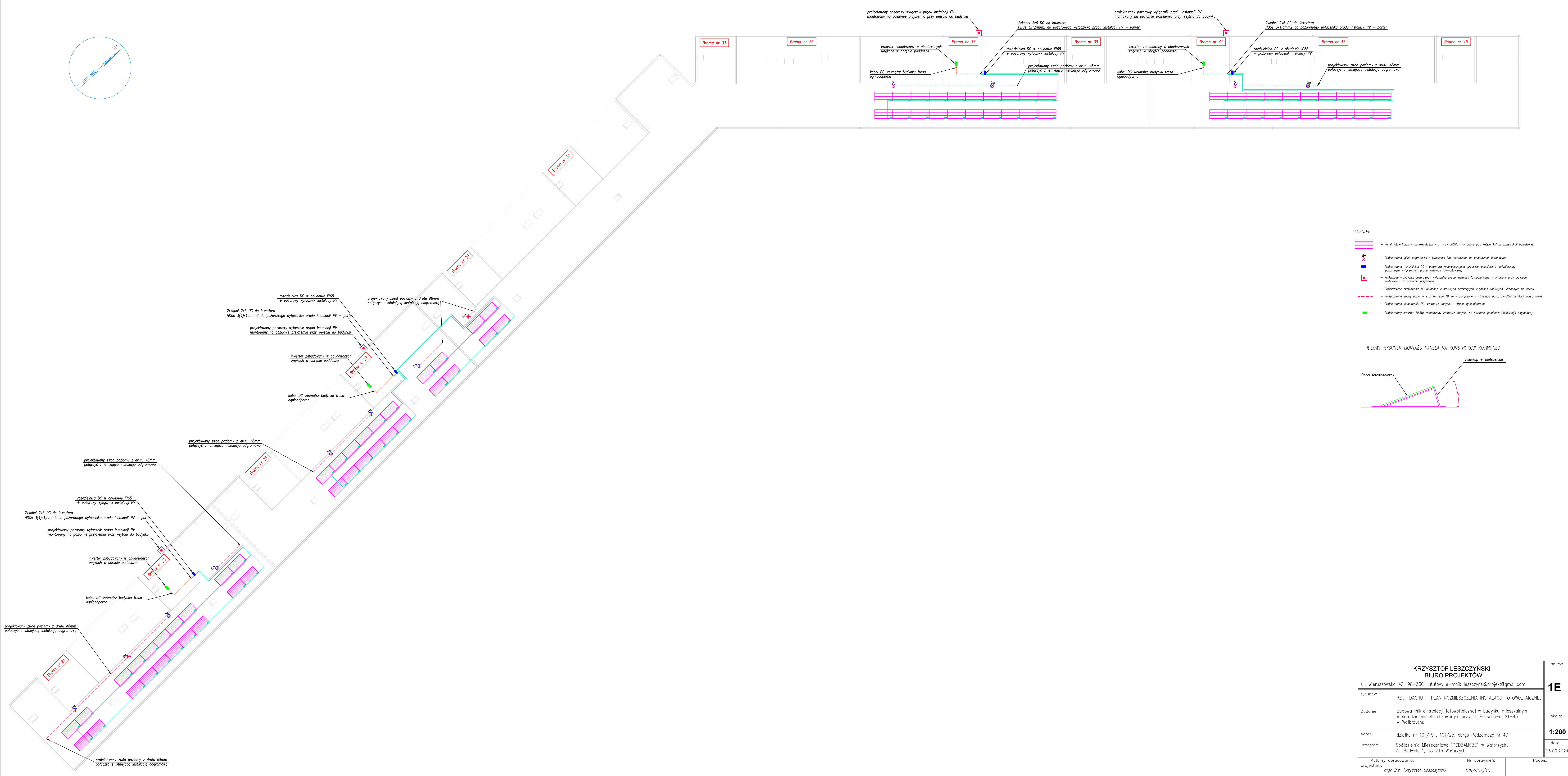
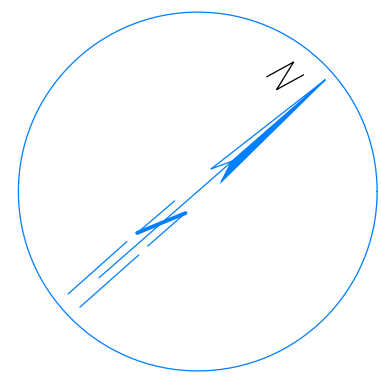
KRZYSZTOF LESZCZYŃSKI BIURO PROJEKTÓW			nr rys.
ul. Wieruszowska 42, 98-360 Lututów, e-mail: leszczyński.projekt@gmail.com			4E
rysunek:	SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DLA BRAMY NR 35-37-39		skala:
Zadanie:	Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym zlokalizowanym przy ul. Palisadowej 21-45 w Wałbrzychu		-
Adres:	działka nr 101/15 , 101/25, obręb Podzamcze nr 47		data:
Inwestor:	Spółdzielnia Mieszkaniowa "PODZAMCZE" w Wałbrzychu Al. Podwale 1, 58-316 Wałbrzych		05.03.2024
Autorzy opracowania:		Nr uprawnień:	Podpis:
projektant: mgr inż. Krzysztof Leszczyński		198/DOS/15	

SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DLA BRAMY NR 41-43-45

- 20 SZT. -



KRZYSZTOF LESZCZYŃSKI BIURO PROJEKTÓW			nr rys.
ul. Wieruszowska 42, 98–360 Lututów, e-mail: leszczyński.projekt@gmail.com			5E
rysunek:	SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DLA BRAMY NR 41–43–45		
Zadanie:	Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym zlokalizowanym przy ul. Palisadowej 21–45 w Wałbrzychu		
Adres:	działka nr 240/66, obręb Podzamcze nr 47		
Inwestor:	Spółdzielnia Mieszkaniowa "PODZAMCZE" w Wałbrzychu Al. Podwale 1, 58–316 Wałbrzych		
			skala:
			-
			data:
			05.03.2024
Autorzy opracowania:		Nr uprawnień:	Podpis:
projektant: mgr inż. Krzysztof Leszczyński		198/DOS/15	

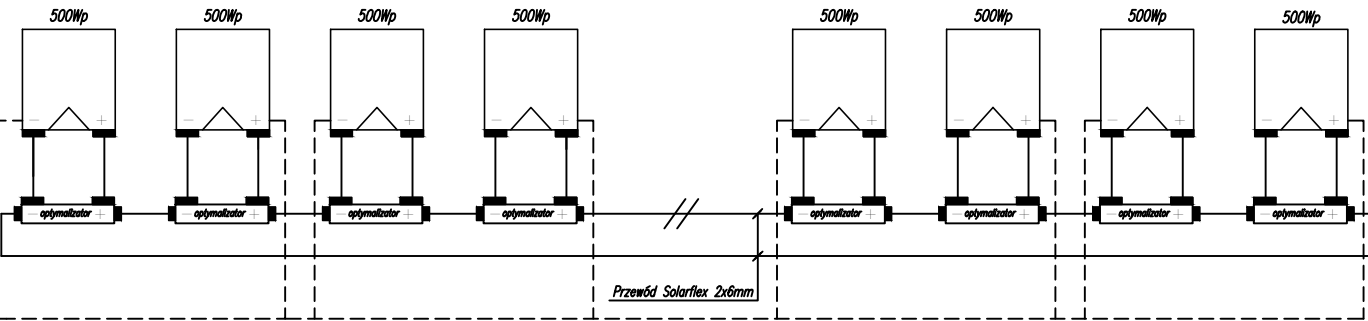


<p style="text-align: center;">KRZYSZTOF LESZCZYŃSKI BIURO PROJEKTÓW</p> <p>ul. Wieruszowska 42, 98-360 Łututów, e-mail: leszczyński.projekt@gmail.com</p>		nr. rys.
rysunek:	RZUT DACHU – PLAN ROZMIESZCZENIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	<div style="font-size: 48px; font-weight: bold; text-align: center;">1E</div>
Zadanie:	Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym zlokalizowanym przy Al. Polisdowej 21-45 w Wałbrzychu.	
Adres:	dzielnia nr 101/15, 101/25, obręb Podzamcze nr 47	
Inwestor:	Spółdzielnia Mieszkaniowa "PODZAMCZANKA" w Wałbrzychu Al. Podwale 1, 58-316 Wałbrzych	
		<div style="font-size: 24px; font-weight: bold; text-align: center;">1:200</div>
		data: 05.03.2024
Autoryzacja opracowania:		Podpis:
projektant: <i>mgr inż. Krzysztof Leszczyński</i>		<i>198/DOŚ/15</i>

