

INSTALATORSTWO ELEKTRYCZNE RYSZARD KIEŚ
Załęże Duże ul. Diamentowa 51, 05-652 Pniewy
tel . 48 668 61 21
tel.kom. 0-502-439-119
e-mail: inst_kies@op.pl
NIP 522-217-70-84

**PROJEKTY – NADZORY
WYKONAWSTWO**



Rok założenia 1993

EGZ NR

PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Obiekt projektowany: Budynek OSP Kruszew

Inwestor: Gmina Pniewy, Pniewy 2, 05-652 Pniewy

Adres inwestycji: DZ. NR. EW. 291/1
Obręb Kruszew nr obrębu 0020

Branża: ELEKTRYCZNA

Projektant: mgr inż. Ryszard Kieś
Nr upr Wa-28/94
w specjalności instalacyjnej

czerwiec 2023

Spis treści

<i>PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ</i>	1
2. Oświadczenie	3
3. Podstawa i zakres opracowania	4
4. Inwestor	4
5. Użytkownik	4
6. Zakres opracowania.....	4
7. Dane techniczne	4
8. Opis techniczny	5
9. Rysunki	12

2. Oświadczenie

Oświadczam, że projekt instalacji fotowoltaicznej został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Projektant: mgr inż. Ryszard Kieś
Nr upr Wa-28/94
w specjalności instalacyjnej



3. Podstawa i zakres opracowania

Podstawa opracowania.

Podstawą wykonania niniejszej dokumentacji były następujące dokumenty

- _ Wytyczne inwestora
- _ Wizja lokalna w terenie

oraz zarządzenia i przepisy:

- _ Prawo Energetyczne - Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. (tekst jednolity Dz. U. 2003r. Nr 153, poz.1504 z późniejszymi zmianami), w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać energetyczne obiekty budowlane i ich usytuowanie. Ustawy z dnia 27-04-2001 "Prawo ochrony środowiska", Ustawy " o odpadach". (Dz.U. z 2001r Nr. 62 poz 627 i 628) z późniejszymi zmianami.
- _ Normy w zakresie budowy urządzeń energetycznych

4. Inwestor

Gmina Pniewy, Pniewy2, 05-652 Pniewy

5. Użytkownik

OSP Kruszew

6. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest:

- projekt instalacji fotowoltaicznych o mocy 9,88kWp wraz z infrastrukturą towarzyszącą (WLZ i instalacją odbiorczą/wytwórczą umożliwiającą przyłączenie i przyszłą współpracę z siecią dystrybucyjną PGE Dystrybucja S.A. oddział Skarżysko Kamienna. Projektuje się montaż paneli PV na dachu istniejącego budynku (dach jednospadowym o kącie do 20°).

7. Dane techniczne

- _ Łączna liczba modułów – 26 szt
- _ Moc szczytowa – 9,75 kWp
- _ Liczba falowników fotowoltaicznych – 1 kpl
- _ Moc czynna – 9 kW
- _ Współczynnik mocy czynnej – 91,1%
- _ Planowany roczny uzysk energii – 10.074,5 kWh
- _ Współczynnik wykorzystania energii – 100 %

8. Opis techniczny

8.1 Opis projektowanych rozwiązań:

Zaprojektowano instalacje słaboprądowe (DC) i zmiennoprądowe (AC) mające na celu przyłączenie do sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia PGE Dystrybucja S.A. Oddział Skarżysko Kamienna małej elektrowni fotowoltaicznej o mocy 9,75kWp wraz z konstrukcją, do której zostaną przymocowane panele PV, mocowane na płasko. Ponadto przewidziano montaż jednego inwertera (falownika) a także kabli solarnych słaboprądowych (DC) łączące poszczególne generatory słoneczne. Instalacje pracować będą w systemie ON-GIRD.

W system kompletnej instalacji PV wchodzi:

- _ Wykonanie WLZ nN instalacji PV wraz z podłączeniem do istniejącej rozdzielni głównej, poprzez projektowaną skrzynkę bezpiecznikową
- _ Wykonanie instalacji zmiennoprądowej (AC) i słaboprądowej (DC) systemu fotowoltaicznego.

_ Wykonanie instalacji zabezpieczającej strony zmiennoprądowej (AC) i stałoprądowej (DC) systemu fotowoltaicznego.

