

EGZ 1/3

Nazwa zamierzenia budowlanego:

BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 318,23 kW (MOC WPROWADZANA DO SIECI DO 180,38kW) NA DACHU BUDYNKU PRODUKCYJNO - BIUROWEGO F.P.H.U KOBEX W MIEJSCOWOŚCI KAMIEŃ






KATEGORIA OBIEKTU VIII

Adres inwestycji

ul. Duple 71, 36-053 Kamień

Identyfikator działki budowlanej

181608_2.0001.315/2, 181608_2.0001.205/2

INWESTOR:	STANISŁAW REMBISZ PROWADZĄCY DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZĄ PN. F.P.U.H. "KOBEX" STANISŁAW REMBISZ UL. DUBLE 71, 36-053 KAMIEŃ		
STADIUM OPRACOWANIA:	PROJEKT WYKONAWCZY		
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	SMP ELECTRIC SP. Z O.O. UL. GROMSKIEGO 1/12, 35-233 RZESZÓW		
Zespół projektowy:	spec. instalacyjna w zakresie: sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych		
Data opracowania:	Data: Lipiec 2022		
Projektował:	MGR INŻ. PAULINA SERWATKA-MASŁYK	PDK/0244/POOE/13	
Opracował:	mgr inż. Jarosław Abrachamowicz		
Opracował:	mgr inż. Damian Jurkowski		
Opracował:	inż. Karol Szczęch		
Data sprawdzenia:	Data: Lipiec 2022		
Sprawdził:	MGR INŻ. MACIEJ SERWATKA	PDK/0204/PWOE/21	



PGED0267525KW22

Rzeszów, 16.11.2022 r.
RS-17/70806KP22/IX-235/11/2022
Egz. nr 1

SMP Electric Sp. z o.o.
ul. Gromskiego 1/12
35-233 Rzeszów

Dotyczy: uzgodnienia projektu wykonawczego

W załączeniu przesyłamy zwrotnie projekt wykonawczy dostarczony pismem.

Nazwa projektu:

„Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 318,23 kW na dachu budynku produkcyjno-biurowego F.P.H.U. KOBEX w miejscowości Kamień”.

Podmiot przyłączany: Firma Produkcyjno-Usługowo-Handlowa KOBEX Stanisław Rembisz

Obiekt przyłączany: mała instalacja fotowoltaiczna KAMIEŃ.

Lokalizacja: Kamień, ul. Duple 143, dz. nr 205/2, 315/3 gm. Kamień.

Zakres podlegający uzgodnieniu:

- Rozbudowa istniejącej małej instalacji fotowoltaicznej KAMIEŃ w zakresie mocy zainstalowanej do 498,53 kW (zwiększenie mocy zainstalowanej o 318,23 kW), moc przyłączeniowa bez zmian – 180,38 kW.
- Układ pomiarowo-rozliczeniowy pośredni.
- Układ systemu telemechaniki.
- Jednostka wytwórcza: Panel – Longi Solar LR4-72HPH 450M – 707 szt.;
Inwerter – Huawei SUN2000-60KTL-M0 – 5 szt.;

Projekt wykonawczy pt.: „Projekt wykonawczy – 104 – Mała instalacja fotowoltaiczna Kamień” został uzgodniony naszym pismem znak: RS-3/P-5-1506/IX-235/W/2021/6/328 z dnia 08.06.2021 r.

Szczegółowy zakres rzeczowy zawarty jest w opisie technicznym przedmiotowego projektu (kserokopia dla Wydziału RS w załączeniu).

Uwagi do projektu:

1. Dla instalacji wytwórczej zaprojektować port wejściowy RS485 obsługujący protokół SunSpec Modbus, zgodnie z wymogami wynikającymi z treści pkt. 6 a) warunków przyłączenia znak 22-F0/WP/00052/RS-7/IX-235/P-6-1218 z dnia 22.06.2022 r. – wrysować na rys. E-01.
2. Wskazać punkt zasilania (obwód 230V AC) oraz lokalizację dla modemu do komunikacji z systemem dyspozytorskim wraz z anteną GPRS montowanych przez PGE Dystrybucja S.A. – wrysować na rys. E-02.

Informacje dodatkowe:

1. Przedmiotowa mała instalacja fotowoltaiczna musi spełniać wymagania Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającego kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (NC RfG) oraz „Wymogi ogólnego stosowania wynikające z Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającego kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (NC RfG)”.
2. Przyłączenie przedmiotowej jednostki wytwórczej należy przeprowadzić na podstawie dokumentów i procedur wdrażających postanowienia kodeksu NC RfG, (w tym m.in. na podstawie „Procedury pozwolenia na użytkowanie dla modułów wytwarzania typu A (o mocy maksymalnej mniejszej niż 200 kW) przyłączanych w oparciu o realizację umowy o przyłączenie”, udostępnionej na stronie internetowej PGE Dystrybucja S.A.).
3. Niniejsze uzgodnienie nie zwalnia projektanta od odpowiedzialności za przyjęte rozwiązania techniczne i zawartość opracowań projektowych.
4. Dla modułów wytwórczych typu A lista sygnałów nie jest wymagana (strona 24 niniejszej dokumentacji).
5. Dokumentacja przekazana do odbioru powinna uwzględniać ww. uwagi – wskazane jest, aby projektant dodatkowo odniósł się pisemnie do ich realizacji (nie należy przysyłać skorygowanej dokumentacji projektowej w celu ponownego uzgodnienia).

Wniosek: Ww. projekt wykonawczy uzgadnia się w zakresie zgodności z warunkami przyłączenia znak: 22-F0/WP/00052/RS-7/IX-235/P-6-1218 z dnia 22.06.2022 r. do układu pomiarowo-rozliczeniowego włącznie pod warunkiem uwzględnienia ww. uwag.

Termin ważności uzgodnienia ustala się do dnia: **16.11.2024 r.**

podpis, pieczęćka

Wykonano w 2 egzemplarzach

1. Egzemplarz nr 1 – Adresat + zał. (2 egz. PW)

2. Egzemplarz nr 2 – a/a

Wykonał: RS-17

Do wiadomości (skan):

1 x DU, RP, RZ, ST

PGE Dystrybucja S.A.
Oddział Rzeszów
Departament Eksploatacji i Rozwoju
Dyrektor
Stanisław Serwatka

SPIS TREŚCI

1	OŚWIADCZENIE AUTORÓW OPRACOWANIA.....	3
1.1	Zaświadczenia o przynależności do właściwej izby zawodowej autorów opracowania	4
1.2	Warunki przyłączenia	6
2	INFORMACJA BIOZ.....	9
2.1	Część opisowa informacji BiOZ	10
2.1.1	Zakres prac i kolejność ich wykonywania	10
2.1.2	Wykaz istniejących obiektów budowlanych.....	10
2.1.3	Elementy mogące stwarzać zagrożenie.....	10
2.1.4	Przewidywane zagrożenia	10
2.1.5	Sposób prowadzenia instruktażu	10
2.1.6	Wskazanie środków zapobiegających niebezpieczeństwom	11
3	Opis techniczny.....	12
3.1	Przedmiot opracowania.....	12
3.2	Zakres opracowania.....	12
3.3	Podstawa opracowania	12
3.4	Konstrukcja systemu.....	12
3.5	Układ pomiarowo-rozliczeniowy	13
3.6	Telemechanika.....	13
3.7	Panele fotowoltaiczne	13
3.8	Inwertery fotowoltaiczne	14
3.9	Okablowanie nN strona DC	16
3.10	Okablowanie nN strona AC.....	17
3.11	Zabezpieczenia dodatkowe	17
3.12	Ochrona przeciwporażeniowa.....	18
3.13	Ochrona przeciążeniowa i zwarciova	18
3.14	Ochrona przeciwprzepięciowa	19
3.15	Ochrona odgromowa.....	19
3.16	Przeciwpożarowe wyłączenie prądu	19
3.17	Uwagi i zalecenia	19
3.18	Obliczenia układu pomiarowego.....	21
3.19	Długości okablowania DC oraz obliczenia spadków napięć obwodów DC.....	22
4	Część Rysunkowa.....	24
	PZT-01 Projekt zagospodarowania terenu	24
	E-01 Schemat elektroenergetyczny.....	25
	E-02 Schemat i widok RPV2.....	26
	E-03 Schemat blokowy przyłączenia instalacji RPV2.....	27
	E-04- Schemat połączenia inwerterów.....	28
	E-05 Układ połączeń DC – string plan.....	29

1 OŚWIADCZENIE AUTORÓW OPRACOWANIA



Zgodnie z wymaganiami Ustawy z dn. 07.07.1994 r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414) – Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 02.12.2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2021r. poz. 2351), a w szczególności z art. 34, ust. 3d, pkt. 3.

Oświadczam, że:

Niniejszy projekt wykonawczy p/n: „**Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 318,23 kW (moc wprowadzana do sieci do 180,38kW) na dachu budynku produkcyjno - biurowego F.P.H.U KOBEX w miejscowości Kamień**” na dz. ew. nr: 315/2, 205/2 obr. 0001 Kamień w miejscowości Kamień

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Rzeszów, dnia 07.07.2022

<i>Projektował:</i> MGR INŻ. PAULINA SERWATKA- MASŁYK	PDK/0244/POOE/13 spec. instalacyjna w zakresie: sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
<i>Sprawdził:</i> MGR INŻ. MACIEJ SERWATKA	PDK/0204/PWOE/21 spec. instalacyjna w zakresie: sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	

1.1 ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO WŁAŚCIWEJ IZBY ZAWODOWEJ AUTORÓW OPRACOWANIA



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
PDK-UH3-CH3-8WH *

Pani Paulina Serwatka-Mastyk o numerze ewidencyjnym PDK/IE/0081/14
adres zamieszkania ul. Armii Krajowej 15, 36-060 Głogów Małopolski
jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-02-01 do 2023-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-02-01 roku przez:

Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDK-NWC-WKH-59H *

Pan Maciej Serwatka o numerze ewidencyjnym PDK/IE/0146/21
adres zamieszkania ul. Armii Krajowej 15, 36-060 Głogów Małopolski
jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-09-01 do 2022-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-08-16 roku przez:

Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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



Warunki przyłączenia nr 22-F0/WP/00052/RS-7/IX-235/P-6-1218 dla Zakładu wytwarzania energii do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 15 kV

Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: Zakład wytwarzania energii – moduł parku energii (nazywanym i oznaczanym dalej jako mała instalacja fotowoltaiczna KAMIEŃ).

Moc maksymalna – 180,38 kW. Typ NC RfG – A.

Typ jednostki wytwórczej: panel: Longi Solar LR4-72HPH 450M; Inwerter: Huawei SUN2000-60KTL-M0.

Lokalizacja: gmina Kamień, miejscowość Kamień, ul. Duble 143, dz. nr 205/2, 315/3.