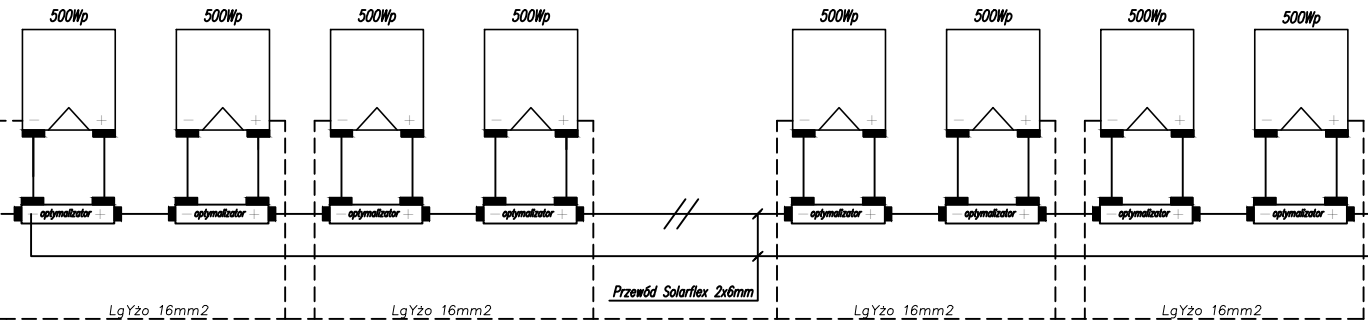
SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DLA BRAMY NR 21-23-25

- 20 SZT. -

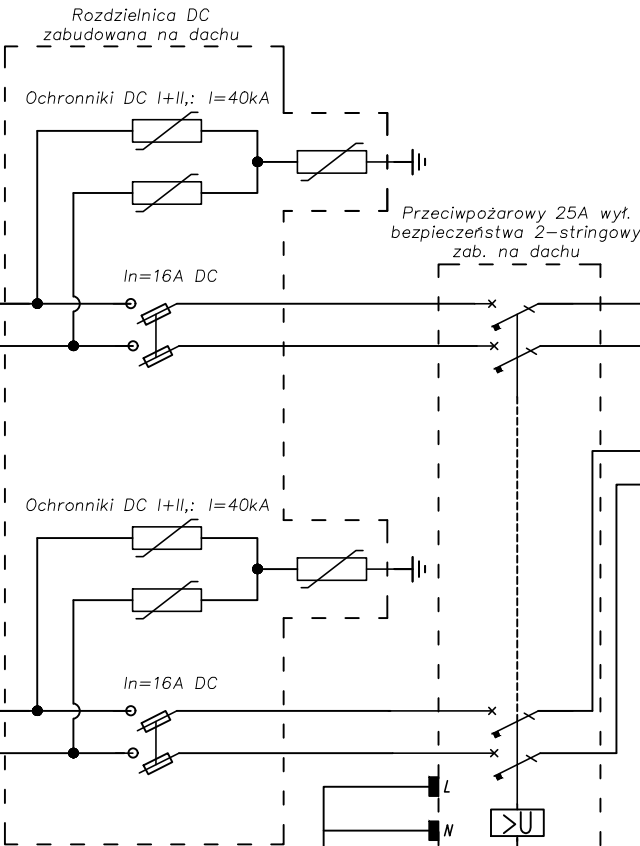
- String 1 (10 szt.).



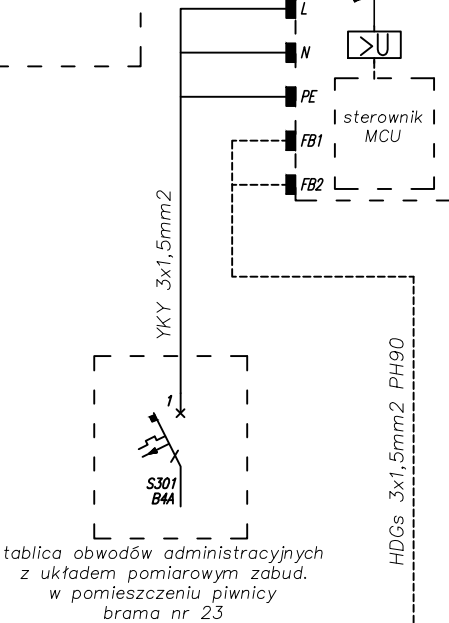
- String 2 (10 szt.).