8.2 Dane elektroenergetyczne

_ Ochrona przed porażeniem: izolacja podstawowa, zastosowane urządzenia w II klasie ochronności, oraz przy uszkodzeniu po stronie nN – samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C.

_ Układ pomiarowo rozliczeniowy wytworzonej energii elektrycznej w układzie bezpośrednim, na potrzeby sporządzenia świadectw wytworzonej energii elektrycznej.

_ Przyłącze zalicznikowe WLZ 0,4 kV przewodem 4xLgY10mm².

8.3 Opis instalacji fotowoltaicznej po stronie AC

Zaprojektowano linię WLZ nN wraz z urządzeniami sprzęgającymi, umożliwiającymi współpracę małej elektrowni fotowoltaicznej z siecią dystrybucyjną PGE Dystrybucja S.A. oddział Skarżysko Kamienna.

Projektowaną linię WLZ nN należy przyłączyć poprzez projektowany wyłącznik mocy S303 C20A do wolnego pola odpływowego istniejącej rozdzielni głównej.

8.4 Przyłącza WLZ

Projektowane WLZ nN wykonać przewodami, zgodnie z załączonymi schematami, układanymi w rurach elektroinstalacyjnych.

8.5 Opis instalacji fotowoltaicznej po stronie DC

Zaprojektowano instalację fotowoltaiczną o mocy 9,75kWp, składającej się z modułów fotowoltaicznych zainstalowanych na odpowiednich uchwytych montażowych w oparciu o system CORAB na dachu budynku.

8.6 Moduły fotowoltaiczne, falowniki

Dla instalacji fotowoltaicznej przewidziano montaż paneli fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy 375Wp.

Dla Inwertera SOFAR SOLAR 12kW 3F 19,1A 12 KTL-X MPPT 2 instalacja składa się z 26 sztuk paneli monokrystalicznych ogni (2 ciągi modułów 14 ogni i dwa ciągi 12 ogni).

Łącznie na dachu budynku zaprojektowano 26szt. paneli fotowoltaicznych tworzących system fotowoltaiczny. Panele zostaną przyłączone do beztransformatorowego inwertera fotowoltaicznego. Inwertery należy montować wewnątrz budynku w części zachodniej w bliskim sąsiedztwie z projektowanymi skrzynkami.

Po stronie napięcia (AC) inwerterów zaprojektowano zabezpieczenia przetężeniowozwarciove.

Po stronie napięcia (DC) inwerterów zaprojektowano bezpieczniki topikowe do obwodów DC (PV 16A, 1000V/DC), zestawy przeciwprzepięciowe na DC (odgromników/warystorów) po jednym zestawie na tracker MPP, oraz zestawy rozłączników DC.

Powyższe urządzenia zabezpieczające po stronie napięcia DC należy umieścić skrzynce bezpiecznikowej natynkowej. Należy zachować odległość jednego pola pomiędzy bezpiecznikami obwodów DC, uzyskując w ten sposób lepsze parametry temperatur pracy urządzeń zabezpieczających.

Rozwiązanie takie umożliwia na przejrzyste okablowanie i późniejszą eksploatację. Falownik fotowoltaiczny należy montować, zgodnie z wytycznymi producenta (zachowując wymagane odległości), zwracając uwagę na konieczność zapewnienia urządzeniom odpowiednią wentylację (min. 0,533 m. od sąsiednich urządzeń elektroenergetycznych (np. sąsiednich falowników). Po zainstalowaniu falownika, należy go uziemić linką LY16mm², można wykorzystać istniejące uziemienie wyrównawcze po uprzednim pomiarze wartości (winna wynosić $R < 10\Omega$).

Projektowany falownik, należy montować do ściany jako natynkowy.

Projektowanym urządzeniom bezwzględnie należy zapewnić dobrą wentylację.

8.7 Przewody do instalacji słaboprądowych

Sąsiednie moduły fotowoltaiczne należy łączyć szeregowo w łańcuchy za pomocą przewodów dedykowanych dla instalacji słaboprądowych (DC) fotowoltaicznych o przekroju 4mm² (napięcie do 1000 V DC np. typu: Radox, Helukabel lub równoważne innych producentów o nie gorszych parametrach). Przekroje przewodów zostały dobrane tak, aby spadek napięcia po stronie słaboprądowej był mniejszy niż 0,5%. Przewody powinny również posiadać podwójną izolację oraz wzmocnioną odporność na możliwie do wystąpienia np. podczas montażu uszkodzenia mechanicznego. Przewody solarne oraz ich zapasy, łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne zamontować do konstrukcji bazowych samych modułów fotowoltaicznych za pomocą opasek odpornych na działanie promieni UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne w sposób uniemożliwiający ich ocieranie o konstrukcję oraz wnikanie wody do złączy kablowych. Wśród podstawowych wymagań przewodów elektrycznych stosowanych w instalacjach fotowoltaicznych jest także parametr określający maksymalne napięcie (zazwyczaj 1,8kV).