Na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. Nr 93 z 2007 r. poz. 623 z późn. zm.), w odpowiedzi na wniosek zaktualizowany w dniu 14.06.2022 r. (data wpłaty zaliczki – 21.01.2022 r.), określa się następujące warunki przyłączenia:

1. Miejsce przyłączenia (bez zmian): pole nr 3 złącza kablowego SN „Kamień 1 Kobex” zabudowanego w linii 15 kV Rudnik – Sokołów.
2. Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego (bez zmian): zaciski prądowe głowicy kablowej w polu nr 3 złącza kablowego SN „Kamień 1 Kobex” w linii 15 kV Rudnik – Sokołów, odgależenie do stacji transformatorowej 15/0,4 kV „Kamień 32 Kobex” w kierunku instalacji Odbiorcy.
3. Moc przyłączeniowa: wprowadzana – 180,38 kW (bez zmian) .
4. Moc przyłączeniowa: pobierana – 900 kW (moc przyłączeniowa instalacji odbiorczej istniejącego obiektu: Firma Produkcyjno-Usługowo-Handlowa KOBEX).
5. Zakres, etapy i terminy niezbędnych zmian w sieci umożliwiające przyłączenie źródła wytwórczego: brak.
6. Wymagania w zakresie budowy instalacji Podmiotu Przyłączanego:
 - a) przyłączoną jednostkę wytwórczą do istniejącej instalacji odbiorczej zasilanej z istniejącej stacji transf. „Kamień 32 Kobex” dostosować do następujących wymogów:
 - Rozporządzenie Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (NC RfG).
 - „Wymogi ogólnego stosowania wynikające z Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającego kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (NC RfG)” zatwierdzone przez Prezesa URE.
 - „Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” PGE Dystrybucja S.A. zatwierdzona decyzją Prezesa URE.Zbiórce zestawienie wymagań wynikających z powyższych dokumentów zawiera „Zbiór wymagań dla modułów wytwarzania energii typu A, w tym mikroinstalacji” dostępny na stronie internetowej www.pgedystrybucja.pl w zakładce „Przyłączenia/Przydatne dokumenty/Wniosek o przyłączenie Wytwórcy oraz zgłoszenie przyłączenia mikroinstalacji”.

W szczególności wymaga się, aby instalacja fotowoltaiczna była wyposażona w port wejściowy RS485, obsługujący protokół SunSpec Modbus, umożliwiający przyjęcie od OSD polecenia zaprzestania generacji mocy czynnej do sieci elektroenergetycznej.
 - b) w związku z wnioskowanym wzrostem mocy zainstalowanej przy jednoczesnym pozostawieniu mocy przyłączeniowej bez zmian należy zastosować zabezpieczenia uniemożliwiające przekroczenie mocy przyłączeniowej wprowadzanej do sieci.
7. Miejsce zainstalowania pośredniego układu pomiarowo-rozliczeniowego (bez zmian): tablica pomiarowa w stacji transformatorowej 15/0,4 kV „Kamień 32 Kobex”.
8. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego: urządzenia istniejące bez zmian.
 - a) informacje dodatkowe:
 - pomiarów ilości energii elektrycznej wytworzonej w instalacjach odnawialnego źródła energii na potrzeby realizacji obowiązku potwierdzania danych, o którym mowa w art. 45 ust. 5 ustawy - Odnawialne źródła energii (Dz.U.2020.261 tj. z dnia 18.02.2020 r.), dokonuje się w sposób i w miejscach określonych w art. 45 ust. 6 i 7 tej ustawy,
 - pomiarów ilości energii elektrycznej wytworzonej w instalacjach odnawialnego źródła energii na potrzeby ustalenia rzeczywistego rozliczenia obowiązku wytworzenia przez wytwórcę, który wygrał aukcję, energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii, o której mowa w art. 72 ust. 1 ustawy (OZE), lub przez wytwórcę, który uzyskał zaświadczenie, o którym mowa w art. 70b ust. 8 ustawy

- (OZE), dokonuje się na podstawie wskazań urządzeń pomiarowo-rozliczeniowych w miejscu wprowadzenia tej energii do sieci elektroenergetycznej,
- układy pomiarowo-rozliczeniowe muszą spełniać wymogi zawarte w zaktualizowanych (30.01.2018 r.) wytycznych udostępnionych na stronie internetowej: <https://pgedystrybucja.pl/Dla-Klienta/Przydatne-dokumenty> – zestawienie wytycznych do budowy systemów elektroenergetycznych – układy pomiarowe (Tom 7).
9. Rodzaj i usytuowanie zabezpieczenia głównego: wg doboru projektanta.
 10. Do obliczeń przyjmując:
 - a) dla rozdzielni WN w stacji 110/15 kV Sokółów Młp. moc zwarciova w normalnym układzie pracy wynosi 1538 MVA,
 - b) sieć SN 15 kV pracuje w sieci skompensowanej,
 - c) prąd zwarc wielofazowych 8,50 kA przy czasie $t=1$ s na szynach R15 kV stacji 110/15 kV Sokółów Młp.,
 - d) prąd ziemnozwarciowy 36 A przy czasie $t=5$ s trwania zwarcia.
 11. System ochrony przeciwporażeniowej:
 - instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – zgodnie z PN-IEC 60364,
 - w sieciach o napięciu wyższym od 1 kV – zgodnie z PN-E 05115.
 12. Wymagany stosunek poboru energii biernej do czynnej w miejscu dostarczania: stopień skompensowania mocy biernej w pełnym zakresie generacji mocy czynnej $\text{tg}\phi_0$ winien zawierać się w przedziale $\pm 0,40$, a na kierunku pobór przez wytwórcę (jako odbiorca) z sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej czynnej na potrzeby własne $\text{tg}\phi_0$ nie może być większy niż 0,40.
 13. Poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej w sieci mieści się w granicach przywołanego wyżej Rozporządzenia Ministra Gospodarki.
 14. Dane znamionowe oraz niezbędne wymagania w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemowej:
 - a) jednostki wytwórcze oraz budowane urządzenia sieciowe należy wyposażyć w niezbędne zabezpieczenia i automatykę gwarantującą prawidłową współpracę z siecią dystrybucyjną PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów,
 - b) zabezpieczenia podstawowe jednostek wytwórczych powinny zostać dobrane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami,
 - c) jednostki wytwórcze należy wyposażyć w zabezpieczenia od skutków zwarc i przeciążeń oraz zabezpieczenia do ochrony przed: obniżeniem napięcia, wzrostem napięcia,
 - d) zastosowane rozwiązania powinny spełniać wymogi określone w obowiązującej Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A.
 15. Wymagania w zakresie:
 - 15.1. Przystosowania układu pomiarowo-rozliczeniowego do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych: urządzenia istniejące bez zmian.
 - 15.2. Zabezpieczenia sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci Podmiotu Przyłączanego:
 - a) niedopuszczalne jest przyłączenie do instalacji lub sieci urządzeń wprowadzających zakłócenia do sieci lub instalacji innych odbiorców,
 - b) w sytuacjach zagrożenia bezpieczeństwa pracy systemu elektroenergetycznego PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów może dokonać całkowitego wyłączenia jednostki wytwórczej.
 - 15.3. Wyposażenia urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędnego do współpracy z siecią, do której ma nastąpić przyłączenie.

Parametry techniczne i technologiczne wytwarzania energii elektrycznej w jednostce wytwórczej powinny umożliwiać:

 - a) dotrzymanie parametrów jakościowych energii elektrycznej,
 - b) współpracę z siecią oraz spełnienie wymagań technicznych w zakresie przyłączenia do sieci urządzeń wytwórczych, w przypadku źródeł przyłączanych do sieci,

Wszelkie prace powinny wykonać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót elektrycznych.
 16. Obowiązujące wymagania wynikające z Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. (IRIESD) zgodnej z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej:
 - urządzenia przyłączane do sieci rozdzielczej muszą posiadać atesty lub homologacje oraz certyfikaty i znaki bezpieczeństwa,
 - pozostałe wymogi zamieszczono w odpowiednich punktach niniejszych warunków przyłączenia.
 17. W celu zapewnienia współpracy ruchowej Podmiot Przyłączany opracuje/zaktualizuje w terminie do dnia przyłączenia Instrukcję współpracy ruchowej urządzeń, instalacji i sieci z uwzględnieniem instrukcji opracowanej dla sieci, do których podmiot ten jest przyłączany. Instrukcja powyższa jest zatwierdzana przez PGE Dystrybucja S.A.
 18. Informacje dodatkowe:
 - podmiot przyłączany do sieci zalicza się do III grupy przyłączeniowej,
 - warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich doręczenia,
 - warunki przyłączenia tracą ważność, jeśli zastosowane zostały bez zgody PGE Dystrybucja S.A. urządzenia wytwórcze o jakichkolwiek innych parametrach, niż określone we wniosku,

- realizacja inwestycji związanych z przyłączeniem obiektu Podmiotu Przyłączonego będzie dokonywana na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej. Realizacja warunków przyłączenia (w tym rozpoczęcie prac projektowych) wymaga podpisania w okresie ważności warunków przyłączenia umowy o przyłączenie.
19. Warunkiem wprowadzenia do sieci elektroenergetycznej wyprodukowanej energii elektrycznej jest zawarcie umowy dystrybucji energii elektrycznej z PGE Dystrybucja S.A. oraz dostarczanie energii elektrycznej o parametrach jakościowych i ilościowych:
- niepowodujących zakłóceń w pracy sieci,
 - niepowodujących zakłóceń w instalacjach innych odbiorców,
 - niewpływających negatywnie na jakość energii elektrycznej dostarczanej przez PGE Dystrybucja S.A. swoim odbiorcom,
 - parametry dostarczanej energii elektrycznej do sieci PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów winny spełniać wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 4.05.2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. Nr 93 poz. 623 z dnia 29.05.2007 r. z późn. zm.).
- Niedotrzymanie ww. warunków przez Wytwórcę może skutkować jego wyłączeniem.
20. Uwagi dodatkowe:
- zakres prac ujęty w niniejszych warunkach zaprojektuje i wykona własnym kosztem i staraniem inwestor,
 - opracowaną dokumentację projektową przedłożyć w wersji papierowej oraz elektronicznej do uzgodnienia w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów,
 - przygotowane do pracy urządzenia zgłosić do przeglądu w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów, zgodnie z wymogami Ramowej instrukcji przeprowadzania odbiorów obiektów budowlanych związanych z dystrybucją energii elektrycznej w PGE Dystrybucja S.A.,
 - przyłączenie przedmiotowego Zakładu wytwarzania energii należy przeprowadzić na podstawie dokumentów i procedur wdrażających postanowienia kodeksu sieci NC RfG, (w tym m. in. na podstawie „Procedury pozwolenia na użytkowanie dla modułów wytwarzania typu A (o mocy maksymalnej mniejszej niż 200 kW) przyłączanych w oparciu o realizację umowy o przyłączenie”, udostępnionej na stronie internetowej PGE Dystrybucja S.A.),
 - zgodnie z obecnie obowiązującą taryfą dla usług dystrybucji energii elektrycznej PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów nie nalicza się opłaty za przyłączenie,
 - PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie prawo zmiany zakresu rzeczowego prac, wynikających ze zmian stanu sieci i jej konfiguracji lub utrudnień w budowie urządzeń. Zmiany wpływające na zwiększenie opłaty za przyłączenie wymagają akceptacji Podmiotu Przyłączonego oraz zmiany umowy o przyłączenie,
 - Podmiot Przyłączany jako Uczestnik Rynku Detalicznego (URD) będący Odbiorcą i Wytwórcą winien być bilansowany handlowo na rynku bilansującym przez jednego wskazanego Uczestnika Rynku Bilansującego (URB). URB pełni dla URD na rynku energii elektrycznej, funkcję Podmiotu Odpowiedzialnego za Bilansowanie handlowe (POB).
POB jest wskazywany przez URD typu wytwórca URD_w na etapie zawierania umowy o świadczenie usług dystrybucji z PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów. POB-em powinien być ten sam podmiot, który pełni funkcję POB-a na kierunku pobór energii z sieci PGE Dystrybucja S.A.