LgYzo 16mm2
R<10Ω

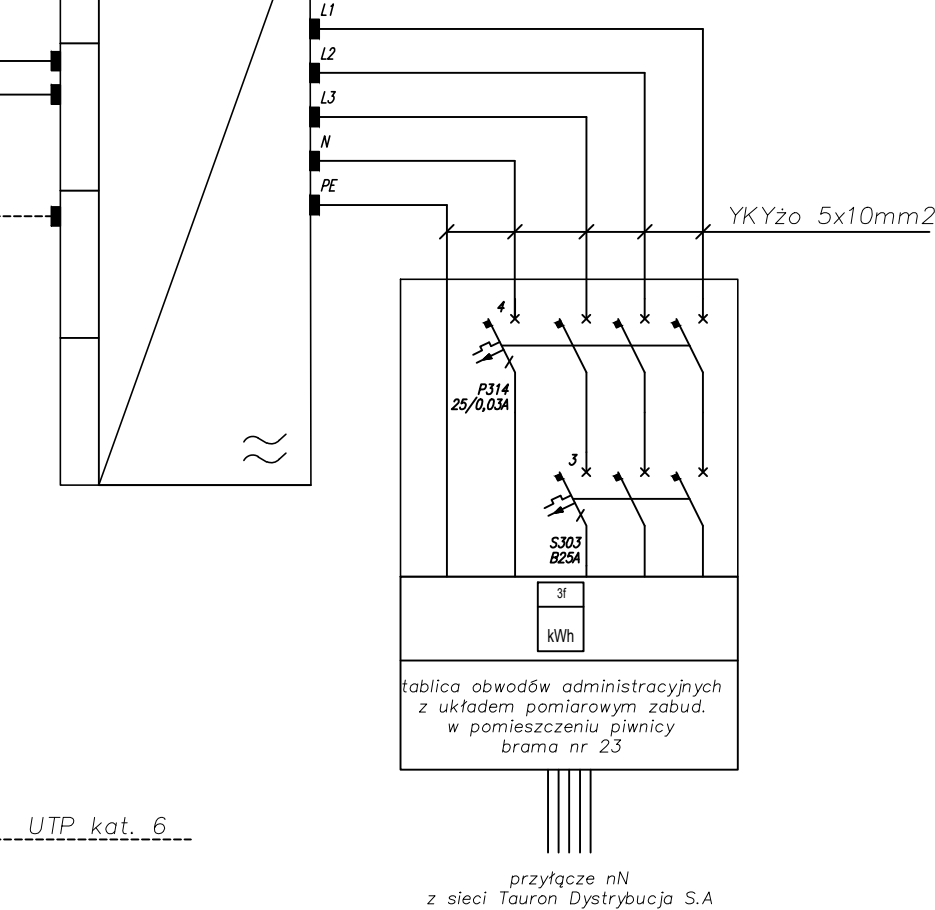


Przewód 2x Solarflex 2x6mm
NWETER 10000W
zabudowany w obudowanej wnęce
na poddaszu bramy nr 23