Do łączenia modułów PV na kablach stosować złączki MC4. Przewody prowadzić po trasach osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, równolegle do innych kabli nie tworząc zapasów oraz pętli, odpornych na działanie promieni UV oraz innych szkodliwych czynników. Każdy moduł winien być wyposażony w złączki MC4 o stopniu ochrony IP65. Zaprojektowano sprowadzenie instalacji DC z dachu na parter budynku po ścianie zachodniej budynku i przebiciu się bezpośrednio do pomieszczenia z falownikiem, w rurach RL22 dla czterech przewodów.

Niedopuszczalnym jest układanie przewodów w rurach RL wspólnie z inną niezależną instalacją składową systemu fotowoltaicznego.

8.8 Puszki przyłączeniowe

Puszki przyłączeniowe Junction box wewnątrz których znajdują się diody prostownicze (bypassowe), winny być szczelne, uniemożliwiające przenikanie wody. Niewłaściwa ich szczelność mogłaby doprowadzić do uszkodzenia modułu. Ponadto z uwagi na znaczne temperatury pracy układów prostowniczych puszki powinny być wentylowane.

8.9 Konstrukcja montażowa instalowana na dachu.

Waga systemu montażowego dla 1kW wynosi ok. 7,26kg.

Dla takich parametrów inwestor winien opracować obliczenia obciążenia konstrukcji dachowej.

Wprowadzenie kabli z połąci dachowej do inwerterów wykonać możliwie jak najmniejszą liczbą otworów w dachu. Do uszczelniania wprowadzeń kablowych stosować system uszczelniania Semi-Finland.

8.10 Ochrona strony DC przez skutkami prądów zwarciovych

W celu zapewniania ochrony przed skutkami prądów zwarciovych pomiędzy modułami fotowoltaicznymi a inwerterami zastosowano bezpieczniki topikowe typu CH 10PV16A U-1000V DC w rozłączniku PCF 10 DC Ue/Ui – 1000V, I_{max} –20A.

8.11 Ochrona strony DC przez skutkami przeciwprzepięciowymi

Każde wejście po stronie DC instalacji fotowoltaicznej przed skutkami przepięć łączeniowych zastosowano ochronniki typu ETITEC B-PV 1000/12,5 (10/350) RC.

Zastosowany ochronnik przeznaczony jest do ochrony systemów fotowoltaicznych PV przed przepięciami pochodzącymi od wyładowań atmosferycznych pośrednich lub bezpośrednich. Układ wewnętrzny ograniczników zawiera dwa warystory, z których każdy zabezpieczony jest elementem termicznym – odłącznikiem.

Ochronniki przeciwprzepięciowe uziemić za pomocą linki LgY o przekroju 6mm².

8.12 Ochrona strony DC przeciwporażeniowa

Urządzenia fotowoltaiczne od strony DC należy uważać jako urządzenia pod napięciem, nawet jeśli układ jest rozłączony od strony AC.

Dla realizacji ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim realizowana jest przez zastosowanie bardzo niskiego napięcia SELV i PELV. Dla układu SELV i PELV Voc – napięcie obwodu otwartego zastępuje U_n i nie może przekraczać 120V DC.

W związku z powyższym urządzenia DC małej elektrowni fotowoltaicznej muszą posiadać II klasę ochronności (dotyczy inwerterów oraz modułów fotowoltaicznych).

8.13 Ochrona strony AC od porażień elektrycznych

Podstawową ochroną przed dotykiem bezpośrednim zapewnia izolacja II klasy ochronności zastosowanych urządzeń.

Rezystancja uziemienia ochronnego nie powinna przekroczyć 30Ω.

Zaprojektowana instalacja jest zgodna z wymogami normy PN-IEC-60364.

8.14 Ochrona strony AC przez skutkami przeciwprzepięciowymi

Po stronie AC przed skutkami przeciwprzepięciowymi realizowana jest ochrona w instalacji AC w istniejącej tablicy rozdzielczej. W tablicy zainstalowane są ochronniki w klasie ochrony B+C.