Warunki przyłączenia opracował:

Wojciech Pieńkosz

Warunki zatwierdził:

PGE Dystrybucja S.A.
Oddział Rzeszów
Departament Eksploatacji i Rozwoju

Dyrektor
Stanisław Serwatka

2 INFORMACJA BIOZ

Tytuł opracowania:

BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 318,23kW (MOC WPROWADZANA DO SIECI DO 180,38kW) NA DACHU BUDYNKU PRODUKCYJNO-BIUROWEGO F.P.H.U. KOBEX W MIEJSCOWOŚCI KAMIEŃ


KATEGORIA OBIEKTU VIII

Adres inwestycji

ul. Duble 71; 36-053 Kamień

Identyfikator działki budowlanej

181608_2.0001.315/2, 181608_2.0001.205/2

INWESTOR:	STANISŁAW REMBISZ, PROWADZĄCY DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZĄ PN. F.P.H.U. "KOBEX" STANISŁAW REMBISZ UL. DUBLE 71; 36-053 KAMIEŃ		
Stadium:	PROJEKT WYKONAWCZY		
Jednostka projektowa:	SMP ELECTRIC SP. Z O.O. UL. GROMSKIEGO 1/12, 35-233 RZESZÓW		
Zespół projektowy:			
spec. instalacyjna w zakresie: sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych			
Projektował:	mgr inż. PAULINA SERWATKA- MASŁYK	Ul. Brzozowska 1/20, 35-505 Rzeszów	

2.1 CZĘŚĆ OPISOWA INFORMACJI BIOZ

2.1.1 ZAKRES PRAC I KOLEJNOŚĆ ICH WYKONYWANIA

- przygotowanie miejsca pracy
- montaż konstrukcji pod panele fotowoltaiczne
- montaż inwerterów fotowoltaicznych
- budowa rozdzielnic obiektowych nN
- ułożenie projektowanych linii kablowych AC
- ułożenie projektowanych linii kablowych DC do inwertera
- montaż paneli i wykonanie połączeń DC
- wykonanie pomiarów i włączenie do sieci

2.1.2 WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

- Wewnętrzna instalacja zakładu
- Istniejąca instalacja fotowoltaiczna

2.1.3 ELEMENTY MOGĄCE STWARZAĆ ZAGROŻENIE

- Panele fotowoltaiczne
- Istniejąca instalacja elektryczna zakładu

2.1.4 PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA

- Montaż paneli fotowoltaicznych generujących napięcie DC zagrażające porażeniem prądem elektrycznym – zagrożenie średnie
- Prowadzenie prac w pobliżu czynnych urządzeń elektrycznych zagrażające porażeniem prądem elektrycznym – zagrożenie średnie
- Prowadzenie prac na wysokości zagrażające upadkiem oraz urazami ciała – zagrożenie średnie
- Prowadzenie prac rozładunkowych i montażowych zagrażające przygnieceniem, upadkiem przedmiotów z wysokości – zagrożenie średnie


2.1.5 SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU

- Zapoznanie z zakresem robót i kolejnością ich realizacji
- Przeprowadzenie instruktażu stanowiskowego BHP po przyjeździe na budowę i w każdym przypadku zmiany asortymentu robót oraz w przypadku wprowadzenia nowych technologii
- Zapoznanie pracowników z oceną ryzyka zawodowego na stanowisku pracy
- Egzekwowanie przestrzegania przez pracowników przepisów i zasad BHP
- Określenie ścisłych procedur postępowania oraz ścisłe ich przestrzeganie przy pracy w pobliżu urządzeń pod napięciem w zakresie przygotowania, określenia i wydzielenia miejsca pracy, sposobu dopuszczenia do robót i bezpiecznego wykonywania pracy
- Określenie środków technicznych i ochron osobistych koniecznych do stosowania

- Podanie jednoznacznych sposobów komunikowania się oraz przypomnienie numerów alarmowych.

2.1.6 WSKAZANIE ŚRODKÓW ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM

- Środki ochrony osobistej takie jak: kaski, rękawice ochronne itp.
- Środki techniczne takie jak: ogrodzenia, bariery, podesty itp.
- Zachowanie bezpiecznej odległości od pracującego sprzętu
- Wyznaczenie stref niebezpiecznych
- Wyznaczenie dróg komunikacyjnych
- Praca na sieci wyłącznie po dopuszczeniu przez pracowników Operatora Sieci.
- Praca na sieci wyłącznie na stanowisku pracy wydzielonym, dopuszczonym do pracy i określonym w poleceniu na pracę. Wykonywanie wyłącznie prac wskazanych w poleceniu na pracę

Opracował:	mgr inż. PAULINA SERWATKA- MASŁYK	Ul. Brzozowska 1/20, 35-505 Rzeszów	
-------------------	---	--	---

3 OPIS TECHNICZNY

3.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy urządzeń i instalacji elektrycznych oraz fotowoltaicznych na dachu budynku produkcyjno – biurowego F.P.H.U. KOBEX w miejscowości Kamień.

3.2 ZAKRES OPRACOWANIA

Istniejący Zakład Produkcyjny KOBEX jest wyposażony w istniejącą instalację fotowoltaiczną o mocy 180,34 kW. Zakres opracowania obejmuje rozbudowę instalacji fotowoltaicznej o dodatkową moc 318,150 kW. Moc przyłączeniowa wprowadzana nie ulega zmianie, istniejący układ pomiarowo-rozliczeniowy pozostawić. Projekt obejmuje sprawdzenie instalacji pod kątem wprowadzania mocy do sieci OSD (układ strażnika mocy - zabezpieczenie przed wprowadzeniem mocy większej niż przyłączeniowa).

Opracowanie obejmuje:

- Dobór modułów fotowoltaicznych
- Dobór inwerterów fotowoltaicznych DC/AC,
- Montaż osprzętu w postaci rozdzielnic DC oraz AC wraz z zabezpieczeniami,
- Montaż układu strażnika mocy.
- Wykonanie nowych, wewnętrznych i zewnętrznych tras kablowych na potrzeby systemu fotowoltaicznego.
- Wpięcie instalacji do złącza kablowego ZK przy stacji

Zastosowane urządzenia projektowanej jednostki wytwórczej:

L.p.	Inwertery	Moc znamionowa, kW	Szt.	Moc łączna, kW
1.	Huawei SUN2000-60KTL-M0	60	5	300
L.p.	Panele	Moc znamionowa, kW	Szt.	Moc łączna, kW
1.	LONGI SOLAR LR4-72HPH-450M	0.45	707	318,15
				318,15

3.3 PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejszy projekt został przygotowany w oparciu o:

- umowę z Inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy,
- wizję lokalną
- warunki techniczne przyłączenia do sieci energetycznej

3.4 KONSTRUKCJA SYSTEMU

Konstrukcję systemu należy wykonać równoległe do dachu w zależności od lokalizacji na poszczególnych połaciach dachu przy orientacji południowej i północnej. Odległość między rzędami konstrukcji zgodnie z częścią rysunkową.

Projektowane panele fotowoltaiczne będą montowane na dedykowanych, prefabrykowanych stalowych i aluminiowych konstrukcjach. Konstrukcja wolnostojąca dla modułów fotowoltaicznych składa się z profili stalowych ocynkowanych ogniowo, przykręcanych bezpośrednio do konstrukcji dachu, aluminiowych poziomych i pionowych profili nośnych oraz elementów mocujących (elementów łączących).

Konieczne jest wykonanie prób mających na celu zbadanie wytrzymałości konstrukcji na wyrywanie oraz przechył konstrukcji.

3.5 UKŁAD POMIAROWO-ROZLICZENIOWY

Ze względu na brak zmiany mocy przyłączeniowej istniejący układ pomiarowo-rozliczeniowy pozostawić bez zmian.

3.6 TELEMECHANIKA

W złączu ZK zastosować wyłącznik 3VT4-1000. Wyłącznik wyposażić w napęd, cewkę nadprądową, załączenia i wyłączenia. Sterowanie napędu oraz sygnały zwrotne, pomiar półpośredni oraz przewód komunikacyjny z Smartloggera obsługujący protokół SunSpec Modbus wprowadzić do projektowanej szafki telemechaniki przy ZK na elewacji stacji transformatorowej. Wyposażenie w urządzenia telemechaniki opcjonalnie wykonuje PGE Dystrybucja. Szafę telemechaniki przystosować do zasilania i montażu urządzeń łączności z PGE Dystrybucja zgodnie z E-01.

Funkcja strażnika mocy wprowadzanej do sieci dystrybucyjnej zgodnie z warunkami przyłączenia - **max. 180,38kW**, realizowana jest przez SmartLogger przyłączony protokołem Modbus/RTU do analizatora Janitza UMG 104 w rozdzielni nN ST Kamień 32 Kobex. Analizator przyłączyć do projektowanych przekładników nN 1500/5A, które zamontować na szynach głównych rozdzielnicy. W przypadku awarii łączności SmartLoggera z falownikami, lub chwilowym brakiem możliwości płynnego sterowania mocą generowaną przez falowniki, poprzez wyjście cyfrowe DO nastąpi wyłączenie wyłącznika instalacji wytwórczej - Q2. Złącze ZK wyposażić zgodnie z E-01.

3.7 PANELE FOTOWOLTAICZNE

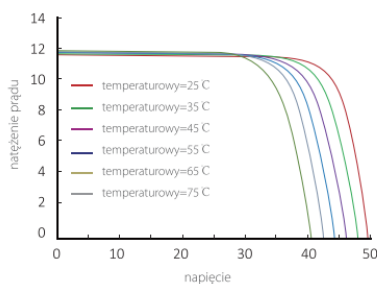
Panele fotowoltaiczne są urządzeniami składającymi się z ogniw fotowoltaicznych. Ogniwa stanowią element półprzewodnikowy, w którym następuje bezpośrednia przemiana energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną.

Instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 707 szt. monokrystalicznych paneli fotowoltaicznych o mocy znamionowej 450 W_p serii Longi LR4-72HPH-450M Mono 450W prod. LONGi Solar.