pożarowy wyłącznik instalacji PV
zabudowany przy wejściu głównym
do bramy nr 23

YKY 3x1,5mm2
HDGs 3x1,5mm2 PH90



UTP kat. 6

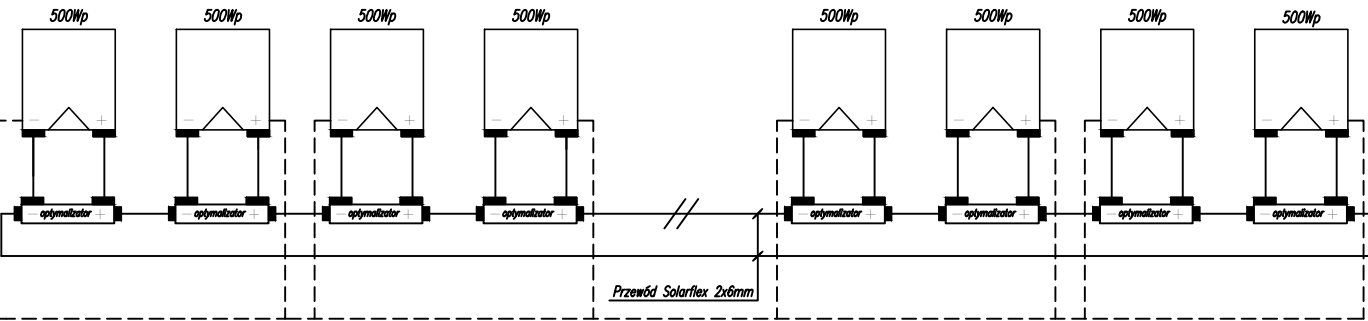
podłączenie do sieci ethernet
w ramach Zamawiającego

KRZYSZTOF LESZCZYŃSKI BIURO PROJEKTÓW			nr rys.
ul. Wieruszowska 42, 98–360 Lututów, e-mail: leszczynski.projekt@gmail.com			2E
rysunek:	SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DLA BRAMY NR 21–23–25		
Zadanie:	Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym zlokalizowanym przy ul. Palisadowej 21–45 w Wałbrzychu		skala:
Adres:	działka nr 101/15 , 101/25, obręb Podzamcze nr 47		-
Inwestor:	Spółdzielnia Mieszkaniowa "PODZAMCZE" w Wałbrzychu Al. Podwale 1, 58–316 Wałbrzych		data:
			05.03.2024
Autorzy opracowania:		Nr uprawnień:	Podpis:
projektant: mgr inż. Krzysztof Leszczyński		198/DOŚ/15	

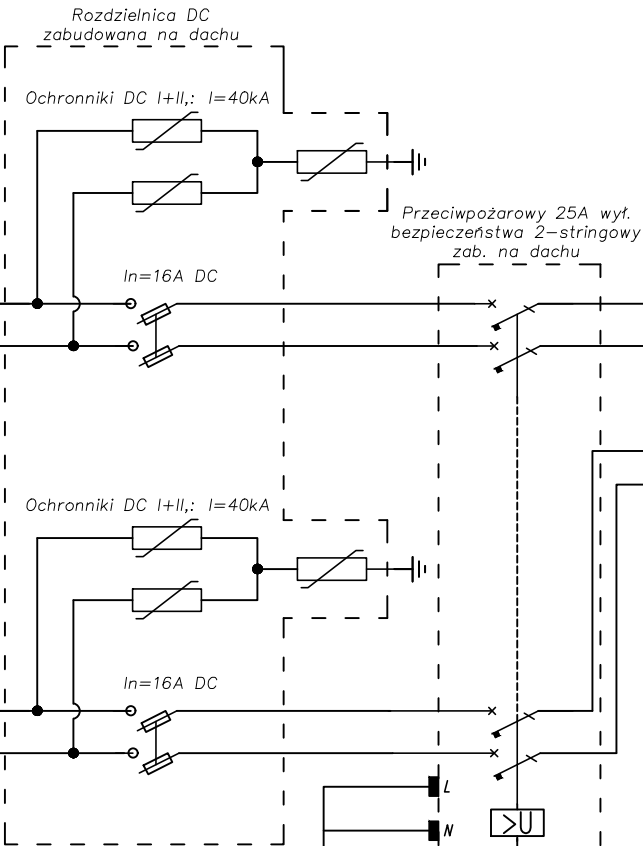
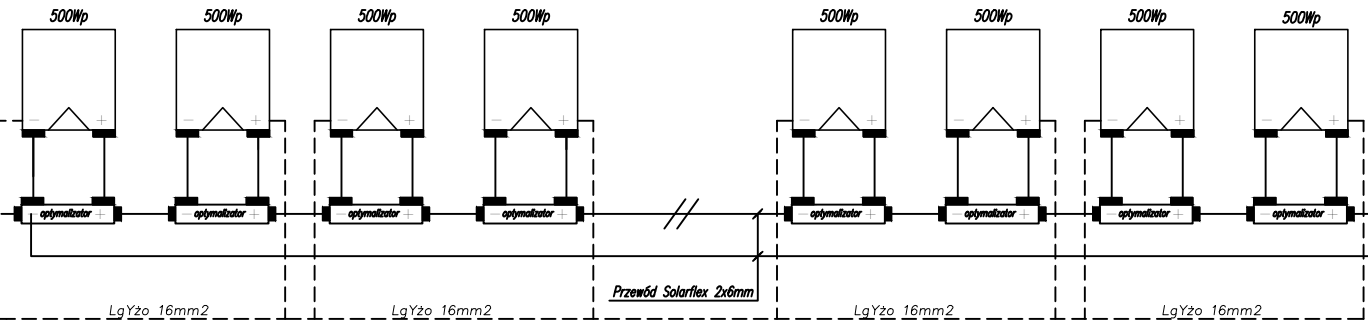
SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DLA BRAMY NR 27-29-33