8.15 Układ pomiarowy wyprodukowanej energii małej instalacji fotowoltaicznej

Projektowany inwerter posiada wbudowany licznik wyprodukowanej energii elektrycznej.

Nie zaprojektowano odrębnego układu pomiarowego.

8.16 Sterowanie mocą oddawaną do sieci publicznej

W zaprojektowanej małej elektrowni fotowoltaicznej przewidziano montaż urządzeń Sunny Home Manager dla falownika nr 1, wyposażonych w funkcję ograniczania produkowanej przez falownik mocy i redukowania wpływu energii do sieci publicznej. Funkcja ta, umożliwia realizację systemów fotowoltaicznych do produkcji energii wyłącznie na własny użytek. Działanie zaprojektowanego systemu Feed in Mode charakteryzuje się tym, że moc zaprojektowanych małych elektrowni słonecznych generowana przez falowniki zawsze odpowiada aktualnemu zużyciu energii w obiekcie. W sytuacji, kiedy obciążenie (urządzenie

w obiekcie) zostanie w danym momencie odłączone, występujący nadmiar produkowanej mocy zostanie zredukowany do wartości mniejszej niż 2% nominalnej mocy całego systemu w czasie od 1,5 do 2,5s.

Do sprawnego wyżej opisanego działania systemu niezbędnym jest zainstalowanie licznika dwukierunkowego SMA Energy Meter w tablicy głównej, wykonanie połączeń zgodnie z rysunkami. Przeszkolenie uprawnionego elektryka do obsługi konfiguracji ograniczania mocy czynnej.

Sterowanie systemem możliwe jest poprzez router podłączony do sieci online.

8.17 Obliczenia

Dobór zabezpieczeń po stronie DC

Zgodnie ze specyfikacją techniczną dla paneli fotowoltaicznych Longi solar (LR4-60HPH-375M-30mm)

Napięcie obwodu otwartego $U_{oc} = 41,1 \text{ V}$

Maksymalne napięcie pracy – 1000 VDC

Prąd zwarcia $I_{SC} = 11,6 \text{ A}$

Napięcie nominalne bezpiecznika

$U_n \geq 1,2 \times U_{oc} \times M$ M – liczba połączonych szeregowo modułów fotowoltaicznych.

$U_n \geq 1,2 \times 41,1 \times 14$

$U_n \geq 690,48 \text{ V}$

Napięcie nominalne pracy bezpiecznika $\geq 690,48 \text{ V}$

Prąd nominalny bezpiecznika

$I_N \geq I_{sc} / A_1 \times A_2 \times K$

A_1 – współczynnik temperaturowy pracy bezpiecznika dla $t=400^\circ\text{C}$ wynosi 0,92

A_2 – współczynnik redukcyjny dla zmiennego obciążenia prądowego wkładki bezpiecznikowej, dla systemów fotowoltaicznych PV wynosi 0,85

K – współczynnik upakowania bezpieczników, dla jednego do czterech stringów wynosi 1

$I_N \geq I_{sc} / A_1 \times A_2 \times K$

$I_N \geq 11,6 / 0,92 \times 0,85 \times 1$

$I_N \geq 14,83 \text{ A}$

Prąd nominalny bezpiecznika $\geq 14,83 \text{ A}$

Dla systemu paneli PV dobrano bezpiecznik 16A i napięciu 1000 V DC dla obu biegunów.

Spadek napięcia

$\Delta U = 2 \times I_N \times l \times 100 / \pi \times U_N \times S$

$\Delta U = (2 \times 11,6 \times 30 \times 100) / (57 \times 904,8 \times 4)$

$\Delta U = 0,44\%$

Dopuszczalny spadek napięcia dla obwodu DC do 0,5%

Warunek spełniony dla dobranych przewodów o przekroju 4mm².

Dobór ograniczników przepięć

$U_c > U_{max}$

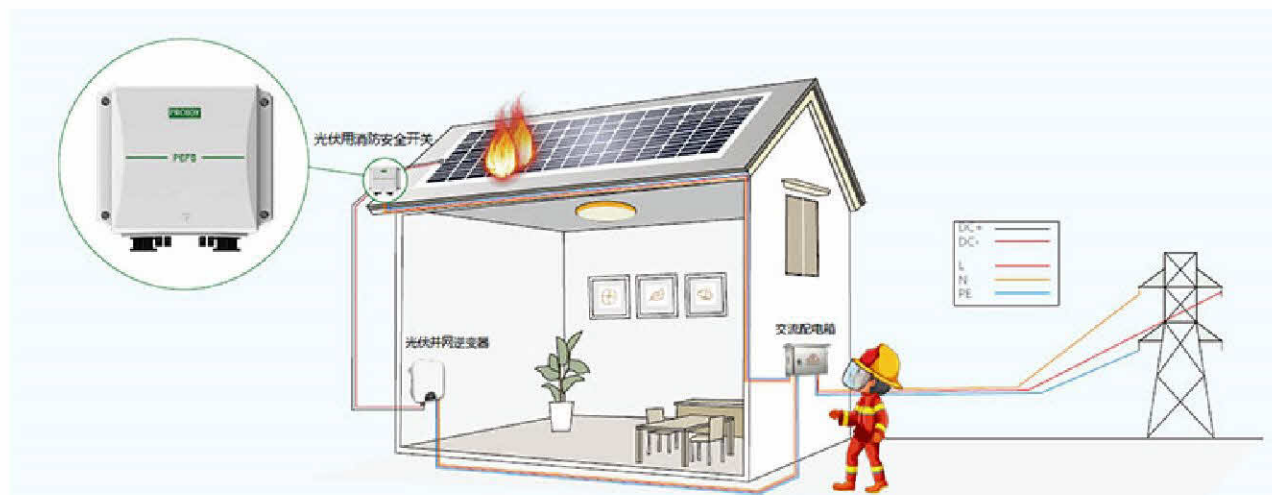
$U_{max} = 690,48 \text{ V}$

$U_c = 1000 \text{ V}$

Dobrano ograniczniki przepięć ETITEC B-PV z wizualnym wskaźnikiem uszkodzenia typ ETITEC B-PV 1000/12,5 (10/350) RC – dobrane ograniczniki przepięć spełniają warunek $U_c > U_{max}$.

9. Wyłącznik przeciwpożarowy PROJOY PEFS-EL50H-8

Wersja: z MC4 na 4 stringi 50A



Przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa 4 stringi do instalacji fotowoltaicznych PV model PROJOY PEFS-EL50H-8 MC4 4 MPPT

Przeznaczony do bezpiecznego i nagłego odcięcia zasilania w instalacjach fotowoltaicznych w przypadku awarii i/lub pożaru. Wyłącznik przystosowany jest do montażu na 4 stringach. W przypadku pożaru ekipy gaśnicze mogą być narażone na poważne zagrożenia w związku z prądem płynącym w instalacji fotowoltaicznej (nawet po wyłączeniu przełącznika prądu stałego między falownikiem, a panelami). Jeżeli strażacy wyłączyli prąd przemienny (AC) przed gaszeniem pożaru, wyłącznik bezpieczeństwa serii PEFS wykryje awarię sieci, a po 5 sekundach automatycznie wyłączy przełącznik izolacji. Wyłącznik powinien być zamontowany blisko panelu fotowoltaicznego, co stwarza bezpieczne środowisko dla strażaków- zmniejsza potencjalne uszkodzenia i zapewnia bezpieczeństwo systemu fotowoltaicznego. Wyłączniki mogą być stosowane bezpośrednio fotowoltaicznymi. Seria PEFS resetuje się automatycznie po przywróceniu zasilania AC - wyłącznik połączy obwód bez konieczności ingerencji użytkownika.

Wyłączniki są wyposażone w przełącznik PEDS, jest on najpopularniejszym przełącznikiem DC do instalacji fotowoltaicznych na świecie. Czas reakcji mechanizmu wyłącznika wynosi tylko 5 milisekund, co zapewnia bardzo szybkie zgaszenie łuku. PEDS uważany jest przez wielu producentów falowników PV za najlepszy i preferowany przełącznik prądu stałego.

Zalety wyłącznika przeciwpożarowego PROJOY

- do 4 stringów
- do 50A
- do 1500V DC
- certyfikat CE
- wyłącznik silnikowy
- solidna obudowa z tworzywa sztucznego IP66
- przygotowane otwory i przepusty kablowe - złącza MC4
- wbudowany izolator prądu stałego z certyfikatem TUV, CE, CB, SAA, UL, CCC
- automatyczny wyłącznik przy temperaturze 70 C
- zawór oddechowy, aby uniknąć kondensacji wewnątrz obudowy

Dane techniczne:

- seria i typ: przeciwpożarowy wyłącznik PV PROJOY PEFS-EL50H-8 MC4 4 MPPT
- napięcie łańcuchów VDC - 300-1500V
- prąd na stringu - 50 A
- liczba stringów - 4
- przełącznik okablowania - 8
- napięcie robocze - 100V-270V AC
- napięcie nominalne 230V AC
- prąd nominalny 30mA
- prąd uruchomienia - średni 100mA
- prąd załączenia max 300mA
- złącze komunikacyjne 24V DC- 300mA max
- zakres temperatury pracy -20 C do + 50 C
- maksymalna temperatura pracy przed automatycznym wyłączeniem + 70 C
- zakres temperatury przechowywania -40 C do + 85 C
- poziom zabezpieczeń IP - IP66
- poziom ochrony - klasa II
- certyfikaty - UV, CE, CB, SAA, UL, CCC
- rozłączanie DC zgodnie z normą - EN60947-1&3
- liczba operacji - 10000
- liczba operacji pod obciążeniem (PV1) >1500
- wymiary 327mm x 241mm x 85mm

Najczęściej rozłącznik DC jest integrowany z falownikiem fotowoltaicznym. Nawet po wyłączeniu rozłącznika prądu stałego napięcie prądu między modułami, a falownikiem będzie wynosić 600-1500VDC. Wysokie napięcie jest szczególnie niebezpieczne w przypadku pożaru. Stanowi potencjalne zagrożenie dla straży pożarnej. Jeśli przed rozpoczęciem akcji gaśniczej, strażacy wyłączą zasilanie AC, rozłącznik bezpieczeństwa serii PEFS wykryje awarię sieci i po 5 sekundach automatycznie przełączy się w pozycję wyłączoną, przerywając połączenie prądu stałego między modułami, a falownikiem. Wyłącznik PROJOY znacznie zwiększa bezpieczeństwo podczas akcji gaśniczej oraz ogranicza szkody instalacji fotowoltaicznej.

1. Błyskawiczny czas reakcji w przypadku pożaru.

Rozłącznik bezpieczeństwa dla strażaków serii PEFS odpowiada międzynarodowej standardowej procedurze pracy strażaka. W przypadku pożaru, po wyłączeniu obwodu prądu przemiennego AC, rozłącznik prądu stałego DC automatycznie wyłączy się i odizoluje panele fotowoltaiczne, dzięki czemu strażacy mogą wyeliminować ryzyko wysokiego napięcia paneli fotowoltaicznych na dachu i uzyskać cenny czas, aby poradzić sobie z wypadkiem.

2. Całkowita izolacja paneli PV

Seria PEFS wykorzystuje przełącznik PEDS i może być używana bezpośrednio z panelami fotowoltaicznymi. W przypadku pożaru rozłącznik bezpieczeństwa może szybko wyłączyć układ fotowoltaiczny, ograniczając ryzyko kontaktu z prądem stałym DC. Jeśli klient chce, aby cały dach osiągnął jeszcze niższe wartości napięciowe (np. poniżej 80V - 120V), można zastosować wiele wyłączników bezpieczeństwa (po jednym na każde 2-3 panele), aby zapewnić maksymalne bezpieczeństwo.

3. W pełni automatyczny

Rozłącznik bezpieczeństwa strażaków serii PEFS firmy Projoy działa w pełni automatycznie. Kiedy zasilanie AC zostanie wyłączone (np. podczas przerwy w zasilaniu), a następnie przywrócone, seria PEFS zresetuje się i połączy obwód szybko i automatycznie. Klient nie musi za każdym razem resetować go ręcznie.

4. Sterowany automatycznie z sieci AC

W porównaniu ze zwykłymi szybkimi urządzeniami izolacyjnymi wykorzystującymi technologię zdalnej komunikacji na rynku, rozłącznik bezpieczeństwa strażaków serii PEF Projoy jest bezpośrednio kontrolowany przez obwód prądu przemiennego AC, który nie wymaga dodatkowej sieci. Po prostu wykorzystuje istniejący system zasilania prądem przemiennym. Ponadto PEFS nie pełni funkcji włączania /wyłączenia za pomocą elementów elektronicznych, ale poprzez przełącznik izolacyjny z funkcją gaszenia łuku, który odłącza obwody prądu stałego.

5. Wydłuża cykl życia falowników PV

Po zainstalowaniu w systemie produktu PEFS firmy Projoy, w przypadku braku prądu w obwodzie prądu przemiennego AC, np. podczas przerwy w dostawie prądu, konserwacji linii energetycznej lub awarii sieci, obwód prądu stałego DC zostanie automatycznie wyłączony. To znacznie przedłuży żywotność falowników PV i sprawi, że bezpieczniejsza będzie naprawa lub wymiana falowników PV.

6. Najpopularniejsze rozwiązanie na rynku

Serie PEFS firmy Projoy są wyposażone w przełącznik PEDS, który jest najpopularniejszym na świecie przełącznikiem DC do zastosowań fotowoltaicznych. Czas reakcji sprężystego mechanizmu odskoku Projoy wynosi zaledwie 5 milisekund, co pozwala na błyskawiczne wygaszenie łuku. W połączeniu ze stykami samoczyszczącymi przełączniki mają zwiększoną trwałość i bezpieczeństwo. Z tego powodu PEDS został wybrany przez wielu producentów falowników PV jako preferowany przełącznik prądu stałego DC.

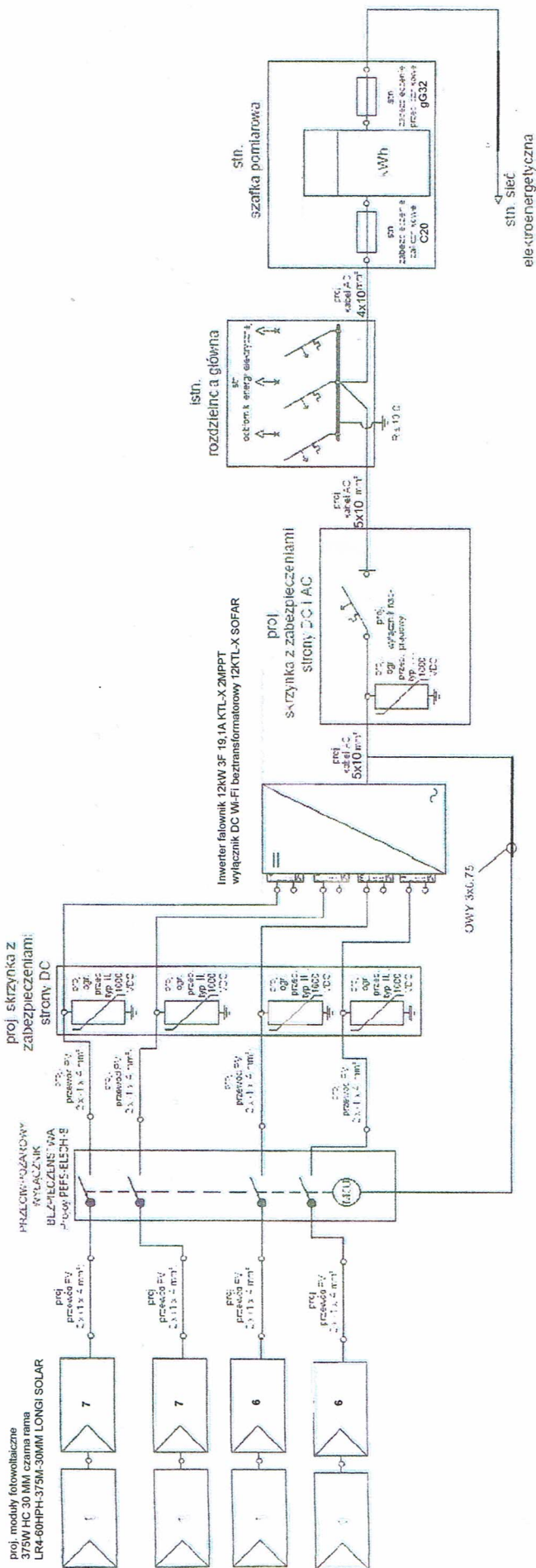
Uwagi końcowe.

Całość inwestycji należy wykonywać przy uwzględnieniu wszystkich uwag i zaleceń przedstawionych w treści uzgodnień zainteresowanych instytucji, pod nadzorem inwestora oraz z zachowaniem przepisów szczegółowych i norm, a także zgodnie z przepisami Ustawy z dnia 27.04.2001r : „Prawo ochrony środowiska” (Dz.U. z 2008r Nr 25 poz. 150 tekst jednolity) i ustawy z dnia 27.04.2001r „o odpadach” (Dz.U. z 2001r Nr 62, poz. 628 z późniejszymi zm.).

Ewentualne zmiany w stosunku do zatwierdzonego projektu mogą być dokonywane wyłącznie za zgodą Nadzoru Inwestorskiego i Nadzoru Autorskiego.

mgr inż. Ryszard Kieś
Upr. bud. nr ew. Wa-28/94
MAZ/IE/1929/01

Podpis projektanta:



KZECZOSNAWKA DO SPRAW ZABEZPIECZEN
PRZECIWOPOŻAROWYCH

mgr inż.
Stanisław Wachowski Nr upr. 299/54
23.06.2023

niejsowa data
Zgodność projektu z wymaganiami
ochrony przeciwpożarowej
bez uwag

mgr inż. Wachowski
E-1

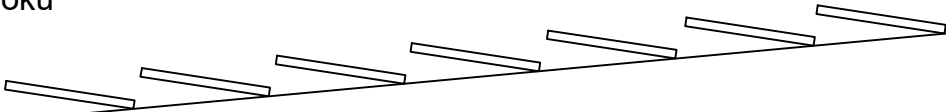
INSTALATORSTWO ELEKTRYCZNE
RYSZARD KIEŚ
05-652 Pniewy, Żelazne Dule, ul. Dąbrowska 51
tel (048) 668 61 21
mobile: 502 439 119
e-mail: inf_mes@op.pl

INWESTOR: GMINA PNIEWY PNIEWY2 05-652 PNIEWY

PROJEKT: PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

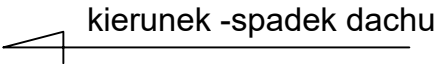
FAZA:	PROJEKT WYKONAWCZY	Data: 06.2023 r.
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA	Skala: -----
NAZWA PROJEKTU:	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA - SCHEMAT	Rys nr: E-1
Projektant:	mgr inż. Ryszard Kieś	
Sprawdzający:	Wn 28094	
Opracował:		

widok z boku



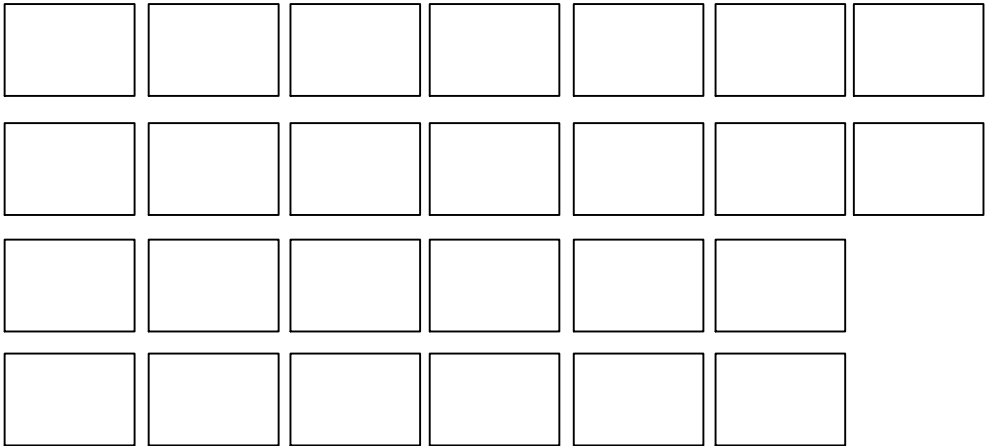
15m

widok z góry



kierunek -spadek dachu

14m



INSTALATORSTWO ELEKTRYCZNE  RYSZARD KIES		05-652 Pniewy, Zakęże Duże, ul. Diamentowa 51 tel (048) 668 61 21 mobile: 502 439 119 e-mail: inst_kies@op.pl	
INWESTOR: GMINNA PNIEWY PNIEWY2 05-652 PNIEWY			
PROJEKT: PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ			
FAZA: PROJEKT WYKONAWCZY		Data: 06.2023 r.	
BRANŻA: ELEKTRYCZNA		Skala: -----	
NAZWA PROJEKTU: INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA - ROZMIESZCZENIE PANELI NA DACHU		Rys.nr. E-2	
Projektant: mgr inż. Ryszard Kies Wa-28/94			
Sprawdzający:			
Opracował:			