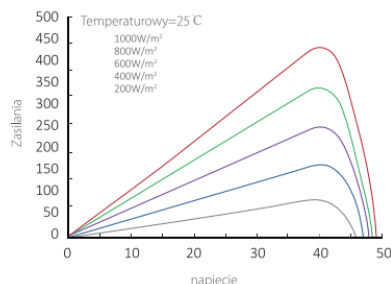
<u>PARAMETR</u>	<u>WARTOŚĆ</u>
PRODUCENT /TYP	LONGI SOLAR / LR4-72HPH-450M
TYP OGNIW W MODULE PV	KRZEMOWE MONOKRYSTALICZNE
MOC MODUŁU	450WP
WYDAJNOŚĆ OGNIW MODUŁU PV W WARUNKACH „STC”	20,7%
TYP PRZEDNIEGO SZKŁA	HARTOWANE 3,2MM
<u>DANEMECHANICZNE</u>	
KONSTRUKCJA PANELU	SZKŁO/RAMA ANODOWANA

WYMIARY MODUŁU	2094x1038 (±2) MM
MOCOWANIE PRZEWODÓW	W PEŁNI KOMPATYBILNE Z MC4, DIODY BOCZNIKOWE SCHOTTKY -
ODPROWADZAJĄCYCH PRĄD	3 SZT, IP68
SYSTEM OCHRONY	IP68
PRZEWODY ODPROWADZAJĄCE	2X $\Phi 4\text{MM}^2$, BIEGUN DODATNI ORAZ UJEMNY, DŁUGOŚĆ 2X1,4 M
WYGENEROWANY PRĄD	
TEMPERATURA	-40 DO +85°C
WYMIAR RAMKI MODUŁU	35 x 25 MM

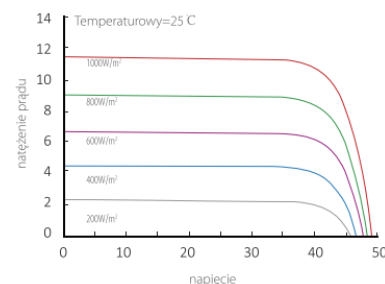
Krzywa prądowo-napięciowa (LR4-72HPH-440M)



Krzywa mocy-napięciowa (LR4-72HPH-440M)



Krzywa prądowo-napięciowa (LR4-72HPH-440M)



osprzęt zalecany przez producenta konstrukcji.

Moduły PV należy montować na dachu do lekkiej konstrukcji systemowej przekazującej obciążenia na konstrukcję dachu w układzie typowym. Zaprojektowane mocowania modułów PV na dachu oparte o kształtowniki aluminiowe stanowiące ruszt dla modułów PV, pozwalają na optymalizację mocy i uzysków względem dostępnej powierzchni dachu oraz optymalizację obciążenia konstrukcji więźby dachowej. Warunki obciążenia konstrukcji więźby dachowej budynku modułami PV i systemem mocującym, zostały przedstawione w opinii konstrukcyjno - budowlanej stanowiącej integralną część niniejszego projektu instalacji fotowoltaicznej. Należy dołożyć wszelkich starań, aby uniknąć uszkodzenia poszycia dachowego.

W celu minimalizowania sił działających na panele, należy zastosować się do następujących uwag:

- moduły PV nie powinny wystawać poza poziomą i pionową linię budynku. Dystans pomiędzy modułem PV a krawędzią dachu powinien być przynajmniej 5 razy większy niż odległość modułu PV od powierzchni dachu,
- moduły PV powinny być zamocowane pod takim samym kątem jak spadek dachu,
- wszystkie odstępy pomiędzy modułami PV powinny być takie same i być niewielkie, około 10 mm, aby minimalizować ciśnienie jakie tworzy się za modułem PV.

Moduły fotowoltaiczne należy połączyć szeregowo w łańcuchy (ang. String).

Rozmieszczenie modułów na dachu wraz z podziałem na stringi przedstawiono na rysunku E-05.

3.8 INWERTERY FOTOWOLTAICZNE

Główną funkcją inwertera fotowoltaicznego (falownika) jest przekształcenie prądu stałego DC z paneli fotowoltaicznych na prąd zmienny AC. Parametry prądu wyjściowego falownika muszą być zgodne z parametrami sieci, do której będzie dostarczana energia elektryczna.

Zaprojektowany system będzie się składał z 5 szt. falowników trójfazowych o mocy czynnej AC 60 kW o parametrach zgodnych z poniższą tabelą:

<u>PARAMETR</u>	<u>WARTOŚĆ</u>
TYP PRZEKSZTAŁNIKA	SUN2000-60KTL-M0
IŁOŚĆ PRZEKSZTAŁNIKÓW	2
MOC ZNAMIONOWA AC	60 kW
MOC ZNAMIONOWA DC	60 kW
MAKSYMALNE NAPIĘCIE WEJŚCIOWE	1100 V
NAPIĘCIE ZNAMIONOWE WYJŚCIOWE	230/400 V
PRĄD ZNAMIONOWY WEJŚCIOWY	6x22 A
PRĄD ZNAMIONOWY WYJŚCIOWY	86,7 A
PRĄD WYJŚCIOWY MIN/MAX	0/95,3A
POBÓR MOCY W TRYBIE NOCNYM	< 2 W
CZĘSTOTLIWOŚĆ	50/60 Hz
ZAKRES ZMIAN CZĘSTOTLIWOŚCI	45/65 Hz
WSPÓŁCZYNNIK ZNIEKSZTAŁCEŃ	< 3 %
WSPÓŁCZYNNIK MOCY	0,8 IND. / 0,8 POJ.

Do falowników będzie dołączonych 143 lub 139 modułów fotowoltaicznych o mocy 450 W_p każdy. Strukturę taką zastosowano dla zapewnienia modułowości konstrukcji, zwiększenia uzysku energii z systemu w przypadku awarii jednego falownika, uzyskania dużej sprawności przetwarzania energii oraz łatwego rozmieszczenia podsystemów na dachu. Do każdego falownika dołączone zostaną łańcuchy łączone szeregowo po 17 lub 18 szt. modułów.

W poniższych tabelach przedstawiono szczegółowo ilość paneli łączonych do każdego falownika w podziale na poszczególne MPPT inwertera.

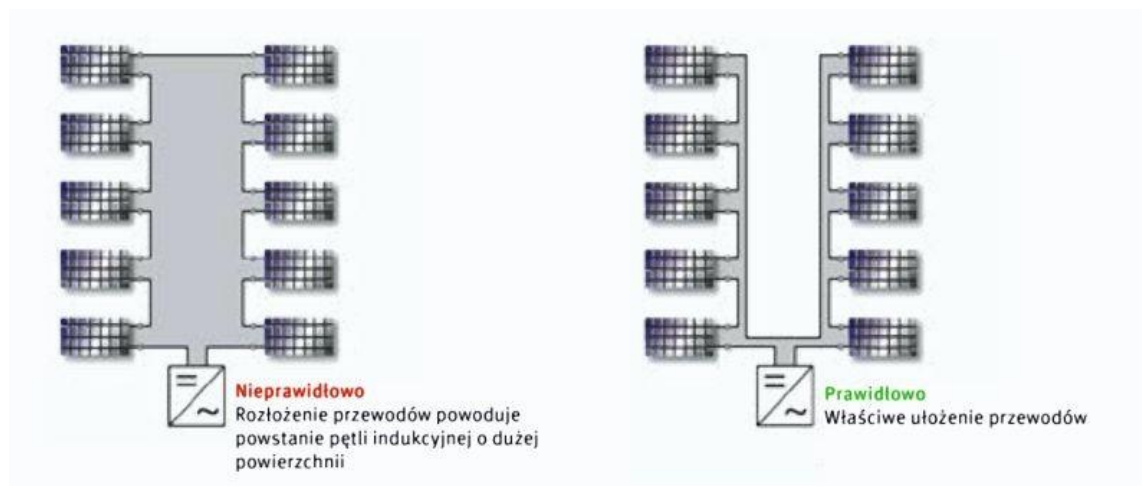
		Kobex RPV2				
		INV 1	INV 2	INV 3	INV 4	INV 5
Pac_n		60	60	60	60	60
MPPT 1	string 1	18	18	18	18	18
	string 2	0	0	0	0	0
MPPT 2	string 3	18	18	18	18	18
	string 4	0	0	0	0	0
MPPT 3	string 5	18	18	18	18	18
	string 6	0	0	0	0	0
MPPT 4	string 7	18	18	18	17	17
	string 8	0	0	0	0	0
MPPT 5	string 9	18	18	18	17	17
	string 10	0	0	0	0	0
MPPT 6	string 11	18	18	18	17	17

	string 12	0	0	0	0	0
MPPT 7	string 13	18	18	18	17	17
	string 14	0	0	0	0	0
MPPT 8	string 15	17	17	17	17	17
	string 16	0	0	0	0	0
SUMA [szt]		143	143	143	139	139

3.9 OKABLOWANIE NN STRONA DC

Połączenia paneli fotowoltaicznych między sobą oraz inwerterem należy wykonać specjalistycznymi przewodami przeznaczonymi do systemów fotowoltaicznych. Należy zastosować przewody solarne, jednożyłowe w podwójnej izolacji, charakteryzujące się wysoką odpornością na działanie promieni UV oraz niekorzystnych warunków atmosferycznych. Do wykonania połączeń z inwerterem dobrano przewód solarny o przekroju $1 \times 6 \text{ mm}^2$ oraz $1 \times 10 \text{ mm}^2$ (przekroje obwodów S wg. 3.18) o napięciu do 1500 V DC. Połączenia paneli znajdujących się bezpośrednio obok siebie, należy realizować za pomocą przewodów, wbudowanych fabrycznie w panel fotowoltaiczny. Zakończenia przewodów wyposażać w złączki MC-4 w konfiguracji męska-żeńska.

Panele fotowoltaiczne należy łączyć w taki sposób, aby unikać pętli indukcyjnej o dużej powierzchni.



Rys. 1 Sposób prowadzenia przewodów DC.

Przewody DC zostaną poprowadzone po konstrukcjach wsporczych paneli i zamocowane za pomocą opasek zaciskowych odpornych na działanie promieni UV i warunków atmosferycznych. Dopuszcza się prowadzenie przewodów w korytkach kablowych zamkniętych (umożliwiających odprowadzenie wody). Trasy kablowe dla przewodów DC będą oznakować poprzez umieszczenie informacji: "Niebezpieczeństwo - wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji".

W celu zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej, przed przegrzaniem, a także zapewnienie wyłączenia w wyniku zaniknięcia napięcia AC projektuje się moduły PV-p.poż E.C.E.

Zastosowanie modułów PV-p.poż E.C.E, w przypadku braku zasilania ze strony AC, pozwala obniżyć napięcie układu do 1V/1 moduł. Szczegóły wg E-04.

Szczegółowy układ połączeń po stronie DC (string plan) - wg E-05 niniejszego opracowania.

3.10 OKABLOWANIE NN STRONA AC

Okablowanie w części zmiennoprądowej AC zaczyna się od inwerterów fotowoltaicznych a następnie za pomocą zbiorczego złącza kablowego RPV 2 kończy się w złączu ZK przy stacji transformatorowej zakładu kablem 8xYAKXS 1x240mm² o długości l=263/270m.

Od inwertera ozn. INV1 do złącza kablowego stosować kabel N2XH-p 5 x 35mm² o długości l=20/24m.

Od inwertera ozn. INV2 do złącza kablowego stosować kabel N2XH-p 5 x 35mm² o długości l=22/26m.

Od inwertera ozn. INV3 do złącza kablowego stosować kabel N2XH-p 5 x 35mm² o długości l=24/28m.