- 20 SZT. -

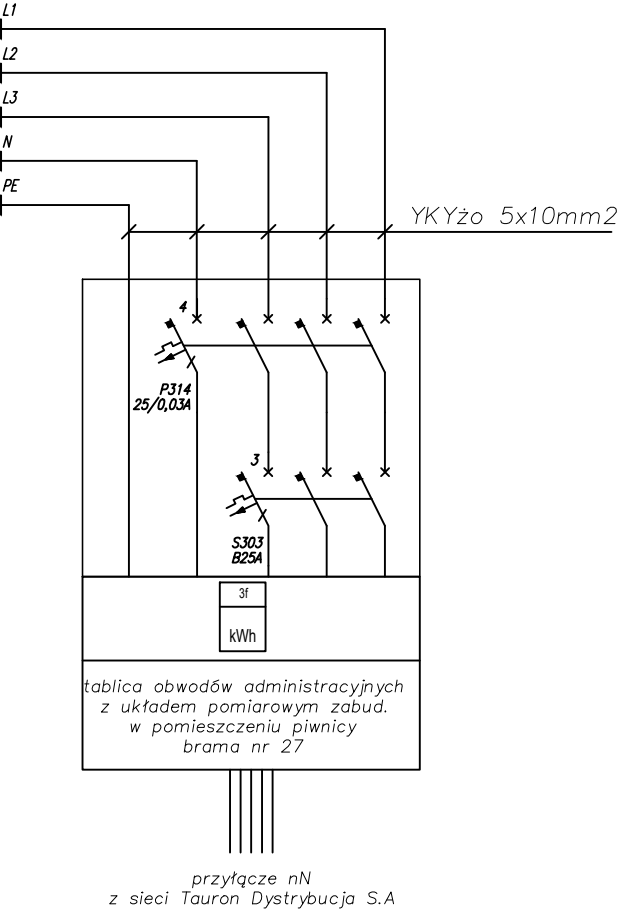
- String 1 (10 szt.).



- String 2 (10 szt.).



NWETER 10000W
zabudowany w obudowanej wnęce
na poddaszu bramy nr 27



UTP kat. 6

podłączenie do sieci ethernet
w ramach Zamawiającego

tablica obwodów administracyjnych
z układem pomiarowym zabud.
w pomieszczeniu piwnicy
brama nr 27

HDGs 3x1,5mm2 PH90

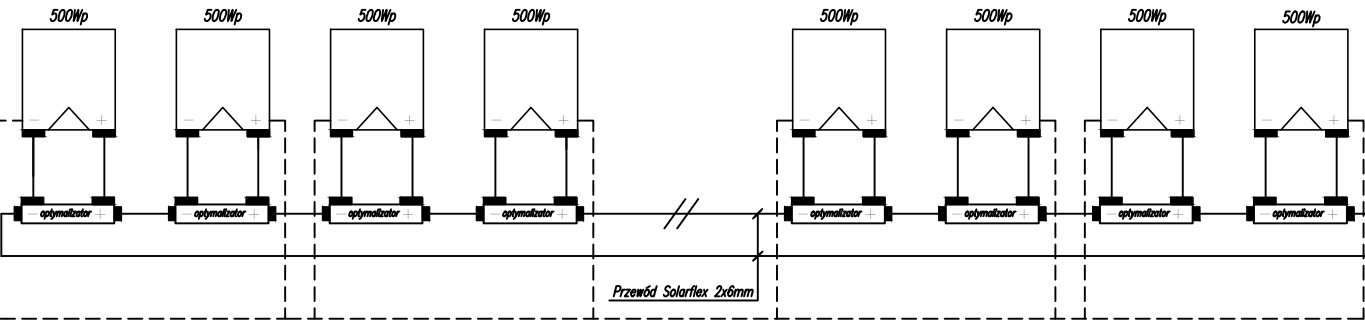
pożarowy wyłącznik instalacji PV
zabudowany przy wejściu głównym
do bramy nr 27