Od inwertera ozn. INV4 do złącza kablowego stosować kabel N2XH-p 5 x 35mm² o długości l=26/30m.

Od inwertera ozn. INV5 do złącza kablowego stosować kabel N2XH-p 5 x 35mm² o długości l=28/32m.

Szczegóły zgodnie ze schematem elektroenergetycznym rys. E-01.

3.11 ZABEZPIECZENIA DODATKOWE

Zabezpieczenia dodatkowe: realizowane są przez falowniki

- zabezpieczenie od pracy wyspowej – falowniki
- zabezpieczenie od pracy niepełnofazowej – falowniki
- zabezpieczenie przed obniżeniem napięcia – falowniki
- zabezpieczenie przed wzrostem napięcia – falowniki
- zabezpieczenie przed wzrostem częstotliwości – falowniki
- zabezpieczenie przed obniżeniem częstotliwości – falowniki
- zabezpieczenie nadprądowe – rozłączniki bezpiecznikowe

Każdy z falowników posiada:

- identyfikacje sieci
- zabezpieczenie przed pracą wyspową (tzw. Anti-islanding) – maksymalny czas reakcji <200 ms
- pomiar rezystancji po stronie DC

Nastawy na falownikach należy wykonać zgodnie z poniższą tabelą:

Parametry	Wartość
Napięcie znamionowe 1 fazowe	230V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Funkcja zabezpieczająca przed obniżonym napięciem	Załączona
Limit obniżonego napięcia	80 %
Zwłoka czasowa dla obniżonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższonym napięciem	Załączona
Limit podwyższonego napięcia	111 %
Zwłoka czasowa dla podwyższonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed obniżoną częstotliwością	Załączona
Limit obniżonej częstotliwości	- 2.0 Hz

Zwłoka czasowa dla obniżonej częstotliwości	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższoną częstotliwością	Załączona
Limit podwyższonej częstotliwości	0.2 Hz
Zwłoka czasowa dla podwyższonej częstotliwości	200 ms
Zakres zmian limitu częstotliwości w zależności od mocy	Wyłączona
Zwłoka czasowa po inicjalizacji uruchomienia	30 s
Zwłoka czasowa po krótkim zakłóceniu w sieci	5 s
Zwłoka czasowa dla ponownego uruchomienia	30 s

3.12 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako zabezpieczenie przetężeniowe w obwodach DC zostaną zastosowane wkładki bezpiecznikowe o charakterystyce gPV - zgodnie z danymi na schemacie ideowym. W instalacji stałoprądowej – zabudowany inwerter każdego dnia będzie sprawdzał instalację DC poprzez pomiar rezystancji izolacji kabli DC. Jest to funkcja, która w przypadku wykrycia zwarcia lub złego stanu izolacji, natychmiast wyłącza uszkodzony obwód, oraz daje informację na wyświetlaczu inwertera o wykryciu nieprawidłowości. W przypadku, gdy zmierzone wartości nie mieszczą się w dopuszczalnym przedziale – falownik sam wyłącza uszkodzone obwody. Wszystkie metalowe obudowy rozdzielnic zostaną połączone z uziemieniem ochronnym.

Zabezpieczenie przeciwporażeniowe przed dotykiem bezpośrednim po stronie DC zapewnia izolacja podstawowa oraz umieszczenie systemu fotowoltaicznego na dachu (wysokość większa niż 2,5m). Dodatkowo osoby nieupoważnione nie mają wstępu do części budynku przeznaczonej na instalację PV.

Zabezpieczenie przeciwporażeniowe przed dotykiem pośrednim po stronie DC zapewnia II klasa ochronności paneli fotowoltaicznych DC. Wartości napięcia w obwodach stałoprądowych w przypadku uszkodzeń lub awarii zostanie pomniejszona do wartości bezpiecznych poprzez optymalizatory mocy paneli słonecznych. Urządzenia odseparowane są przetwornicą (inwerterem) od sieci nn AC.

3.13 OCHRONA PRZECIĄŻENIOWA I ZWARCIOWA

Ochronę przeciążeniową i zwarciovą po stronie DC zapewnią bezpieczniki zamontowane w skrzynkach przyłączeniowych falowników fotowoltaicznych. Bezpieczniki po stronie DC zadziałają w przypadku wystąpienia w obwodzie paneli fotowoltaicznych prądu przeciążeniowego i/lub zwarciovego.

Ochronę przeciążeniową i zwarciovą po stronie AC pomiędzy falownikami, a złączem kablowym RPV 2 zapewnią wyłączniki nadprądowe montowane w rozdzielnicy, a pomiędzy złączem kablowym ZK, a rozdzielnicą główną w stacji transformatorowej zapewni rozłącznik bezpiecznikowy NSL 4 800A/gG. W złączu kablowym ZK zastosowano wyłącznik mocy 3VT4-1000 posiadający zdolność wyłączenia prądów przeciążeniowych oraz zwarciovych (zabezpieczenie zwłoczne i bezzwłoczne):

- zabezpieczeniowe zwarciovie $6I_n=6\cdot 727=4,36kA$; $t=0,2s$
- przeciążeniowe $1,2I_n=1,2\cdot 727=872A$; $t=0,8s$

oraz pozostałe zgodnie z normą PN-EN 50549-1:2019-02 (ustawienia domyślne) w zabezpieczeniu TELX3.

3.14 OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA

Do ochrony przeciwprzebieciowej urzadzén elektronicznych zgodnie z normą PN-IEC60364-4-443, zaprojektowano system oparty na ogranicznikach przebiec typu I+II. Po stronie DC projektuje się kombinowane ograniczniki przebiec typu I+II (warystory + iskierniki) zlokalizowane w pobliżu paneli fotowoltaicznych w rozdzielnicach RDC. Ze wzgledu na odleglosci paneli fotowoltaicznych od inwerterów analogiczny zestaw ograniczników nalezy zastosowac rowniez bezposrednio przed inwerterami. W zlaczku kablowym projektuje się kombinowany ogranicznik przebiec strony AC w topologii Y – polaczenie warystorów z iskiernikiem. Dodatkowo ze wzgledu na wprowadzenie kabli AC wewnatrz budynku w celu ograniczenia mozliwosci przenoszenia ladunku, projektuje się zestaw ograniczników przebiec typu I+II zlokalizowany wewnatrz rozdzielnicy RPV2. Szczegoly wg schematu elektroenergetycznego rys. E-02.

3.15 OCHRONA ODGROMOWA

W celu ochrony wykonanej instalacji fotowoltaicznej przed wyladowaniami atmosferycznymi nalezy wykonac instalacje odgromowa np. w postaci masztów wolnostojacych. Nalezy nawiazac się do istniejacej instalacji odgromowej obiektu.

3.16 PRZECIWOPOZAROWE WYLACZENIE PRADU

Zgodnie z „Rozporzadzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” – wyłącznik przeciw-pozarowy ma odcinac doplyw energii elektrycznej do wszystkich odbiorników z wyjatkiem obwodów zasilajacych instalacje i urzadzenia, ktorych funkcjonowanie jest niezbedne podczas pozaru. W celu zapewnienia odlaczenia instalacji fotowoltaicznej od instalacji, zabudowane falowniki maja funkcje automatycznego wylaczenia w przypadku braku napiecia w rozdzielni glownej. Zgodnie z normami jest to zabezpieczenie podwojne. Automatycznie i niezaleznie od czynników zewnetrznych, falowniki przechodza w stan uspienia (wylaczaja się) az do momentu powrotu napiecia sieciowego. W wyniku zadzialania systemu P.POZ rozdzielnica RPV2 zostanie odlaczona od napiecia zasilajacego. W celu zapewnienia ochrony przeciwpozarowej projektuje się moduly PV-p.poz E.C.E. Dopuszcza się instalacje moduly innych producentów po uzgodnieniu z rzeczoznawca p.poz.

Ze wzgledu na to iz inwertery oraz stacja transformatorowa znajduja się na zewnatrz obiektu nie istnieje ryzyko pojawienia się napiecia wewnatrz budynku w przypadku pozaru.




3.17 UWAGI I ZALECENIA

Niniejsze opracowanie wykonano zgodnie z obowiazujacymi przepisami budowy maszyn i urzadzén elektronicznych, BHP i p.poz. Wykonawce realizujacego budowe wg niniejszego opracowania obowiazuje przestrzeganie przepisów BHP we wlasnym zakresie w odniesieniu do wszystkich szczegolów, ktore nie byly omowione.

Roboty nalezy wykonywac zgodnie z niniejszym opracowaniem, oraz zgodnie z przepisami i normami, ktorych stosowanie jest obligatoryjne. W razie watpliwosci nalezy zastosowac przepisy najostrejsze. W przypadku rozbieznosci miedzy stanem na budowie, a rysunkami lub pomiędzy poszczegolnymi rysunkami nalezy skonsultowac się z inwestorem.

Organizacja prac eksploatacyjnych powinna odbywac się zgodnie z „Instrukcja organizacji bezpiecznej pracy w energetyce” oraz instrukcjami obowiazujacymi na terenie PGE Dystrybucja S.A.

Po zakonczeniu prac nalezy dokonac pomiarów izolacji przewodów i opornosci uzemień, ciaglosci polaczeń glownych i przewodów ochronnych. Po zalaczeniu napiecia nalezy wykonac pomiary pradu uplywu, petli zwarciovych. Wyniki pomiarów zaprotokolowac i przekazac inwestorowi.

<i>Imię i nazwisko</i>		<i>Upr. bud. w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznej nr:</i>	<i>Podpis</i>
INSTALACJE I SIECI ELEKTRYCZNE			
<i>Projektował:</i>	mgr inż. Paulina SERWATKA - MASŁYK	PDK/0244/POOE/13	
<i>Opracował:</i>	mgr inż. Jarosław ABRACHAMOWICZ		
<i>Sprawdził:</i>	mgr inż. Maciej SERWATKA	PDK/0204/PWOE/21	

3.18 OBLICZENIA UKŁADU POMIAROWEGO

DANE

$$\begin{aligned} \gamma_{cu} &:= 55 \frac{\text{m}}{\Omega \text{ mm}^2} & U_{nN} &:= 400 \text{ V} & U_{SN} &:= 15 \text{ kV} & \omega &:= 2 \cdot \pi \cdot 50 \text{ Hz} = 314,15927 \frac{1}{\text{s}} \\ \gamma_{al} &:= 35 \frac{\text{m}}{\Omega \text{ mm}^2} & \cos\varphi &:= 0,93 & c_{SN} &:= 1,1 & & \\ P_{wp} &:= 0,18038 \text{ MW} & c_{nN} &:= 1 & n &:= 1 & & \\ P_{pob} &:= 0,9 \text{ MW} & n &:= 1 & & & & \\ I_{odb} &:= 1 & T_k &:= 0,1 \text{ s} & & & & \end{aligned}$$

Dobór zabezpieczeń - w rozdzielnicy nn Sacji Transformatorowej

Dane:

$$P_{pvmax} := (180,38 + 318,150) \text{ kW}$$

$$l_{max} := 20 \text{ m}$$

$$I_{dd} := 939 \text{ A}$$

Dla kabla 8xYKXS 1x300mm ułożonego w ziemi

$$I_{Bn} := \frac{P_{pvmax}}{\sqrt{3} \cdot U_{nN} \cdot 0,99} = 726,8344 \text{ A}$$