KRZYSZTOF LESZCZYŃSKI BIURO PROJEKTÓW			nr rys.
ul. Wieruszowska 42, 98–360 Lututów, e-mail: leszczynski.projekt@gmail.com			3E
rysunek:	SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DLA BRAMY NR 27–29–33		
Zadanie:	Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym zlokalizowanym przy ul. Palisadowej 21–45 w Wałbrzychu		skala:
Adres:	działka nr 101/15 , 101/25, obręb Podzamcze nr 47		-
Inwestor:	Spółdzielnia Mieszkaniowa "PODZAMCZE" w Wałbrzychu Al. Podwale 1, 58–316 Wałbrzych		data:
			05.03.2024
Autorzy opracowania:		Nr uprawnień:	Podpis:
projektant: mgr inż. Krzysztof Leszczyński		198/DOŚ/15	

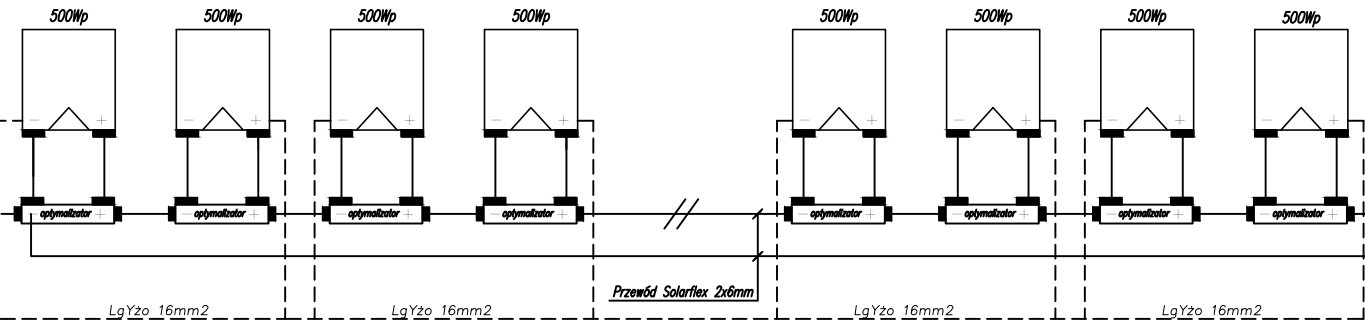
SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DLA BRAMY NR 35–37–39

– 2Ø SZT. –

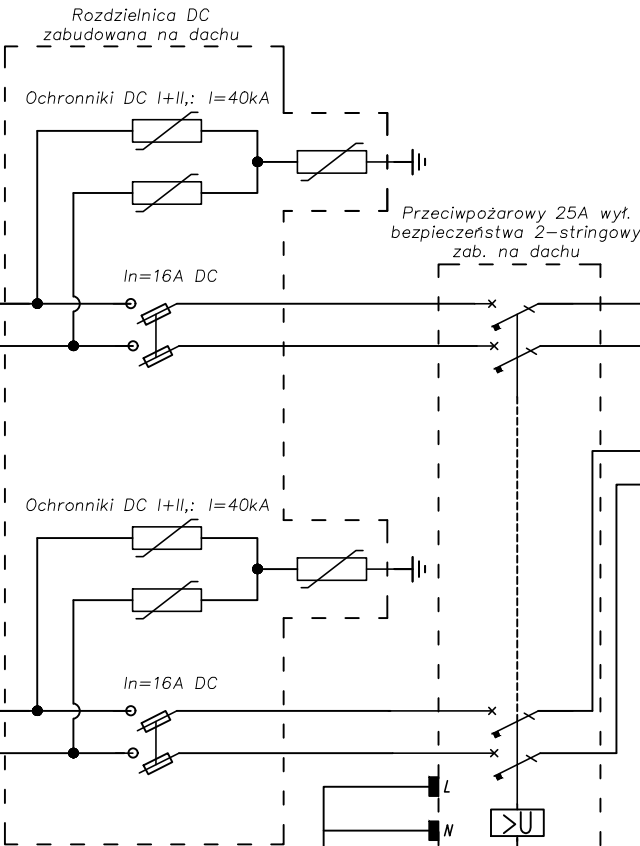
– String 1 (10 szt.).