Dobiera się wkładkę $I_{n_nn} := 800 \text{ A}$

$$(I_{n_nn} \leq I_{dd}) \wedge (I_{Bn} \leq I_{n_nn}) = 1 \text{ Warunek spełniony}$$

$$1,6 \cdot I_{n_nn} \leq 1,45 \cdot I_{dd} = 1 \text{ Warunek spełniony}$$

Dobór zabezpieczeń - w złączu ZK

Dane:

$$P_{rpv2} := 318,150 \text{ kW}$$

$$l_{max} := 20 \text{ m}$$

$$I_{dd} := 652 \text{ A}$$

Dla kabla 8xYAKXS 1x240mm ułożonego w ziemi

$$I_{Bn} := \frac{P_{rpv2}}{\sqrt{3} \cdot U_{nN} \cdot 0,99} = 463,8485 \text{ A}$$

Dobiera się wkładkę $I_{n_nn} := 500 \text{ A}$

$$(I_{n_nn} \leq I_{dd}) \wedge (I_{Bn} \leq I_{n_nn}) = 1 \text{ Warunek spełniony}$$

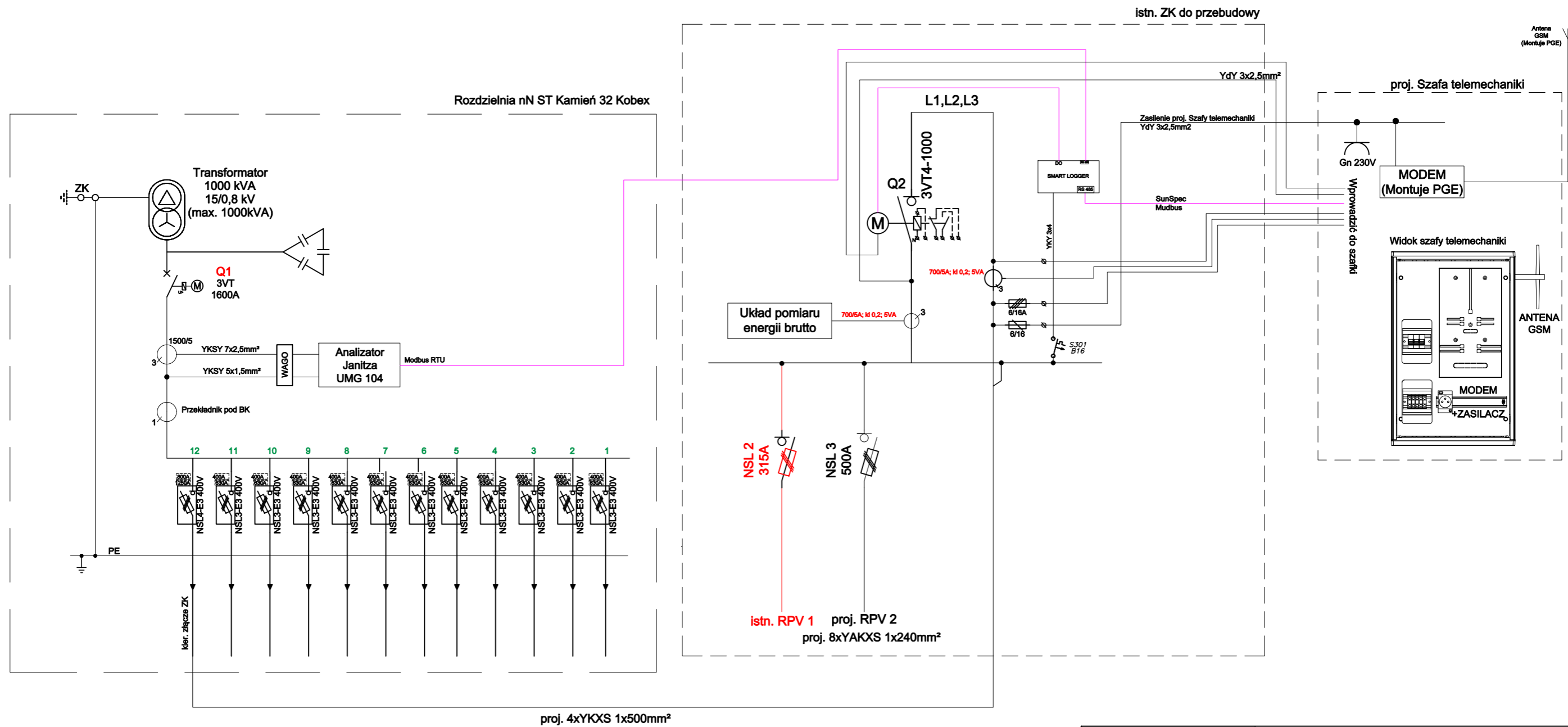
$$1,6 \cdot I_{n_nn} \leq 1,45 \cdot I_{dd} = 1 \text{ Warunek spełniony}$$

Moc przyłączeniowa nie zmienia się, stąd brak konieczności sprawdzenia układu pomiarowo-rozliczeniowego

3.19 DŁUGOŚCI OKABLOWANIA DC ORAZ OBLICZENIA SPADKÓW NAPIĘĆ OBWODÓW DC

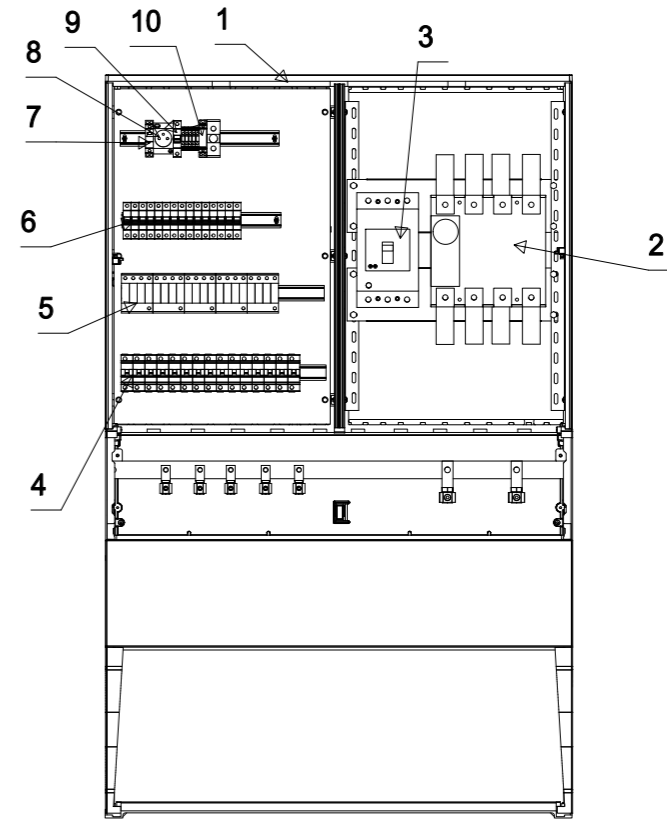
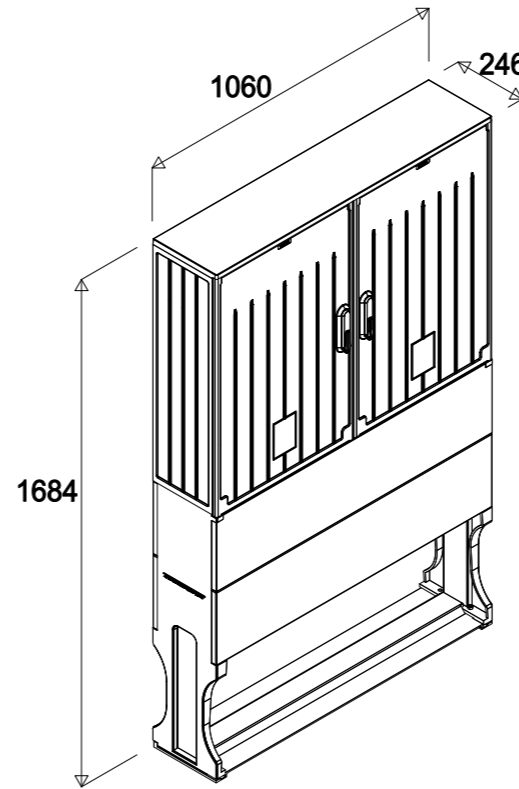
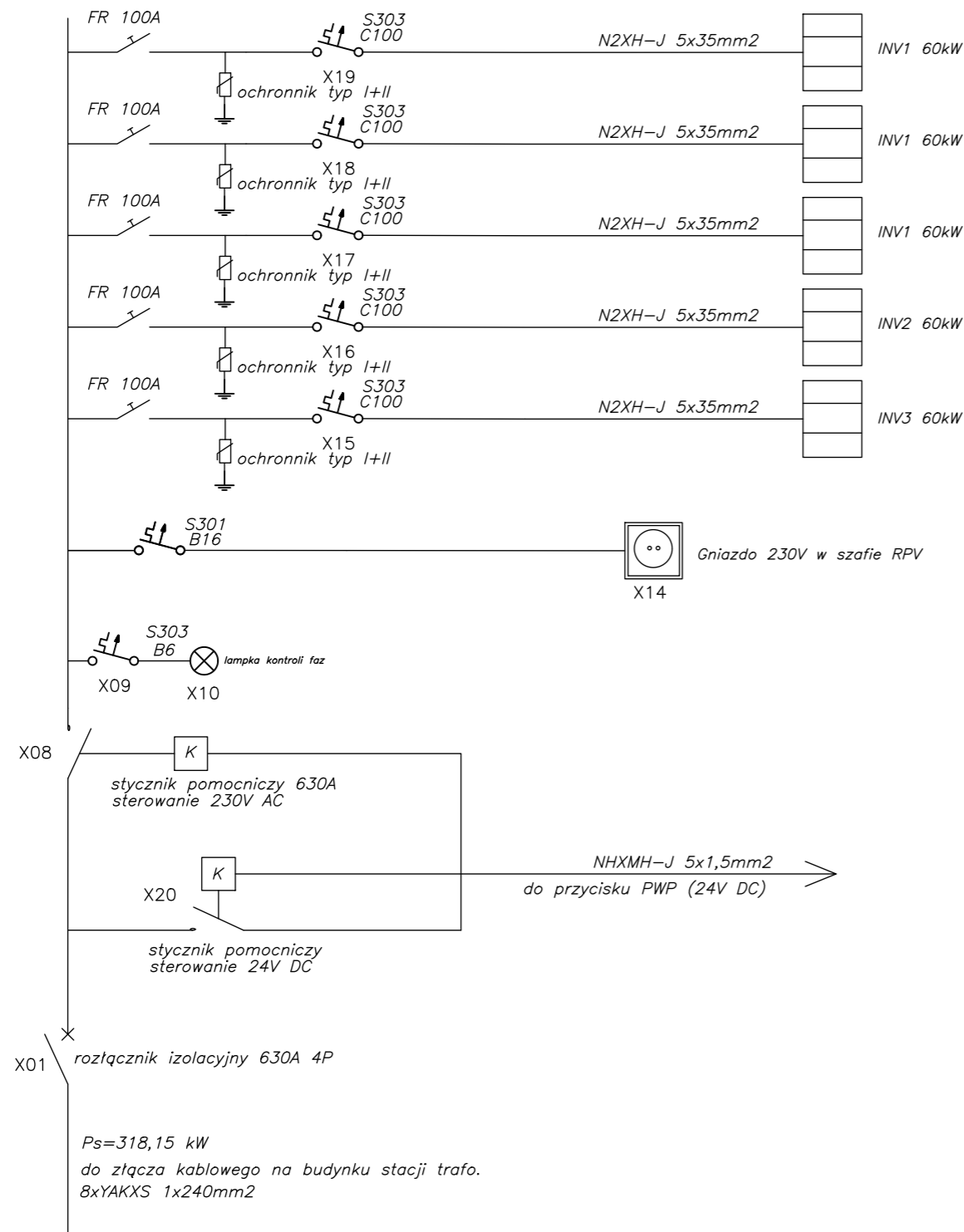
Nr falownika	Nr stringu	Długość stringu	Liczba modułów w stringu	Napięcie MPP	Prąd MPP	Moc stringu	Przekrój przewodu	Spadek napięcia	Procentowy spadek napięcia	Przewód dodatkowy	Przewód fabryczny
		l	n	U	I	P	S	ΔU	ΔU	l	l
		[m]	[szt.]	[V]	[A]	[W]	[mm ²]	[V]	[%]	[m]	[m]
1	1.1	191	18	747	10.9	8100	6	5.961763	0.80	134	1
	1.3	270	18	747	10.9	8100	10	5.055651	0.68	210	1
	1.5	323	18	747	10.9	8100	10	6.047865	0.81	261	1
	1.7	214	18	747	10.9	8100	6	6.67512	0.89	156	1
	1.9	214	18	747	10.9	8100	6	6.67512	0.89	156	1
	1.11	356	18	747	10.9	8100	10	6.650975	0.89	292	1
	1.13	308	18	747	10.9	8100	10	5.756037	0.77	246	1
	1.15	234	17	705.5	10.9	7650	10	4.380706	0.62	178	1
2	2.1	196	18	747	10.9	8100	6	6.12389	0.82	139	1
	2.3	202	18	747	10.9	8100	6	6.286016	0.84	144	1
	2.5	315	18	747	10.9	8100	10	5.892223	0.79	253	1
	2.7	260	18	747	10.9	8100	10	4.861099	0.65	200	1
	2.9	181	18	747	10.9	8100	6	5.63751	0.75	124	1
	2.11	172	18	747	10.9	8100	6	5.378108	0.72	116	1
	2.13	252	18	747	10.9	8100	10	4.705458	0.63	192	1
	2.15	298	17	705.5	10.9	7650	10	5.567472	0.79	239	1

Nr falownika	Nr stringu	Długość stringu	Liczba modułów w stringu	Napięcie MPP	Prąd MPP	Moc stringu	Przekrój przewodu	Spadek napięcia	Procentowy spadek napięcia	Przewód dodatkowy	Przewód fabryczny
		l	n	U	I	P	S	ΔU	ΔU	l	l
		[m]	[szt.]	[V]	[A]	[W]	[mm ²]	[V]	[%]	[m]	[m]
3	3.1	212	18	747	10.9	8100	6	6.610269	0.88	154	1
	3.3	243	18	747	10.9	8100	10	4.549817	0.61	184	1
	3.5	223	18	747	10.9	8100	6	6.960711	0.93	160	1
	3.7	313	18	747	10.9	8100	10	5.849572	0.78	246	1
	3.9	171	18	747	10.9	8100	6	5.339447	0.71	110	1
	3.11	171	18	747	10.9	8100	6	5.339447	0.71	110	1
	3.13	190	18	747	10.9	8100	6	5.923102	0.79	128	1
	3.15	299	17	705.5	10.9	7650	10	5.602641	0.79	236	1
4	4.1	290	18	747	10.9	8100	10	5.421558	0.73	224	1
	4.3	169	18	747	10.9	8100	6	5.274597	0.71	108	1
	4.5	162	18	747	10.9	8100	6	5.04762	0.68	101	1
	4.7	220	17	705.5	10.9	7650	6	6.873413	0.97	160	1
	4.9	280	17	705.5	10.9	7650	10	5.232992	0.74	217	4.9
	4.11	190	17	705.5	10.9	7650	6	5.933079	0.84	131	1
	4.13	151	17	705.5	10.9	7650	6	4.700918	0.67	93	1
	4.15	183	17	705.5	10.9	7650	6	5.706102	0.81	124	1
5	5.1	291	20	830	10.9	9000	10	5.448496	0.66	220	1
	5.3	217	20	830	10.9	9000	6	6.778631	0.82	149	1
	5.5	169	20	830	10.9	9000	6	5.254643	0.63	102	1
	5.7	158	19	788.5	10.9	8550	6	4.940367	0.63	95	1
	5.9	281	19	788.5	10.9	8550	10	5.25993	0.67	213	1
	5.11	278	19	788.5	10.9	8550	10	5.201565	0.66	210	1
	5.13	167	19	788.5	10.9	8550	6	5.199769	0.66	103	1
	5.15	143	19	788.5	10.9	8550	6	4.453987	0.56	80	1



SMP Electric <small>SMP Electric sp. z o.o. ul. Gromskiego 1/12, 35-233 Rzeszów tel. 608 451 772, e-mail: biuro@smpelectric.pl NIP: 517 039 07 12 REGON: 380 360 132</small>	Inwestor: Stanisław Rembisz prowadzący działalność gospodarczą pn. F.P.U.H. "KOBEX" Stanisław Rembisz ul. Duple 71, 36-053 Kamień		
	Lokalizacja inwestycji: Dz. ew. nr 315/2, 205/2 obr. 0001 Kamień w miejscowości Kamień, gmina Kamień		
Tytuł opracowania: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 318,23 kW (moc wprowadzana do sieci do 180,38kW) na dachu budynku produkcyjno - biurowego F.P.H.U KOBEX w miejscowości Kamień		Tytuł rysunku: Schemat elektroenergetyczny	
Zakres opracowania: PROJEKT WYKONAWCZY		Data opracowania: 07.2022	Skala rysunku: --
Zespół projektowy: INSTALACJE ELEKTROENERGETYCZNE I TELETECHNICZNE:		Nr uprawnień budowlanych: PDK/0244/POOE/13	Podpis:
Projektował: mgr inż. Paulina SERWATKA-MASŁYK			E-01
Opracował: mgr inż. Jarosław ABRACHAMOWICZ			
Opracował: mgr inż. Damian JURKOWSKI			
Opracował: inż. Karol SZCZĘCH			
Sprawdził: mgr inż. Maciej SERWATKA		Nr rysunku: PDK/0204/PWOWE/21	

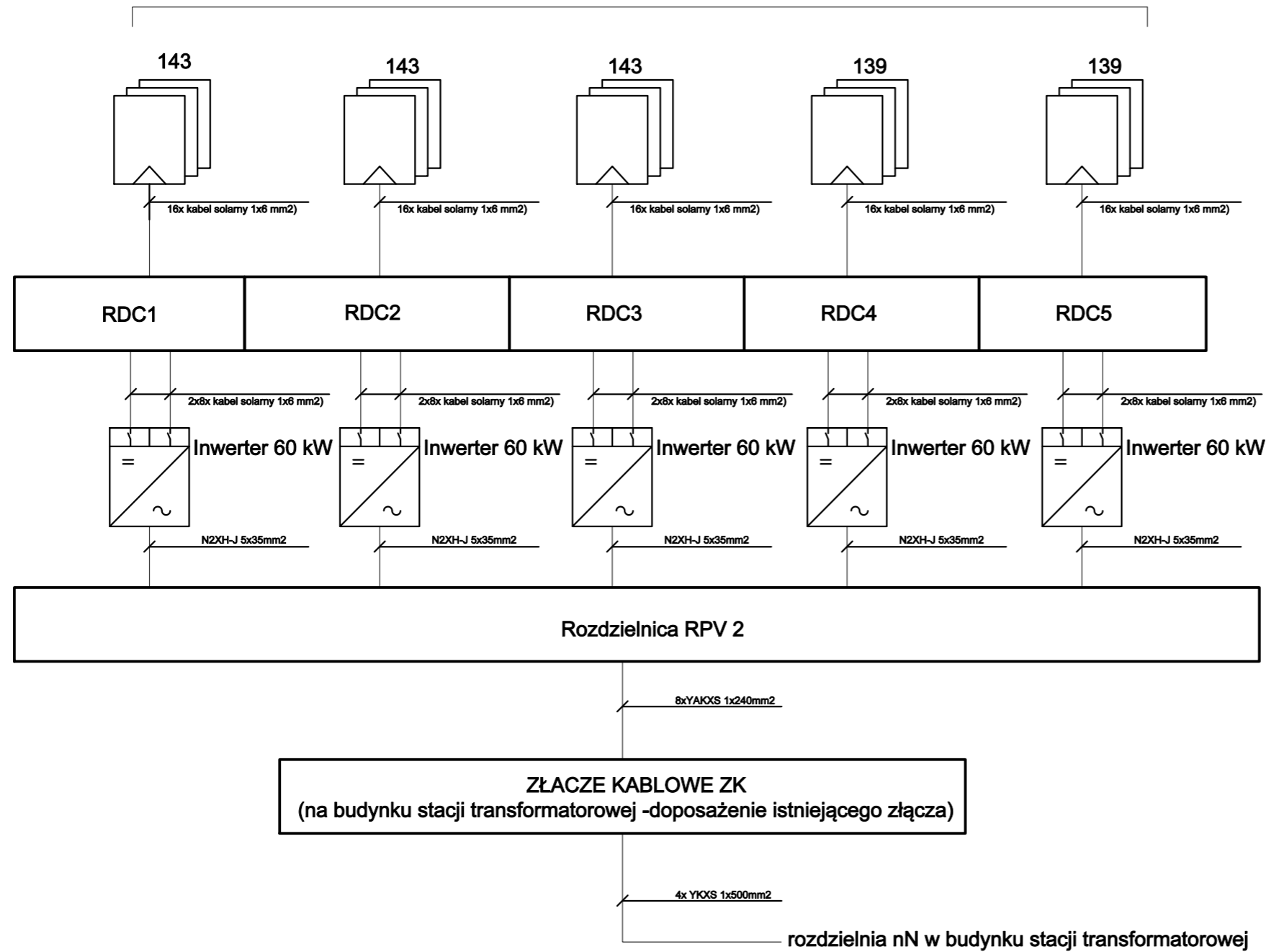
proj. rozdzielnica RPV 2



SMP Electric <small>SMP Electric sp. z o.o. ul. Gromskiego 1/12, 35-233 Rzeszów tel. 608 451 772, e-mail: biuro@smpelectric.pl NIP: 517 039 07 12 REGON: 380 360 132</small>	Inwestor: Stanisław Rembisz prowadzący działalność gospodarczą pn. F.P.U.H. "KOBEX" Stanisław Rembisz ul. Duple 71, 36-053 Kamień		
	Lokalizacja inwestycji: Dz. ew. nr 315/2, 205/2 obr. 0001 Kamień w miejscowości Kamień, gmina Kamień		
Tytuł opracowania: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 318,23 kW (moc wprowadzana do sieci do 180,38kW) na dachu budynku produkcyjno - biurowego F.P.U.H KOBEX w miejscowości Kamień		Tytuł rysunku: Schemat i widok RPV2	
Zakres opracowania: PROJEKT WYKONAWCZY		Data opracowania: 07.2022	Skala rysunku: -:-
Zespół projektowy: Instalacje Elektroenergetyczne i Teletechniczne:		Nr uprawnień budowlanych: PDK/0244/POOE/13	Podpis:
Projektował: mgr inż. Paulina SERWATKA-MASŁYK		PDK/0244/POOE/13	
Opracował: mgr inż. Jarosław ABRACHAMOWICZ			
Opracował: mgr inż. Damian JURKOWSKI		PDK/0204/PWOE/21	
Opracował: inż. Karol SZCZĘCH			
Sprawdził: mgr inż. Maciej SERWATKA		Nr rysunku: E-02	

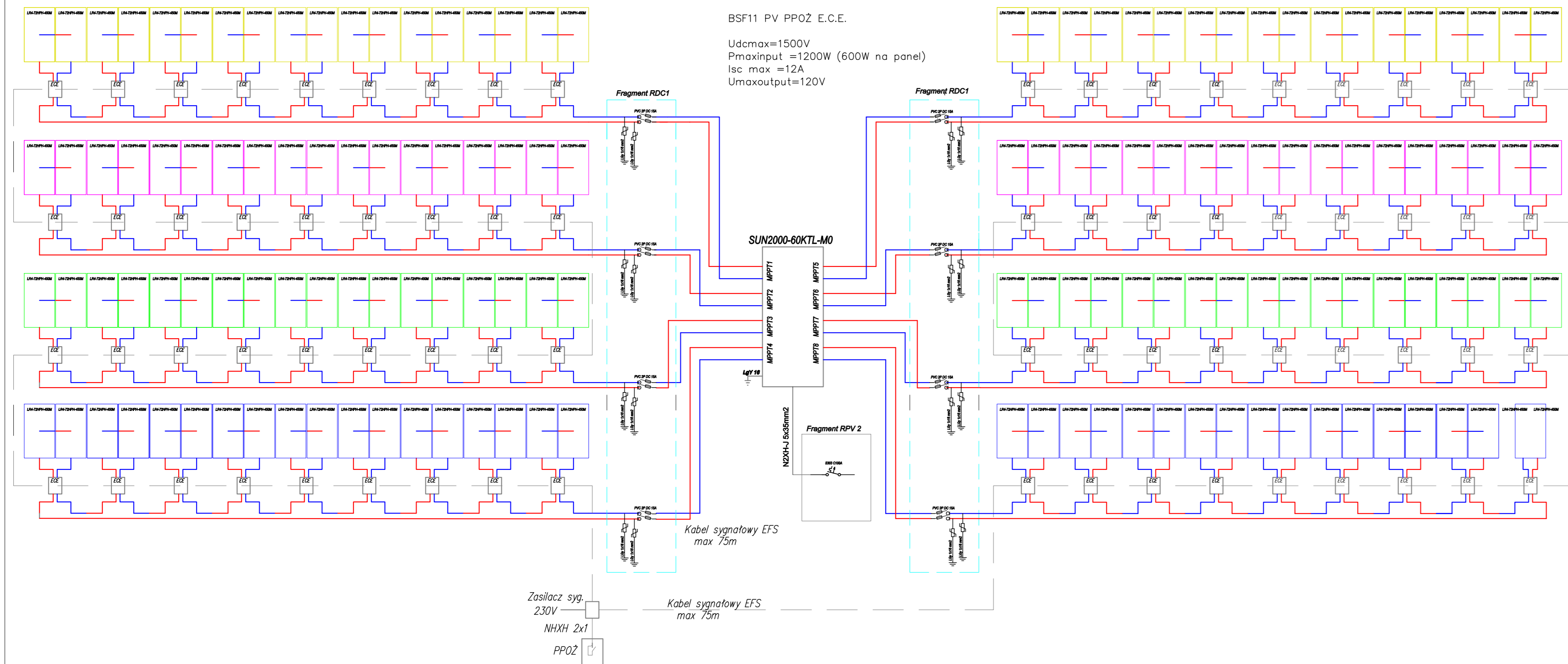
Schemat blokowy instalacji PV

Panele fotowoltaiczne 450W

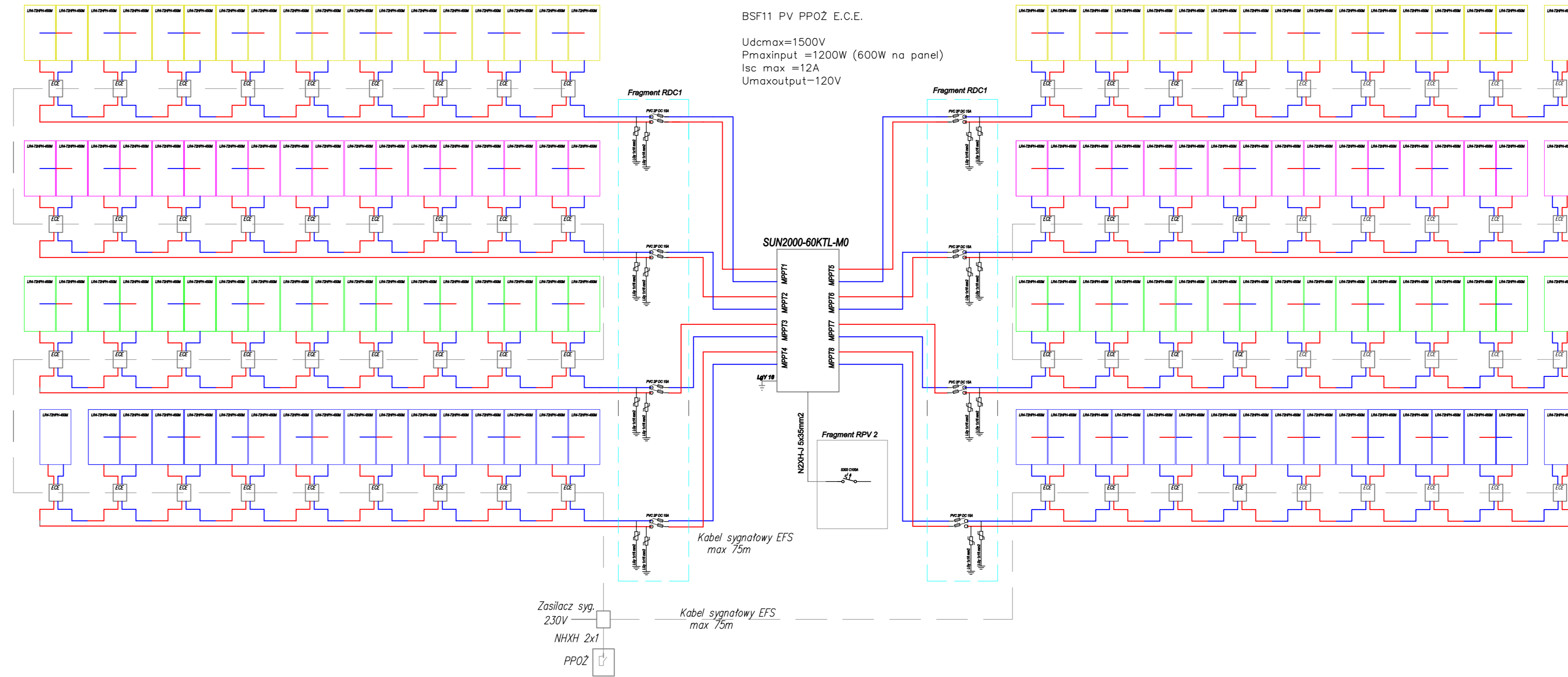


SMP Electric <small>SMP Electric sp. z o.o. ul. Gromskiego 1/12, 35-233 Rzeszów tel. 608 451 772, e-mail: biuro@smpelectric.pl NIP: 517 039 07 12 REGON: 380 360 132</small>	Inwestor: Stanisław Rembisz prowadzący działalność gospodarczą pn. F.P.U.H. "KOBEX" Stanisław Rembisz ul. Duble 71, 36-053 Kamień		
	Lokalizacja inwestycji: Dz. ew. nr 315/2, 205/2 obr. 0001 Kamień w miejscowości Kamień, gmina Kamień		
Tytuł opracowania: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 318,23 kW (moc wprowadzana do sieci do 180,38kW) na dachu budynku produkcyjno - biurowego F.P.H.U KOBEX w miejscowości Kamień		Tytuł rysunku: Schemat blokowy przyłączenia instalacji RPV2	
Zakres opracowania: PROJEKT WYKONAWCZY		Data opracowania: 07.2022	Skala rysunku: 1:500
Zespół projektowy: INSTALACJE ELEKTROENERGETYCZNE I TELETECHNICZNE:		Nr uprawnień budowlanych: PDK/0244/POOE/13	Podpis: [Signature]
Projektował: mgr inż. Paulina SERWATKA-MASELYK		[Signatures]	E-03
Opracował: mgr inż. Jarosław ABRACHAMOWICZ			
Opracował: mgr inż. Damian JURKOWSKI			
Opracował: inż. Karol SZCZĘCH			
Sprawdził: mgr inż. Maciej SERWATKA		PDK/0204/PWOWE/21	[Signature]

SCHEMAT POŁĄCZENIA INWERTERÓW 1, 2, 3



SCHEMAT POŁĄCZENIA INWERTERÓW 4, 5



SMP Electric SMP Electric sp. z o.o. ul. Groniskiego 12/2, 35-233 Rzeszów tel. 608 451 772, e-mail: smp@smpelectric.pl NIP: 517 059 07 12 REGON: 380 960 312		Inwestor: Stanisław Rembisz prowadzący działalność gospodarczą pn. F.P.U.H. "KOBEX" Stanisław Rembisz ul. Duple 71, 36-053 Kamień	
Lokalizacja Inwestycji: Dz. ew. nr 315/2, 205/2 obr. 0001 Kamień w miejscowości Kamień, gmina Kamień			
Tytuł opracowania: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 318,23 kW (moc wprowadzana do sieci do 180,38kW) na dachu budynku produkcyjno - biurowego F.P.U.H. KOBEX w miejscowości Kamień			
Tytuł rysunku: Schemat połączenia inwerterów			
Zakres opracowania: PROJEKT WYKONAWCZY		Data opracowania: 07.2022	
Zakres projektowy: INSTALACJE ELEKTROENERGETYCZNE I TELETECHNICZNE		Nr uprawnień budowlanych: PDK/0244/PWOE/13	
Projektował: mgr inż. Paulina SERWATKA-MASŁYK		Podpis: 	
Opracował: mgr inż. Jarosław ABRACHAMOWICZ		Podpis: 	
Opracował: mgr inż. Damian JURKOWSKI		Podpis: 	
Opracował: inż. Karol SZCZĘCH		Podpis: 	
Sprawdził: mgr inż. Maciej SERWATKA		Podpis: 	
		Nr rysunku: -/-	