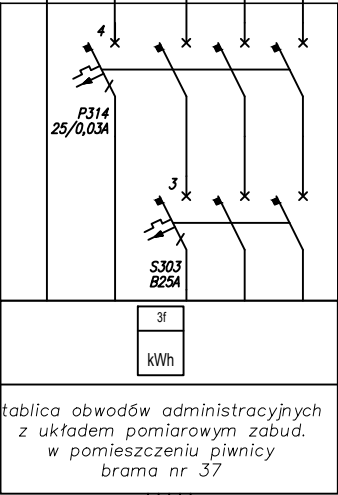
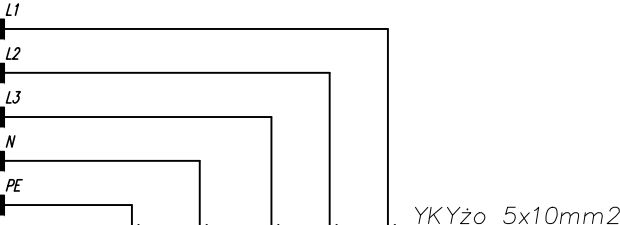
– String 2 (10 szt.).



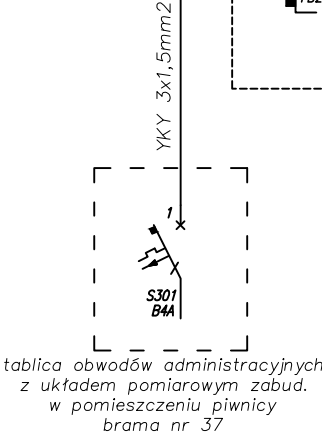
LgYzo 16mm2
R<10Ω



Przewód 2x Solarflex 2x6mm
NWETER 10000W
zabudowany w obudowanej wnęce
na poddaszu bramy nr 37



przyłącze nN
z sieci Tauron Dystrybucja S.A



HDGs 3x1,5mm2 PH90

pożarowy wylącznik instalacji PV
zabudowany przy wejściu głównym
do bramy nr 37

UTP kat. 6

podłączenie do sieci ethernet
w ramach Zamawiającego

KRZYSZTOF LESZCZYŃSKI BIURO PROJEKTÓW			nr rys.
ul. Wieruszowska 42, 98–360 Lututów, e-mail: leszczynski.projekt@gmail.com			4E
rysunek:	SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DLA BRAMY NR 35–37–39		
Zadanie:	Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym zlokalizowanym przy ul. Palisadowej 21–45 w Wałbrzychu		skala:
Adres:	działka nr 101/15 , 101/25, obręb Podzamcze nr 47		-
Inwestor:	Spółdzielnia Mieszkaniowa "PODZAMCZE" w Wałbrzychu Al. Podwale 1, 58–316 Wałbrzych		data:
			05.03.2024
Autorzy opracowania:		Nr uprawnień:	Podpis:
projektant: mgr inż. Krzysztof Leszczyński		198/DOŚ/15	

– 20 SZT. –

<p align="center">KRZYSZTOF LESZCZYŃSKI BIURO PROJEKTÓW</p> <p>ul. Wieruszowska 42, 98–360 Lututów, e-mail: leszczynski.projekt@gmail.com</p>		nr rys.	
		5E	
rysunek:	SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DLA BRAMY NR 41–43–45	skala: - data: 05.03.2024	
Zadanie:	Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym zlokalizowanym przy ul. Palisadowej 21–45 w Wałbrzychu		
Adres:	działka nr 240/66, obręb Podzamcze nr 47		
Inwestor:	Spółdzielnia Mieszkaniowa "PODZAMCZE" w Wałbrzychu Al. Podwale 1, 58–316 Wałbrzych		
Autorzy opracowania: projektant: <i>mgr inż. Krzysztof Leszczynski</i>		Nr uprawnień: <i>198/DOS/15</i>	Podpis: