

PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

BRANŻA

INSTALACYJNA ELEKTRYCZNA

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

**MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ ORAZ MAGAZYNU
ENERGII ELEKTRYCZNEJ W BUDYNKU PROKURATURY REJONOWEJ
W PRZEWORSKU**

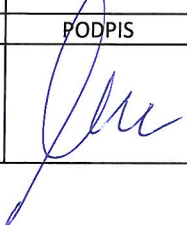
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO

UL. STUDZIAŃSKA 1B, 37-700 PRZEWORSK
DZ. EWID. NR 1893/1 OBR. NR 4
181401_1.0004.1893/1
NR EWID. BUDYNKU: 1B

INWESTOR:

PROKURATURA OKRĘGOWA W PRZEMYŚLU
UL. WALEREGO WAYGARTA 8, 37-700 PRZEMYŚL

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: KATEGORIA XII

BRANŻA / SPECJALNOŚĆ	PROJEKTANT	DATA	PODPIS	ZAKRES OPRACOWANIA
INSTALACYJNA ELEKTRYCZNA	mgr inż. Henryk Flisak UAN-II-7342/206/94	LIPIEC 2025		INSTAL. ELEKTR.
BRANŻA / SPECJALNOŚĆ	OPRACOWAŁ	DATA	PODPIS	ZAKRES OPRACOWANIA
INSTALACYJNA ELEKTRYCZNA	mgr inż. Marek Fedoryszak	LIPIEC 2025		INSTAL. ELEKTR.

SPIS TREŚCI

CZEŚĆ OPISOWA

1.	Strona tytułowa	str. 1
2.	Zawartość opracowania — Projekt Techniczno-Wykonawczy	str. 2
3.	Oświadczenie projektanta	str. 3
4.	Uprawnienia do projektowania Projektanta: Instalacje elektryczne — mgr inż. Henryk Flisak	str. 4-5
5.	Zaświadczenie Projektanta o przynależności do Podkarpackiej Okręgowej	str. 6
6.	I. Podstawa opracowania	str. 7
7.	II. Dane ogólne	str. 7
8.	III. Przedmiot inwestycji	str. 7
9.	IV. Podstawy prawne	str. 7
10.	V. Opis stanu istniejącego	str. 8
11.	VI. Projektowana modernizacja instalacji elektrycznej	str. 9-16
12.	VII. Charakterystyka zagrożenia pożarowego	str. 17-21
13.	VIII. Obliczenia techniczne	str. 21-24
12.	IX. Informacja dotycząca BIOZ	str. 24-25

CZEŚĆ RYSUNKOWA

13.	MAPA SYTUACYJNA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH – rys. E-1	str. 26
14.	RZUT PIWNICY - INSTALACJE ELEKTRYCZNE – rys. E-2	str. 27
15.	SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ – rys. E-3	str. 28

Przemyśl, 07.07.2025r.
miejscowość, data

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2023r., poz. 682 z późn. zm.),

oświadczam,

że projekt techniczno-wykonawczy MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ ORAZ MAGAZYNU ENERGII ELEKTRYCZNEJ W BUDYNKU PROKURATURY REJONOWEJ W PRZEWORSKU na dz. ewid. nr 1893/1 obr. nr 4 w Przeworsku, sporządzony w lipcu 2025r. dla Inwestora - Prokuratura Okręgowa w Przemyślu ul. Walerego Waygarta 8, 37-700 Przemyśl

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania działki oraz projektem architektoniczno-budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi zamierzenia budowlanego.

BRANŻA ELEKTRYCZNA - PROJEKTANT

mgr inż. Henryk Flisak

(nr uprawnień) UAN-II-7342/206/94

(nr członkowski izby zawodowej) PDK/IE/0764/02

mgr inż. Henryk Flisak
upr. bud. Nr UAN-II-7342/206/94
w zakresie sieci i instalacji
elektrycznych



WOJEWODA PRZEMYSKI

Przewyśl, dnia 29.12. 1994 r.

Nr UAN-11-7342/206/94

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 2 ust. 1, pkt 1 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d
rozporządzenie Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) z późn.
zm. (Dz. U. Nr 22 z 1975 r. poz. 121, Dz. U. Nr 42 z 1988 r. poz. 334, Dz. U. Nr 69 z 1991 r.
poz. 299) stwierdza się, że: Pan(i) HENRYK FLISAK S. JANA,
(imię i nazwisko)

magister inżynier elektryk,

(tytuł naukowy — zawodowy)

urodzony(a) dnia 14.08. 1959 r. w Ropczycach,
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji
projektanta

(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno-inżynierskiej
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie sieci i instalacji elektrycznych.

(specjalizacje zawodowe)

Pan(i) mgr inż. HENRYK FLISAK jest upoważniony(a) do:
(imię i nazwisko)

- verte -

Sporządzanie projektów sieci i instalacji elektrycznych -
obejmujących instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe
linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne.

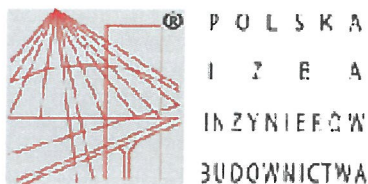
Od niniejszej decyzji przysługuje Panu prawo wniesienia
odwołania do Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa
w Warszawie, w terminie 14-tu dni od daty doręczenia - za
moim pośrednictwem.

O t r z y m u j e :

1. Pan Henryk Flisak
zam. Kuńkowce 151
37-756 Kuńkowce
2. a/a



Handwritten signature and initials, possibly 'L. Flisak', with a date stamp '17.01.2010' and a checkmark below.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDK-RSP-3B3-HST *

Pan Henryk Flisak o numerze ewidencyjnym PDK/IE/0764/02

adres zamieszkania Kuńkowce 151, 37-700 Przemyśl

jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-09 roku przez:

Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

OPIS PROJEKTU TECHNICZNO-WYKONAWCZEGO

I. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania Projektu Techniczno-Wykonawczego pn. „MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ ORAZ MAGAZYNU ENERGII ELEKTRYCZNEJ W BUDYNKU PROKURATURY REJONOWEJ W PRZEWORSKU” jest:

- zlecenie Inwestora;
- wizja lokalna w terenie;
- zalecenia producenta urządzeń

II. DANE OGÓLNE

- Inwestor: Prokuratura Okręgowa w Przemyślu,
ul. Walerego Waygarta 8, 37-700 Przemyśl
- Lokalizacja: ul. Studziańska 1B, 37-700 Przeworsk, dz. ewid. nr 1893/1, obr. nr 4, identyfikator 181401_1.0004.1893/1

III. PRZEDMIOT INWESTYCJI

Celem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej na gruncie o mocy 20,88kWp, przeznaczonej do wykonania w budynku Prokuratury Rejonowej w Przeworsku pod adresem ul. Studziańska 1B, 37-700 Przeworsk.

Zakres opracowania:

- instalacja fotowoltaiczna,
- magazyn energii,
- instalacja uziemienia-odgromowa,
- instalacja połączeń wyrównawczych,
- ochrony przed przepięciami,
- ochrony od porażeń,
- przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

IV. PODSTAWY PRAWNE.

- Ustawa z dn. 7 lipca 1994 r. — Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2025 poz. 418);
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (tekst jednolity Dz.U. z 2021 r. poz. 716 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 2022 r. poz. 1225);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. Nr 109 poz. 719 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytku (Dz. U. z 2010 r. Nr 85 poz. 553);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (DZ. U. z 2016 r. poz. 1966 z późn. zm.);
- Wytyczne MLAR – (wzorcowe wytyczne konferencji ministrów budownictwa odnośnie wymagań dotyczących technicznych aspektów ochrony przeciwpożarowej instalacji elektrycznych) uwzględniającej wymagania Parlamentu Europejskiego zawartych w wytycznych 98/24/EG rady z dnia 11.06.1998 zmienione poprzez wytyczne 98/48/EG z dnia 20.07.1998 (Abl. EG Nr. L 217 S.18);

- HD 384/HD 60364 PN-IEC 60364:1999 (norma wieloczęściowa) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych;
- PN-EN 50171:2007: Centralne systemy zasilania;
- PN-EN 50272-2:2007: Wymagania bezpieczeństwa i instalowania baterii wtórnych – Część 2: Baterie stacjonarne;
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP);
- PN-EN 60617-11:2004 Symbole graficzne stosowane w schematach – Część 11: Architektoniczne i topograficzne plany i schematy instalacji elektrycznych;
- Norma N SEP-E 002 Instalacje elektryczne niskiego napięcia;
- Norma N SEP-E 004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa;
- Norma N SEP-E 001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa;
- Norma N SEP_E-007 Instalacje elektryczne i teletechniczne w obiektach budowlanych;
- Norma PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie;
- Norma PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym;
- Norma PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-EN 62305-1 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – wymagania ogólne;
- PN-80/B-02010/Az1 – Zmiana do PN-80/B-02010 z października 2006
- PN-B-02011:1977/Az1 – Zmiana do PN-B-02011:1977 z lipca 2009
- PN-HD 60364-7-712:2007 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania;
- PN-EN 62446-1:2016-08 oraz PN-EN 62446-1:2016-08/Al:2019-01 Systemy fotowoltaiczne (PV)-Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania - Część 1: Systemy podłączone do sieci-Dokumentacja, odbiory i nadzór,
- PN-EN 61173:2002 - Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik;
- PN – B – 02025:2001 - Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych;
- PN-86/E-05003/01 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – wymagania ogólne; Pv2
- Eurokod 1 - PN-EN 1991-1-4 (wraz z późniejszymi zmianami) - Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru – strefa klimatyczna dla Polski, kat terenu III i IV;
- Eurokod 1 - PN-EN 1991-1-3 (wraz z późniejszymi zmianami) - Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Obciążanie śniegiem – strefa klimatyczna dla Polski;
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 305/2011 z dnia 9 marca 2011r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG;
- PN-80/B-02010/Az1 - Obciążenia w obliczeniach statycznych – Obciążenia Śniegiem;
- PN-76/B-03420: Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- Decyzja nr 70 Komendanta Głównego Państwowej Straży Pożarnej z dnia 8 października 2020 roku w sprawie powołania zespołu zadaniowego do opracowania „Standardowe zasady postępowania podczas pożarów instalacji fotowoltaicznych”.

V. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Charakterystyka obiektu

Nieruchomość – działka ewid. nr 1893, położona jest na terenie miasta Przeworska pomiędzy ulicami Studziańską i Warzywną. Na terenie nieruchomości w przeważającej części znajdują się uporządkowane trawniki, krzewy i wysokie drzewa. Na działce usytuowane są urządzenia związane z funkcjonowaniem budynku, takie jak: pochylnie dla niepełnosprawnych, śmietnik, miejsca postojowe, ogrodzenie, oświetlenie terenu, dojścia i dojazdy do budynku. Teren działki budowlanej zabudowany jest dwukondygnacyjnym budynkiem użyteczności publicznej częściowo podpiwniczonym.

Dane obiektu:

- Ilość kondygnacji: 2,
- Powierzchnia zabudowy: 357m²,
- Powierzchnia użytkowa budynku: 544,37m²,
- Kubatura: 3473m³,
- Wysokość budynku: 11,46m
- Długość: 25,7m.

Obiekt sąsiaduje z innymi obiektami w odległości ok 19m. Budynek należy do budynków użyteczności publicznej i jest budynkiem niskim. Podzielony jest na dwie oddzielne strefy pożarowe, przedzielone stropem o odporności ogniowej REI30. Kategoria zagrożenia ludzi ZL III. Klasa odporności pożarowej budynku „D”. Drzwi prowadzące do pomieszczenia kotłowni posiadają klasę odporności ogniowej EI30. Usytuowanie budynku na działce umożliwia dojazd jednostek straży pożarnej ze wszystkich stron obiektu.

Instalacje elektryczne

Zasilanie budynku z sieci elektroenergetycznej odbywa się z istniejącego złącza kablowo – pomiarowego ZK+2P, zabudowanego na elewacji budynku od strony wschodniej napowietrznym przyłączem kablowym typu AsXSn 0,6/1 kV nN, wprowadzonym do istniejącej rozdzielniczy głównej TG budynku poprzez PWP przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

Dane elektryczne obiektu:

- Układ sieci: TN-C,
- Układ instalacji wewnętrznej TN-C-S,
- Napięcie znamionowe instalacji: 400 V AC,
- Moc przyłączeniowa: 3x11 kW,
- Zabezpieczenie przedlicznikowe: 2x32A,
- Lokalizacja rozdzielniczy głównej: Parter,
- Instalacja odgromowa: Tak,
- Kompensacja mocy biernej: Nie,
- Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu: Tak,

VI. PROJEKTOWANA MODERNIZACJA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

Instalacja fotowoltaiczna

Obiekt zostanie wyposażony w instalację fotowoltaiczną o łącznej mocy 20,88 kWp. Moduły fotowoltaiczne zostaną zamontowane na dedykowanej konstrukcji montażowej posadowionej na gruncie.

Przewiduje się podłączenie instalacji fotowoltaicznej do wewnętrznej instalacji elektrycznej obiektu. Energia zostanie wykorzystana na potrzeby własne obiektu, magazynowana w magazynie energii lub odsprzedawana będzie do sprzedawcy energii elektrycznej wybranego przez prosumenta lub sprzedawcy zobowiązanego.

Schemat ideowy projektowanej instalacji fotowoltaicznej został przedstawiony na załączonym rysunku.

Instalację fotowoltaiczną stanowić będą:

- moduły fotowoltaiczne 48 szt. o mocy 435 Wp ;
- falownik hybrydowy o mocy 20kW współpracujący z modułami fotowoltaicznymi oraz magazynem energii;
- magazyn energii 10 kWh (niskonapięciowy moduł baterijny - 5kWh szt. 2).
- rozdzielnica fotowoltaiczna prądu przemiennego (RPVAC) i stałego (RPVDC);

- wyposażenie rozdzielnic głównej obiektu na potrzeby instalacji fotowoltaicznej;
- okablowanie prądu stałego (DC) i zmiennego (AC).

Moduły fotowoltaiczne, które zostały przewidziane do projektowanej instalacji fotowoltaicznej zostaną zamontowane na dedykowanej konstrukcji montażowej - słupy podporowe zalewane betonem min. B20 w wykonanych otworach w gruncie. Zastosowany system wsporczy umożliwi zamocowanie paneli dwustronnych (Bifacial), które wykorzystują odbite od gruntu promienie słoneczne. Moduły będą połączone ze sobą i zostaną przyłączone do falownika przewodem w podwójnej izolacji posiadającym odporność na promieniowanie UV i zmienne warunki atmosferyczne, dedykowanym do zastosowania w instalacjach fotowoltaicznych. Falownik fotowoltaiczny zostanie zainstalowany wewnątrz budynku wraz z bankiem energii. Zostanie zapewnione połączenie równoległe falownika z istniejącą instalacją elektryczną obiektu kablem przeznaczonym do instalacji prądu przemiennego. Projektowana instalacja zostanie wyposażona w odpowiednie zabezpieczenia na części AC i DC.

Moduły fotowoltaiczne

W projektowanej instalacji zastosowane zostaną dwustronne moduły 48 szt., które charakteryzują się poniższymi parametrami:

- Moc maksymalna P_{PV} 435 Wp
- Napięcie obwodu otwartego V_{oc} 34.49 V
- Prąd zwarcia I_{sc} 15,90 A
- Napięcie w punkcie mocy maksymalnej V_{MP} 29.54 V
- Natężenie prądu w punkcie mocy maksymalnej I_{MP} 14.73 A
- Sprawność η_{PV} 21.8 %
- Współczynnik temperaturowy mocy α -0.30 %/°C
- Współczynnik temperaturowy napięcia obwodu otwartego β -0.25 %/°C
- Współczynnik temperaturowy prądu zwarcia γ -0.046 %/°C
- Maksymalne napięcie systemu $V_{MAX. PV}$ 1500 V
- Maksymalne obciążenie mechaniczne (śnieg) ML_s 5400 Pa
- Maksymalne obciążenie mechaniczne (wiatr) ML_w 2400 Pa
- Zakres temperaturowy pracy modułu $T_{MIN. PV} - T_{MAX. PV}$ -40 - +85
- Wymiary (długość, szerokość, głębokość) $D \times S \times G$ 1762.00x1134.00x30.00 mm
- Współczynnik wypełnienia (tzw. Fill Factor) FF 80.8%
- Waga m 20.900 kg

Moduł objęty jest 15-letnią gwarancją producenta na wady ukryte i 30-letnią gwarancją na moc. Posiada także podstawowe certyfikaty potwierdzające zgodności z normami w odniesieniu do parametrów i bezpieczeństwa:

IEC 62941 : 2019/System zarządzania jakością w branży fotowoltaicznej, IEC 61215/61730, IEC 62804 (PD, IEC 61701 (sól),/ Moduły fotowoltaiczne (PV) do zastosowań naziemnych/ Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV), IEC 62716 (amoniak), IEC 60068-2-68 (piasek).

W celu potwierdzenia ofertowania produktu zgodnego ze stawianymi wymaganiami wymaga się dostarczenia wszystkich stosownych dokumentów przed dostawą. W celu potwierdzenia, jakości oferowanych produktów wymagane jest, aby Producent modułów fotowoltaicznych posiadał certyfikaty:

ISO 9001 : 2015/System zarządzania jakością, ISO 14001: 2015/System zarządzania środowiskiem, ISO 45001: 2018/System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy, ISO 50001: 2018/System zarządzania energią w zakresie rozwoju i prototypowania modułów, produkcji modułów fotowoltaicznych lub równoważne, które należy dostarczyć przed dostawą.

Inwerter hybrydowy (falownik hybrydowy)

Zastosowany falownik hybrydowy to sprzężony z siecią falownik fotowoltaiczny magazynujący energię, który może również dostarczać energię w trybie autonomicznym. Może pełnić funkcje zarządzania energią, które obejmują różnorodne scenariusze zastosowań.

Prąd stały wytwarzany przez generator fotowoltaiczny może być wykorzystywany zarówno do zasilania sieci, jak i ładowania akumulatora. Akumulator może dostarczać energię do sieci lub odbiorcy. Tryb awaryjnego zasilania prądem (EPS) może zapewnić urządzeniom zasilanym obciążeniem indukcyjnym, takim jak systemy klimatyzacji, automatyczny czas przełączania wynoszący poniżej 10 milisekund przy możliwym chwilowym przeciążeniu do 10%.

Funkcje falownika:

1. Dwa trackery MPP z 1,5-krotnym przeciążeniem DC
2. Elastyczne przełączanie między trybem sieciowym a magazynowaniem energii
3. Maksymalna wydajność podczas ładowania i rozładowywania akumulatora (97,8%)
4. Do 2 ciągów akumulatorów o łącznym maksymalnym prądzie ładowania i rozładowania 50 A
5. Duży zakres napięcia wejściowego akumulatora (180–800 V)
6. Energię wyjściową EPS można podłączyć do obciążeń niesymetrycznych
7. Na przyłączy EPS i przyłączy AC może pracować równolegle do 10 falowników.
8. Monitoring przez interfejsy RS485 i WiFi, opcjonalnie przez Bluetooth/GPRS

Tryby zastosowania: Typowy system magazynowania energii Typowy system magazynowania energii z panelami fotowoltaicznymi i zespołami akumulatorów, podłączony do sieci.

Zadaniem falownika fotowoltaicznego jest przekształcenie wygenerowanej energii przez moduły fotowoltaiczne na prąd przemienny oraz przekazanie jej do instalacji elektrycznej obiektu. W przypadku odłączenia zasilania AC falownika (za pomocą wyłącznika AC w instalacji) lub po ustawieniu przełącznika wł./wył. falownika w położeniu wytł., następuje automatyczne przerwanie obwodu DC zrealizowane przez rozłącznik PPOŻ. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu ma zastosowanie w przypadku pożaru lub awarii sieci energetycznej, rozłącza instalację DC tak aby przewody solarne, przechodzące przez budynek nie pozostawały pod napięciem. Parametry łańcuchów po stronie napięcia stałego zostały dobrane tak by nie przekraczały w żadnych warunkach dopuszczalnych parametrów wejściowych falownika. Falownik musi posiadać wbudowany rozłącznik DC, umożliwiający pomiar izolacji po stronie DC oraz posiadać zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją. Obudowa falownika musi posiadać stopień ochrony minimum IP65. Falowniki muszą być wyposażone w manualny rozłącznik po stronie generatora DC na czas serwisu oraz system kontroli temperatury pracy elektroniki sterującej.

Falowniki muszą spełniać kryteria przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci elektroenergetycznych.

Zastosowane falowniki muszą spełniać wymogi następujących dyrektyw oraz norm:

- dyrektywy 2014/53/UE oraz 2011/65/UE;
- normy EN 62109; 61000-6-2; 610006-3; 62109;
- zgodność z wymaganiami NC RfG.

W celu potwierdzenia parametrów produktu zgodnego ze stawianymi wymaganiami wymaga się dostarczenia wszystkich dokumentów, w tym kart katalogowych, certyfikatów, deklaracji zgodności, aprobat technicznych przed dostawą.

Falownik fotowoltaiczny zostanie zamontowany w pomieszczeniu piwnicy wraz z magazynem energii zgodnie z rysunkami.

Tabela nr 1 Parametry dobranego falownika fotowoltaicznego 20 kW:

Moc znamionowa AC	P _{AC}	20000 W
Maksymalny prąd wyjściowy	I _{AC MAX.}	30,3/29,0/27,8 A
Napięcie sieciowe	V _{AC}	230 V / 400 V
Zakres częstotliwości	f	50 Hz - 60 Hz
Maksymalna moc wejściowa	P _{DC MAX.}	30000 Wp
maksymalny prąd wejściowy na MPPT	I _{DC MPPT MAX.}	32 A
Minimalne napięcie wejściowe	V _{DC MIN.}	180 V
Napięcie rozpoczęcia pracy	V _{DC START}	200 V
Znamionowe napięcie wejściowe	V _{DC}	600 V
Maksymalne napięcie wejściowe	V _{DC MAX.}	1000 V
Liczba MPPT	LMPPT	2
Liczba łańcuchów na MPPT	LSTRING MPPT	2
Zakres napięć MPP	V _{MPP MIN.} - V _{MPP}	180 V - 960 V
Stopień ochrony obudowy urządzenia	IP _{XY1}	65
Topologia falownika	T	beztransformatrowy
Temperatura otoczenia falownika	T _{A MIN.} - T _{A MAX.}	-40 °C - 60 °C
Ochrona		
Przełącznik DC		Tak
Zabezpieczenie przed odwrotnym podłączeniem PV		Tak
Zabezpieczenie przed odwrotnym podłączeniem akumulatora		Tak
Zabezpieczenie przed zwarcieniem na wyjściu		Tak
Zabezpieczenie nadprądowe wyjścia		Tak
Ochrona przed przepięciem na wyjściu		Tak
Wykrywanie impedancji izolacji		Tak
Wykrywanie prądu szczytkowego		Tak
Ochrona przeciwwyspowia		Tak
Ochrona przeciwprzepięciowa		PV: typ II, AC: typ II
Komunikacja		RS485/CAN/Wi-Fi,Opcja: 4G/LAN
Wyświetlacz		LCD & +APP

Miernik energii

Zintegrowane funkcje zarządzania energią urządzenia falownika hybrydowego wymagają pomiaru zasilania w punkcie połączenia z siecią. Układ może występować w różnych konfiguracjach. Prąd można mierzyć za pomocą przekładników (do 300 A) lub z podłączeniem bezpośrednim (do 80 A).

Magazyn energii

Zastosowany falownik pozwala na przewymiarowanie instalacji, a magazyn energii zapewnia możliwość przechowywania całej tej nadwyżki energii w systemie on-grid. Zastosowano dwa moduły bateryjne - 5,12kWh o łącznej pojemności 10,24kWh. Zalety zastosowanego rozwiązania to:

- większa produkcja energii przez cały okres eksploatacji systemu;
- nadmiar energii z PV jest przechowywany bezpośrednio w magazynie energii bez strat na konwersji dzięki technologii sprzężenia DC;
- układanie wielu modułów magazynu w celu zwiększenia pojemności systemu.

W projekcie zastosowano akumulatory typu LFP z układem BMS, które należy połączyć magistralą CAN lub RS485 z układem zarządzania akumulatorem. Falownik będzie korzystał z magistrali CAN lub RS485 zgodnie ze wskazaniem w menu falownika.

Baterie LFP są oparte na fosforanach, co zapewnia doskonałą stabilność termiczną i chemiczną. Zmniejsza ryzyko ucieczki termicznej, a tym samym sprawia, że baterie litowo-żelazowo-fosforanowe są praktycznie niepalne. Ryzyko pożaru baterii LiFePO₄ jest stosunkowo niższe niż w przypadku innych typów baterii litowo-jonowych.

Rozdzielnice fotowoltaiczne RPVDC, RPVAC

W celu odbioru energii z projektowanej instalacji fotowoltaicznej oraz wprowadzenia jej do instalacji elektrycznej obiektu zostaną zamontowane rozdzielnice szczelne RPVDC i RPVAC o stopniu ochrony IP55, wykonane z materiału nieprzewodzącego (II klasa izolacji). Rozdzielnica RPVAC zlokalizowana zostanie w piwnicy w bezpośrednim sąsiedztwie falownika i zabudowana zostanie rozłącznikiem, ogranicznikiem przepięć, wyłącznikiem różnicowoprądowym oraz zabezpieczeniem nadprądowym na obwodzie instalacji fotowoltaicznej.

Wyłącznik PPOŻ - Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu DC

W opracowaniu zastosowano wyłącznik prądu współpracujący z instalacją PV składającą się maksymalnie z dwóch ciągów. S-BOX PLUS działa zgodnie z międzynarodowymi procedurami strażackimi. Zadaniem rozłącznika PPOŻ, jest automatyczne przerwanie obwodu DC, w przypadku pożaru lub awarii sieci energetycznej, tak aby przewody solarne, przechodzące przez budynek nie pozostawały pod napięciem w przypadku wystąpienia anomalii. Zasilanie prądem przemiennym sprawia, że wyłączenie napięcia w rozdzielnicy głównej budynku skutkuje automatycznym odcięciem prądu stałego od falownika. Powrót zasilania AC spowoduje załączenie obwodu DC.

W wyłączniku S-BOX Plus został wykorzystany rozłącznik z napędem silnikowym. Wbudowany izolator DC zachowuje standardy bezpieczeństwa oraz posiada odpowiednie certyfikaty. Automatyczny wyłącznik prądu S-BOX obsługuje dwa łańcuchy modułów PV.

Załączenie obwodu DC przez S-BOX Plus następuje po około 15 sekundach od podania napięcia AC. Automatyczne zadziałanie wyłącznika bezpieczeństwa strażaków następuje po 6 sekundach od zaniku zasilania, co zapewnia ciągłość pracy w przypadku chwilowych braków napięcia. Wykorzystanie interfejsu RS485 pozwala na zewnętrzną komunikację, podgląd danych o napięciu sieciowym, stanie rozłącznika ppoż oraz innych informacji.

Ochrona przeciwprzepięciowa

Dla zabezpieczenia przeciwprzepięciowego falowników od strony AC należy zastosować ochronę przeciwprzepięciową typu T2, zabezpieczającą falownik fotowoltaiczny przed przepięciami w sieci elektroenergetycznej. W celu zabezpieczenia strony DC instalacji należy zastosować ochronę przeciwprzepięciową typu T1+T2.

Ochrona odgromowa, uziemienie i połączenie wyrównawcze

Uziemienie i połączenie wyrównawcze modułów oraz inwertera pełni funkcję przeciwporażeniową, przeciwprzepięciową i odgromową. Oznacza to, że chroni to moduły fotowoltaiczne w sytuacjach uszkodzenia modułu czy w trakcie wyładowań atmosferycznych nieopodal instalacji. Ochroną odgromową objęte zostaną wszystkie moduły fotowoltaiczne PV oraz zostaną one objęte systemem połączeń wyrównawczych. Każdy moduł PV zostanie przyłączony za pomocą przewodu miedzianego LgY6mm^2 z konstrukcją bazową modułu.

W projektowanej instalacji fotowoltaicznej przewiduje się zastosowanie przewodu, służącego do wyrównania potencjałów, o przekroju minimum 16 mm². Wymagana wartość oporności uziemienia $R_u \leq 10\Omega$. W pomieszczeniach wg zamieszczonych rysunków należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze poprzez szynę uziemień - MSW, którą również należy podłączyć z GSW obiektu przewodem N2XH-J 1x16mm². Do szyny K-12 podłączyć wszystkie dostępne części przewodzące, metalową konstrukcję, koryta kablowe, metalowe rury wentylacji, przewód PE projektowanych rozdzielnic.

Kompensacja mocy biernej

Montaż instalacji fotowoltaicznej może spowodować ponad umowny pobór mocy biernej ze względu na zmianę stosunku mocy czynnej do mocy biernej pobieranej z sieci. Wskutek zmiany charakteru obciążenia może dojść do przekroczenia umownej wartości współczynnika mocy $\text{tg}(\phi)$, co może spowodować naliczanie dodatkowych opłat za pobór mocy biernej. Po montażu instalacji zaleca się przeprowadzenie pomiarów współczynnika mocy obiektu i w razie potrzeby montaż kompensacji mocy biernej. W przedmiotowym budynku brak urządzeń do kompensacji mocy biernej.

Moc instalacji fotowoltaicznej

Moc projektowanej instalacji fotowoltaicznej DC obliczono w oparciu o dane modułu fotowoltaicznego, zgodnie z równaniem:

$$P_{pv} = LM * P_{STC PV}$$

gdzie:

P_{pv} - moc instalacji fotowoltaicznej [Wp],

LM - liczba modułów fotowoltaicznych w instalacji [szt]

$P_{STC\ PV}$ - moc jednostkowa modułu fotowoltaicznego [Wp]

Moc DC instalacji fotowoltaicznej wynosi 20,88 [kWp]. Moc AC instalacji fotowoltaicznej równa jest mocy wyjściowej falownika i wynosi 20 [kW].

Opis przyłączenia instalacji PV do sieci elektroenergetycznej

W celu połączenia projektowanej instalacji fotowoltaicznej z siecią elektroenergetyczną należy wyprowadzić kabel z instalacji elektrycznej obiektu i doprowadzić do projektowanego falownika. Zgodnie z obowiązującymi przepisami instalacje OZE o mocy nominalnej do 50 kW podlegają zgłoszeniu przyłączenia mikroinstalacji do sieci dystrybutora energii elektrycznej PGE Dystrybucja. Istniejący licznik służący do pomiaru energii elektrycznej pobieranej z sieci OSD na potrzeby obiektu należy wymienić na nowy licznik dwukierunkowy. Wymiany licznika dokona PGE Dystrybucja na podstawie zgłoszenia.

Zakres prac instalacyjnych oraz wytyczne w zakresie wykonania instalacji

Planowany przebieg prac:

- dostawa wszystkich elementów instalacji fotowoltaicznej,
- doprowadzenie linii zasilającej do falownika,
- montaż modułów fotowoltaicznych,
- ułożenie przewodów łączących moduły fotowoltaiczne,
- ułożenie przewodów łączących moduły fotowoltaiczne z falownikiem,
- montaż falownika i zabezpieczeń strony DC i AC,
- montaż magazynu energii i miernika energii,
- połączenie modułów z falownikiem,
- podłączenie instalacji do licznika energii elektrycznej,
- sprawdzenie pracy układu wykonanie pomiarów instalacji,
- uporządkowanie terenu i przekazanie gotowego układu do eksploatacji Inwestorowi,
- przeszkolenie wskazanych osób w zakresie obsługi oraz procedur w przypadkach nieprawidłowej pracy instalacji.

Okablowanie

Wszelkie połączenia modułów fotowoltaicznych zaprojektowano z wykorzystaniem dedykowanych złączek dla instalacji solarnych typu MC4. Parametry techniczne złącz przewodów systemu fotowoltaicznego:

- Maksymalny prąd systemu fotowoltaicznego: 63A
- Maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego: 1000V
- Termiczne warunki pracy: pomiędzy -40oC - +85oC
- Stopień ochrony: IP65

Okablowanie między poszczególnymi kolektorami PV (grupą/stringami modułów PV) a inwerterami zaprojektowano przy wykorzystaniu kabli solarnych o poniższych parametrach:

- napięcie znamionowe: 0,6/1 kV,
- pojedyncza wiązka,
- podwójna izolacja,
- przekrój : 6mm²,
- żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5.

Zastosowano przewody solarne typu H1Z2Z2K 6 mm².

Między falownikiem a rozdzielnicą RPVAC oraz rozdzielnicą główną RG zaprojektowano przewody miedziane o parametrach odpowiednio dobranych do mocy zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej.

Przekrój zastosowanego przewodu został dobrany do warunków obciążenia długotrwałego oraz spadków napięć.

Kabel AC odpowiada za odprowadzenie energii elektrycznej z falownika do instalacji elektrycznej obiektu i sieci

elektroenergetycznej. Okablowanie AC prowadzone będzie za pomocą przewodów typu OPVC-JZ. Okablowanie przedstawiono na załączonym schemacie.

Konstrukcja

Obszar instalacji:

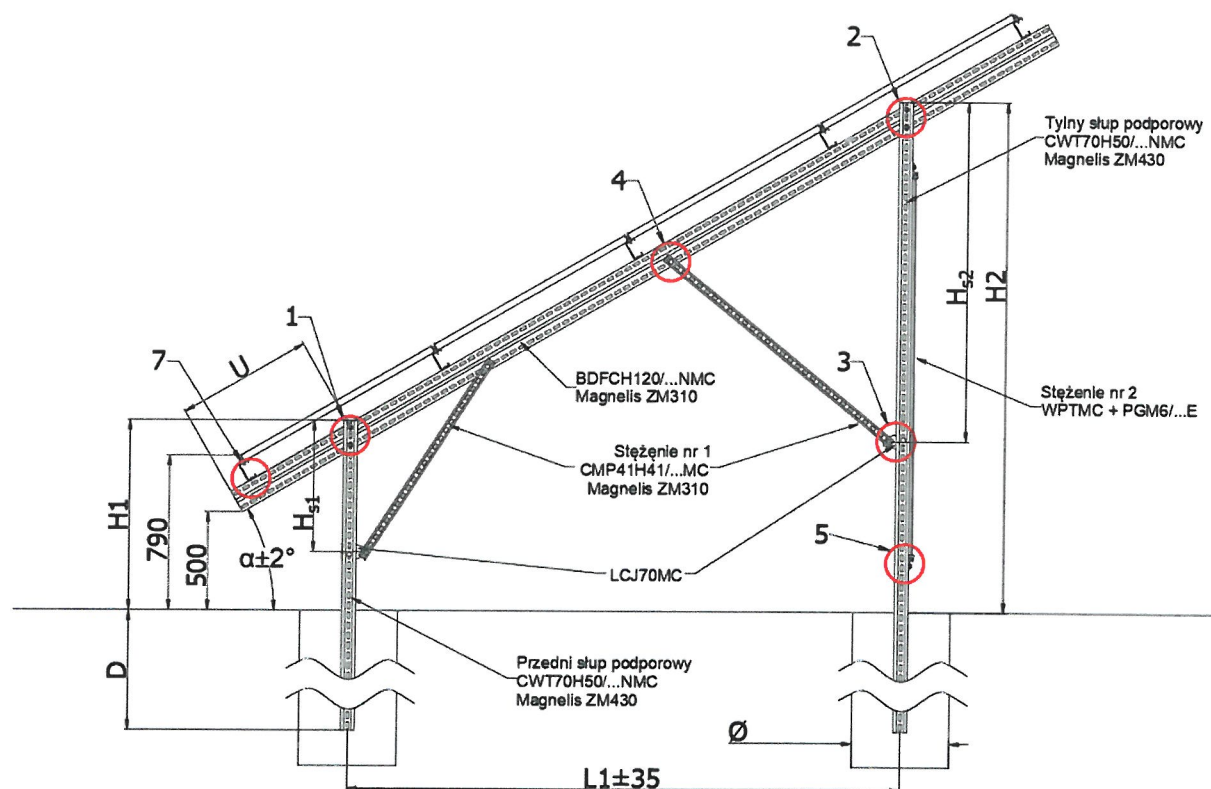
- Strefa wiatrowa: Strefa I (22 m/s - poniżej 300 m.n.p.m.),
- kategoria terenu: 4 - Obszary regularnie pokryte roślinnością albo budynkami lub z pojedynczymi przeszkodami oddalonymi od siebie na odległość nie większą niż 20 ich wysokości (jak wsie, tereny podmiejskie, stałe lasy),
- strefa śniegowa: Strefa III (1.20kN/m²).

Tabela nr 2 Parametry dobranej konstrukcji do montażu paneli fotowoltaicznych.

Typ konstrukcji	W-H4B2-BI
Typ modułu	435Wp, dwustronny, 1762x1134x30mm
Moc całkowita	20,88 kW
Ilość modułów	48
Ilość stołów	2x24 modułów
Odstęp między rzędami stołów	723 cm
Ilość optymalizatorów	0
Ilość falowników	1
Kąt nachylenia	25°/30
Układ modułów	Horyzontalny
Sposób montażu	Betonowana
Ilość modułów w poziomie	6
Ilość modułów w pionie	4
Ilość podpór	2
Maksymalny rozstaw podpór	1812 mm
Łączna masa	2161 kg
Waga modułów	1008 kg
Waga konstrukcji	1153 kg

Do montażu paneli fotowoltaicznych na gruncie zaprojektowano konstrukcję wolnostojącą typu : W-H4G2-BI-25°/30°. Kompletny system wsporczy umożliwiający zamocowanie paneli dwustronnych (Bifacial), które wykorzystują odbite od gruntu promienie słoneczne. Zastosowano poziomy/horyzontalny-H układ modułów z montażem do podłoża poprzez słupy podporowe zalewane betonem min. B20 w wykonanych otworach w gruncie. Pozostałe elementy konstrukcji, takie jak klemy końcowe, śruby i nakrętki, służą do przymocowania modułów fotowoltaicznych do wyżej opisanych profili. Elementy te wykonane są ze stali nierdzewnej. Konstrukcja montażowa jest odporna na czynniki atmosferyczne takie jak: deszcz, słońce, śnieg.

Rys. nr 1 Widok boczny konstrukcji



Zwiększenie wydajność fotowoltaiki na gruncie- panele fotowoltaiczne bifacjalne (dwustronne)

Panele fotowoltaiczne bifacjalne (dwustronne) to zaawansowane technologicznie rozwiązanie, które pozwala na produkcję energii elektrycznej z obu stron panelu. Górna strona absorbuje bezpośrednie promieniowanie słoneczne, a dolna wykorzystuje światło odbite od powierzchni gruntu, co znacząco zwiększa efektywność instalacji.

Teren pod rzędami paneli należy wykorytować na głębokość 8cm. Wykonać montaż obrzeży na podłożu betonowym ograniczających powierzchnię koryta. Na spodzie koryta na gruncie ułożyć agrotkaninę najlepiej w kolorze białym o gramaturze 90 g/m² i następnie koryto wypełnić piaskiem białym kwarcowym o ziarnach 2mm-8mm oraz grubości warstwy min 6 cm.

Uwagi dotyczące projektu

- po zakończeniu prac wykonać pomiary odbiorcze,
- ściany i sufity po pracach montażowych (zwłaszcza po bruzdowaniu) należy przywrócić do stanu pierwotnego,
- Wykonawcy i Podwykonawcy zobowiązani są do sprawdzenia projektu, w szczególności wymiarów przed przystąpieniem do prac budowlanych,
- Wykonawca zobowiązany jest rozpatrzyć niniejszą dokumentację całościowo,
- wszelkie elementy nie ujęte na rysunkach, a ujęte w opisie technicznym lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w opisie technicznym lub zestawieniu materiałów należy traktować tak, jakby były ujęte we wszystkich częściach dokumentacji projektowej,
- stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie, prace prowadzić zgodnie z odpowiednimi arkuszami PN/E, IEC oraz przepisami BHP,
- Instalację fotowoltaiczną wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016,

- Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.

Podane w dokumentacji projektowej nazwy lub typy materiałów i produktów mają na celu wskazanie parametrów jakościowych. Dopuszcza się stosowanie produktów równoważnych z zastrzeżeniem, by ich minimalne parametry jakościowe nie były gorsze niż parametry i cechy wskazanych produktów, określonych w projekcie i specyfikacji. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie, dopuszczalne jest, pod warunkiem uzgodnienia zmian w obowiązującym trybie z Inspektorem Nadzoru oraz Inwestorem.

VII. CHARAKTERYSTYKA ZAGROŻENIA POŻAROWEGO

Celem rozdziału opracowania jest wskazanie warunków ochrony przeciwpożarowej dla nowoprojektowanej instalacji fotowoltaicznej.

Zakres opracowania obejmuje wybrane elementy istotne w kontekście projektowanej instalacji wskazane w rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. 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). Z uwagi na projektowaną moc instalacji PV niniejszy projekt wymaga obowiązkowemu uzgodnieniu pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej z uwagi na art. 29 ust. 4. pkt. 3) lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 2025 poz. 418).

Charakterystyka zagrożenia pożarowego projektowanej instalacji PV

Zgodnie z danymi opublikowanymi przez BRE National Solar Centre, niezależny instytut badawczy z Wielkiej Brytanii w publikacji „Fire and Solar PV Systems - Investigations and Evidence in July 2017” - prawidłowo zaprojektowana oraz eksploatowana instalacja nie stwarza zwiększonego ryzyka powstania pożaru w budynku. Podobne wnioski płyną również z innych raportów opublikowanych m.in. przez TÜV Rheinland we współpracy z Instytutem Systemów Energetyki Słonecznej im. Fraunhofera, gdzie wskazuje się, że pożary wywołane przez system PV stanowią zaledwie 0,016% w odniesieniu do wszystkich instalacji fotowoltaicznych powstałych w Niemczech. Analiza wykazała, że ponad 70% pożarów wynika z wpływów zewnętrznych (poza urządzeniem) lub błędów montażowych. Zaledwie 10% przyczyn wszystkich pożarów jest usterką falownika. Szczegółowa analiza przyczyn awarii dla zdarzeń pożarowych wskazała wystąpienie łuku elektrycznego jako główną przyczynę pożarów z udziałem systemów fotowoltaicznych. Wystąpienie łuku wynika przede wszystkim z:

- nieprawidłowego użycia złązek (źle dobrane, niekompatybilne),
- nieprawidłowo zaciśnięte styki złącza,
- brak prawidłowego zatrząśnięcia wtyków lub gniazd powstałe w wyniku błędów montażowych,
- błędnie wykonane połączenia umożliwiające wnikanie wilgoci w złączach, skrzynkach połączeniowych i przetłaczniach,
- poluzowanie zacisków śrubowych w puszkach przyłączeniowych lub wyłącznikach izolacyjnych powstałe najczęściej w wyniku błędów montażowych,
- złe, niezgodne ze sztuką wykonane lutowanie połączenia w skrzynce przyłączeniowej modułu PV,
- nieprawidłowego podłączenia ochronników przepięć lub - w przypadku zewnętrznych puszek zastosowanie w nieodpowiedniej klasie zabezpieczenia przed czynnikami zewnętrznymi,
- w wyniku uszkodzenia izolacji, kabla lub niewłaściwego kąta gięcia kabli.

Należy mieć na uwadze, że wystąpienie łuku jest najczęściej skutkiem błędnego, niezgodnego ze sztuką montażu instalacji PV. Drugą istotną przyczyną występowania łuków elektrycznych jest brak wykonywania przez użytkownika instalacji fotowoltaicznej - cyklicznych przeglądów instalacji. Te powinny być wykonywane regularnie w celu wykrycia postępujących nieprawidłowości na wczesnym etapie.

Informacje o kategorii zagrożenia ludzi przedmiotowego budynku

Budynek dla którego projektowana jest instalacja fotowoltaiczna, to budynek administracji publicznej - kategoria XII obiektu budowlanego. Kategoria zagrożenia ludzi ZL III. Klasa odporności pożarowej budynku „D”.

Miejsce montażu paneli fotowoltaicznych, falownika oraz sposób przeprowadzenia przewodów DC pomiędzy modułami a falownikiem

Moduły fotowoltaiczne o łącznej mocy 22,88 kWp zostaną zainstalowane na gruncie. Ustawienie paneli pod kątem 25-30° umożliwi dedykowana konstrukcja wsporcza aluminiowo-stalowa. Montaż falownika przewiduje się wykonać wewnątrz budynku w pomieszczeniu piwnicy wraz z magazynem energii. Połączenia paneli do falownika wykonać za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 6 mm². Trasa przewodu DC od modułów do falownika przewidziana jest w następujący sposób: na konstrukcji, prowadzić na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, przy czym rury osłonowe lub korytka, kablowe powinny być przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i odporne na promieniowanie UV. W skrajnej części konstrukcji od strony budynku przewiduje się zainstalowanie automatycznego wyłącznika przeciwpożarowego S-BOX. Następnie kabel układać w rurach elektroinstalacyjnych DVR 75, w ziemi, na głębokości 70cm od powierzchni ziemi. Kabel układać zgodnie z normą N SEP-E-004 z 2004r. Przebieg trasy kablowej pokazano na rys.E02. Kabel przy wprowadzaniu do budynku powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniami osłoną otaczającą, która powinna przechodzić przez całą grubość fundamentu lub ściany budynku ze spadkiem w kierunku zewnętrznym. Miejsce wprowadzenia kabla należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się wody do wnętrza budynku.

Oddzielenia i wymagania przeciwpożarowe

- przepusty wszelkich instalacji przez ściany oddzielenia ppoż. klasy REI 30 zabezpieczone do klasy EI 30,
- przepusty wszelkich instalacji przez stropy oddzielenia ppoż. klasy REI 30 zabezpieczone do klasy EI 30,
- "pomieszczenia zamknięte" (pomieszczenie falownika z magazynem energii) wydzielone ścianami oddzielenia ppoż. klasy REI 30, z drzwiami klasy EI 30, z zabezpieczeniem przepustów instalacji) do klasy EI 30,
- wejścia instalacji podziemnych do budynku zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu.

Przejścia pojedynczych przewodów elektrycznych bez osłon należy zabezpieczać w technologii firmy Promat za pomocą Promaseal Mastic lub firmy Hilti za pomocą CFS IS. Technologia ta dotyczy przewodów w otworach o wielkości do 10 cm x 10 cm. Zabezpieczenie przejść instalacji elektrycznych większych rozmiarów wykonujemy przy pomocy Promastop Coating lub technologii Hilti przy wykorzystaniu masy CP673. Zabezpieczenie przejść kabli w peszlach i rurkach PVC wykonuje się za pomocą mas, które pod wpływem wysokiej temperatury zaczynają pęcznieć. Przykładem takiej masy jest Promaseal AG. Pęcznienie tego materiału jest na tyle duże, że jest w stanie uzupełnić przestrzeń po przepaleniu się peszla lub rurki kablowej.

Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego

Dla przedmiotowego budynku gęstości obciążenia ogniowego nie oblicza się. Gęstość obciążenia pomieszczenia technicznego zawierającego baterie LFP (LiFePO₄) – bezpieczna chemia oraz innych przestrzeni PM będzie wynosiła do 400 MJ/m².

Wymiary baterii: 0,708x0,17x1,1 m=0,132m²

Warunki: piwnica o powierzchni około 13m², pomieszczenie zamknięte

Szacowanie energii: dla ogniów LFP typowa wartość opałowa to 2-4MJ/Ah, 10kW = około 250Ah

Całkowite ciepło pożaru 250Ahx3MJ/Ah=750MJ (średnia wartość)

Gęstość obciążenia ogniowego: 800MJ/13m²=62MJ/m²

Jest to niski poziom obciążenia ogniowego wg norm (poniżej 400MJm²). Zgodnie z progami dla pomieszczeń technicznych niskiego zagrożenia pożarowego.

Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych

Przyjęta funkcja poszczególnych segmentów budynku nie przewiduje występowania substancji mogących powodować występowanie stref zagrożenia wybuchem.

Dla istniejącego budynku nie przyjmuje się dodatkowych obostrzeń z uwagi na lokalizację komponentów instalacji fotowoltaicznej.

Informacje o usytuowaniu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym o odległości od obiektów sąsiadujących
Instalacja fotowoltaiczna projektowana w przedmiotowym obiekcie pozostaje bez wpływu na wymagania w zakresie usytuowania budynku względem sąsiednich obiektów, granicy działki oraz dróg stanowiących dojazd dla ekip ratowniczych oraz dróg pożarowych.

Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób

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

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

W przedmiotowym budynku przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP jest zlokalizowany przy złączu kablowo – pomiarowym ZK+2P. Uruchomienie w/w wyłącznika powoduje wyłączenia spod napięcia całego zasilania budynku. W sytuacjach wyłączenia awaryjnego przez służby energetyczne lub przez prowadzącego akcje gaśniczą, następuje odłączenie inwertera i wyłączenie generowanego napięcia AC.

W celu spełnienia wymogów art. 29 ust. 2 pkt 16 ustawy Prawo Budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2531) napięcie od strony DC zostanie wyłączone przez przeciwpożarowy wyłącznik prądu FOX S-BOX PLUS.

Urządzenia wchodzące w skład instalacji fotowoltaicznej powinny pochodzić od sprawdzonych producentów i posiadać deklaracje zgodności CE.

W projekcie instalacji fotowoltaicznej trzymano się następujących zasad 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.
- Trasy przewodów DC poprowadzono w metalowych korytach kablowych lub rurach osłonowych trwale przymocowanych do konstrukcji (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.
- W przypadku konstrukcji skośnych z wyłączeniem kabli prowadzonych bezpośrednio pod modułami przewidziano zabezpieczenie przewodów przed promieniowaniem UV.
- W pomieszczeniu falownika kable lub przewody należy prowadzić w kanałach elektroinstalacyjnych lub rurkach elektroinstalacyjnych z wyłączeniem obszaru bezpośrednio przy falowniku, gdzie przewody mogą być wyprowadzone bez osłon, jednak nie więcej niż 40 cm bezpośrednio przy ścianach i pod sufitami na odpowiednio przygotowanych konstrukcjach nośnych.
- W przypadku montowania falownika fotowoltaicznego wewnątrz budynku należy lokalizować go w pomieszczeniu zdolnym do odprowadzenia energii cieplnej wydzielanej przez falownik, przy założeniu, że 5% mocy nominalnej falownika może być wyemitowane w postaci energii cieplnej.
- Temperatura pomieszczenia, w którym jest falownik nie powinna przekraczać 35 °C, chyba że producent falownika dopuszcza pracę w wyższej temperaturze.
- Falownik fotowoltaiczny musi mieć zapewnioną przestrzeń wentylacyjną zgodnie z wymogami danego producenta. Falownika fotowoltaicznego nie należy zabudowywać bez zapewnienia wymaganej wentylacji będącej w stanie odprowadzić wydzielaną energię cieplną.
- Falownik fotowoltaiczny powinien być montowany na podłożu niepalnym o klasie reakcji na ogień nie gorszej niż A2 (niepalne). Wyklucza się montaż falownika na płytach drewnianych, drewnopochodnych, z tworzyw sztucznych itp.
- Przepusty instalacyjne przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego zostaną zabezpieczone do klasy odpowiadającej klasie danej przegrody.
- Zapewniono ochronę odgromową / przepięciową urządzeń fotowoltaicznych.

Wytyczne ppoż dla magazynów energii

Akumulatory li-ion typu: LFP / LiFePO4 / litowo-żelazowo-fosforanowe:

- pomieszczenie wentylowane z czujką dymu, nie przeznaczone na stały pobyt ludzi,

- pomieszczenie wydzielone ścianami oddzielenia ppoż. klasy REI 30, z drzwiami klasy EI 30,
- obiekt oznakowany i akumulator zaznaczony na planie wraz z określeniem technologii
- bank akumulatorowy do 50 kWh zaś w przypadku większych magazynów odstęp 1m pomiędzy grupami,
- w pomieszczeniach poniżej gruntu montaż akumulatorów na podwyższeniu min. 30 cm
- gaśnica 4kg ABC w pomieszczeniu (jeśli nie ma),
- zakaz montażu w drogach ewakuacji,
- zachowany odstęp min. 1 m od materiałów łatwo rozprzestrzeniających ogień za wyjątkiem połączeń kablowych z resztą instalacji,
- magazyn energii, którego wierzchnia część jest wykonana z materiału palnego należy zabezpieczyć od góry dodatkowym daszkiem z materiału niepalnego przed skapującym płonącym plastikiem lub lokalizować poza obszarem kroplenia płonącego plastiku / opadem innych płonących elementów.

Wyposażenie w gaśnicę

Należy zapewnić wyposażenie instalacji PV w gaśnicę proszkową 4 kg ABC zlokalizowaną w pobliżu falownika PV. Do gaśnicy winien być zapewniony dostęp o szerokości nie mniejszej niż 1 m.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP

W przedmiotowym budynku aktualnie jest eksploatowany przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP oraz projektowany automatyczny rozłącznik PPOŻ.

Sposób zapewnienia bezpieczeństwa dla ekip ratowniczo-gaśniczych

W budynku obwody DC mające szczególne znaczenie dla służb podczas prowadzenia działań ratowniczych. Obwód prądu stałego (okablowanie DC) znajduje się pomiędzy elementami generatora słonecznego a falownikiem. Napięcie DC w tym obwodzie najczęściej zawiera się w zakresie 250-900 V, w wybranych instalacjach może być jeszcze wyższe. Do porażenia prądem stałym może dojść w przypadku kontaktu (dotknięcia) jednocześnie biegunów dodatniego i ujemnego. Podczas działań ratowniczych i awaryjnych stanów pracy instalacji PV szczególne zagrożenie stanowią uszkodzenia elementów instalacji PV, w tym przede wszystkim okablowania. Do przeniesienia napięcia może dojść np. na ramie/mocowaniu uziemionego modułu PV poprzez wyrównanie potencjałów. Takie przeniesienie napięcia może doprowadzić do porażenia prądem przy dotknięciu (poruszeniu) innego przewodu. Do porażenia może dojść również w przypadku bezpośredniego kontaktu z uszkodzonym przewodem DC w budynku. Dlatego przyjęte zabezpieczenia mają na celu zminimalizowanie ryzyka porażenia prądem elektrycznym:

Instalacja PV został wyposażony w rozłącznik prądu DC zainstalowany bezpośrednio przy zejściu okablowania z konstrukcji w sposób możliwie jak najbardziej ograniczający długość odcinka przewodu DC pomiędzy panelami fotowoltaicznymi a rozłącznikiem. Zastosowany rozłącznik S-Box, został zintegrowany z falownikiem fotowoltaicznym. Jeśli przed rozpoczęciem akcji gaśniczej, strażacy wyłączą zasilanie AC, rozłącznik bezpieczeństwa wykryje awarię sieci i automatycznie przełączy się w pozycję wyłączoną, przerywając połączenie prądu stałego między modułami, a falownikiem. Dzięki temu interweniujące w obrębie budynku ekipy ratowniczo-gaśnicze nie będą narażone na bezpośredni kontakt z przewodami DC pod napięciem - co zapewni bezpieczeństwo w przypadku podawania strumieni gaśniczych czy też poruszania się po budynku.

Plan instalacji fotowoltaicznej dla ekip ratowniczych

Po wykonaniu instalacji fotowoltaicznej w budynku, należy złożyć zawiadomienie do Państwowej Straży Pożarnej. Do zawiadomienia należy dołączyć kartę informacyjną czyli plan instalacji fotowoltaicznej dla ekip ratowniczych. Kluczowe dla organów PSP jest pozyskanie podstawowych informacji na temat danej instalacji PV. Część graficzna powinna zawierać

- obszar lokalizacji modułów PV,
- lokalizację falownika PV,
- 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,
- opcjonalnie przebiegu tras kablowych prądu przemiennego,

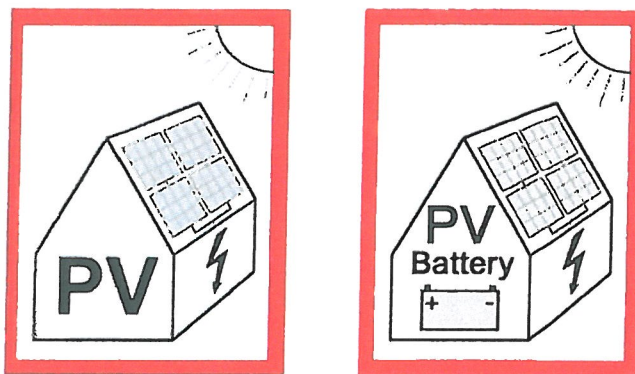
- legendę zastosowanych oznaczeń graficznych i literowych,
- wskazanie osób lub podmiotów opracowujących plan oraz datę jego opracowania.

Oznakowanie budynku

Obiekty, w których zamontowana jest instalacja PV, powinny być oznakowane. Odpowiednie oznakowanie i plan instalacji fotowoltaicznej obiektu są dla ekip ratowniczych istotnym elementem mającym wpływ na szybkie przeprowadzenie rozpoznania i podjęcie właściwych decyzji. Są one pomocne zarówno dla osób znajdujących się w środku, jak i na zewnątrz budynku. Informują między innymi o lokalizacji wyłączników DC. Piktogramy informujące o zastosowaniu instalacji PV powinny być umieszczone:

- w rozdzielni głównej budynku,
- obok głównego licznika energii (jeśli jest oddalony od rozdzielni głównej),
- obok głównego wyłącznika,
- w rozdzielnicy, w której instalacja fotowoltaiczna przyłączona jest do instalacji elektrycznej budynku.

natomiast schemat instalacji PV (plan instalacji fotowoltaicznej dla ekip ratowniczych) w miejscu łatwo dostępnym dla ratowników, np. szafce przyłącza elektrycznego do budynku.



Woda do zewnętrznego gaszenia pożaru oraz drogi pożarowe

Projektowana instalacja PV w budynku nie powoduje dodatkowych obostrzeń w zakresie ilości wody potrzebnej do zewnętrznego gaszenia pożaru a także nie ingeruje w zasady prowadzenia dróg pożarowych do obiektu.

Konserwacja systemu PV

Istotnym elementem w zapobieganiu pożarów instalacji fotowoltaicznych jest wykonywanie okresowych przeglądów, które będą w stanie wykryć potencjalne usterki dzięki czemu możliwe będzie podjęcie czynności naprawczych na wczesnym etapie. Okresowa konserwacja instalacji fotowoltaicznej oraz wykonanie testów i pomiarów wskazanych w szczególności w normie PN-EN 62446-2, która zawiera wskazówki dotyczące takiej okresowej konserwacji powinna być wykonywana przynajmniej raz w roku jednak nie rzadziej niż wynika to ze wskazań danego producenta instalacji, falownika, modułów.

VIII. OBLICZENIA TECHNICZNE

Dobór okablowania prądu stałego DC

Zgodnie z normą PN-HD 60364-5-52 okablowanie powinno być dobrane również uwzględniając dopuszczalny spadek napięcia w taki sposób, aby spadek napięcia od złącza do końca dowolnego obwodu nie przekraczał 3% w przypadku obwodów oświetleniowych oraz 5% dla pozostałych przypadków. W celu zminimalizowania strat energii przyjęto spadek napięcia na poziomie max 1%.

Dobór przekroju okablowania prądu stałego zgodnie z poniższym wzorem:

$$S \geq \frac{P_{STC} \cdot l_{DC}}{\gamma \cdot \Delta U_{\%} \cdot U_{STC}^2}$$

gdzie:

- S - przekrój kabla toru prądowego [mm^2]
- $\Delta U_{\%}$ - procentowy spadek napięcia [%] - przyjęto 1%
- P_{STC} - moc czynna w warunkach STC [W] - przyjęto 435 W
- l - długość analizowanego odcinka toru prądowego [m] - przyjęto 104 m
- γ - konduktywność toru prądowego [$m/\Omega \cdot mm^2$] - przyjęto 54 dla miedzi
- U_{STC} - znamionowe napięcie modułu w warunkach STC [V] – przyjęto $24 \cdot 34,49 = 827,76$ [V]

Podstawiając do wzoru wartości zgodnie z projektem:

$$S \geq \frac{24 \cdot 435 \cdot 100}{54 \cdot 1\% \cdot 827,76^2} = 2,82 mm^2$$

Ze względu na powyższe obliczenia dobrano przewód o przekroju 6 mm^2 .

Obliczenia spadku napięcia dla dobrego przewodu:

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_{STC}^2}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{24 \cdot 435 \cdot 104 \cdot 100}{54 \cdot 6 \cdot 827,76^2} = 0.49\% < 1\%$$

Warunek spełniony

Zostaną zastosowane przewody elektryczne typu HIZ2Z2K 6 mm^2 . Połączenia DC zaprojektowano za pomocą szybkozłączy tego samego typu i producenta - MC4.

Dobór ze względu na obciążalność długotrwałą został dokonany na podstawie tabel udostępnionych przez producenta okablowania. Uwzględniono przeliczniki dotyczące układu montażu, liczby obciążonych żył, temperatury.

Wszystkie połączenia DC należy realizować za pomocą szybkozłączy MC4 tego samego typu i producenta lub równoważnymi w przypadku deklaracji kompatybilności pomiędzy producentami.

Dobór wkładek topikowych gPV w rozłączniku bezpiecznikowym

Łączuchy wpięte na 1 układ MPPT, z których sumaryczny prąd nie przekracza dopuszczalnego prądu mogącego płynąć przez moduł fotowoltaiczny.

$$140\% \cdot I_{sc} \leq I_n \leq I_{revmazpv}$$

$$22,26 \leq 25A \leq 30A$$

Dobrano wkładkę 25A gPV.

Dobór zabezpieczeń i okablowania prądu zmiennego AC

Zgodnie z normą PN-HD 60364-4-43:2012 wyłączniki nadmiarowo-prądowe muszą być dobrane w sposób, który zapewni zadziałanie aparatu elektrycznego w przypadku, gdy będzie przepływać przez nie prąd elektryczny o natężeniu większym, niż długotrwała obciążalność prądowa przewodów Iz. Wymóg ten jest możliwy do spełnienia, gdy zachowane zostaną warunki nierówności:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

oraz

$$I_2 = 1,45 \cdot I_Z$$

gdzie:

- I_B prąd obliczeniowy (znamionowy) odbiornika/ów,
- I_Z - obciążalność prądowa długotrwała przewodu,
- I_n - prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego,
- I_2 - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego.

Prąd I_2 określa się jako krotność prądu znamionowego I_n wyłącznika lub bezpiecznika topikowego.

$$I_2 = k \cdot I_n$$

gdzie:

- I_2 - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego.
- k - współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie wyłącznika.
Współczynnik k jest równy:
 - 1,6-2,1 dla wkładek bezpiecznikowych (przyjęto 1,6),
 - 1,45 dla wyłączników nadprądowych o charakterystyce B, C oraz D.
- I_n - prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego,

Zgodnie z normą PN-HD 60364-5-52 okablowanie powinno być dobrane również uwzględniając dopuszczalny spadek napięcia w taki sposób, aby spadek napięcia od złącza do końca dowolnego obwodu nie przekraczał 3% w przypadku obwodów oświetleniowych oraz 5% dla pozostałych przypadków. W celu zminimalizowania strat energii przyjęto spadek napięcia na poziomie max 1%.

Do obliczeń spadków napięć, ze względu na przekroje do 50 mm² przyjęto uproszczenie w postaci pominięcia reaktancji tych przewodów.

Obliczenia spadków napięć w obwodach trójfazowych dokonano zgodnie z poniższym wzorem:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot L_i$$

Obliczenia spadków napięć w obwodach jednofazowych dokonano zgodnie z poniższym wzorem:

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_{nf}^2} \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot L_i$$

gdzie:

- S - przekrój kabla toru prądowego [mm^2]
- $\Delta U_{\%}$ - procentowy spadek napięcia [%]
- P_{STC} - moc czynna w warunkach STC [W] - przyjęto 460 W
- l - długość analizowanego odcinka toru prądowego [m]
- γ - konduktywność toru prądowego [$\text{m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$] - przyjęto 54 dla miedzi
- U_N - znamionowe napięcie międzyfazowe sieci [V].

Dobór ze względu na obciążalność długotrwałą został dokonany na podstawie tabel udostępnionych przez producenta okablowania. Uwzględniono przeliczniki dotyczące układu montażu, liczby obciążonych żył, temperatury.

Dobór przewodu relacji RG - RPVAC - falownik

Moc szczytowa $P_S = 20 \text{ kW}$

Prąd obliczeniowy $I_B = \frac{P_S}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos \varphi} = \frac{20000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,95} = 30,39 \text{ A}$

Długość odcinka $l = 6 \text{ m}$

Prąd znamionowy zabezpieczenia I_n : 32 [A] typu C

Prąd zadziałania zabezpieczenia I_2 : 66,7 A

Napięcie znamionowe: 400 V

Dobrano kabel OPVC-JZ 5x10 mm^2 o obciążalności długotrwałej $I_z = 46 \text{ A}$ dla sposobu ułożenia kabli B1-B2

Tabela nr 3 Dobór przewodu AC.

Wzór	Obliczenia	Warunek
$I_B \leq I_n \leq I_z$	$I_B = 30,39 \leq I_n = 32 \leq I_z = 46$	spełniony
$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$	$I_2 = 66,7 \text{ A} \leq I_z = 46$	spełniony
$\Delta U_{\%} = \frac{100}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot L_i$	$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot 20000 \cdot 4}{54 \cdot 6 \cdot 400^2} = 0,17\% < 1\%$	spełniony

Sumaryczny spadek napięcia na odcinku RG - RPVAC – falownik

$$\Delta U_{\% \text{sum}} = 0,11\% + 0,06\% = 0,17\% < 1\% - \text{warunek spełniony}$$

IX. INFORMACJA DOTYCZĄCA BIOZ

Zakres Robót

- montaż instalacji fotowoltaicznej wraz z konstrukcją mocującą,
- linie kablowe prądu stałego DC i zmiennego AC,
- rozdzielnie prądu stałego i zmiennego, przebudowa rozdzielni głównej niskiego napięcia.

Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- instalacje elektryczne,
- rozdzielnie elektryczne DC i AC,
- urządzenia przekształtnikowe,
- magazyn energii.

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

Ryzyko upadku z wysokości ponad 4m, podczas prac montażowych przy budowie instalacji elektrycznych wewnątrz budynku i zewnętrznych.

Ryzyko porażenia prądem elektrycznym podczas montażu projektowanych instalacji elektrycznych.

Ryzyko porażenia prądem elektrycznym przy podłączaniu kabli i przewodów.

Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Bezpośrednio przed przystąpieniem do prac szczególnie niebezpiecznych należy zapoznać pracowników z wszystkimi zagrożeniami oraz udzielić instruktażu z zakresu prowadzonych prac oraz dokonać wpisu do dziennika budowy.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych

Należy organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy. Należy pracownikom zapewnić odzież ochronną oraz sprzęt ochrony osobistej oraz przestrzegać ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem. Prace na wysokości wykonywać przy użyciu drabin lub rusztowań wraz z odpowiednimi zabezpieczeniami.

Zaleca się wykonywanie prac przy urządzeniach wyłączonych spod napięcia oraz stosować odpowiednie zabezpieczenia przez załączeniem napięcia.

Projektant:

mgr inż. Henryk FLISAK

upr. nr UAN-II-7342/206/94

specjalność instalacyjno-inżynierska

mgr inż. Henryk Flisak
upr. bud. Nr UAN-II 7342/206/94
w zakresie sieci i instalacji
elektrycznych

Proj. kabel 4xH1Z2Z2K 6mm2
+ OPVC-JZ 3x2,5mm2
Ldc=30/168m Lac=19/32

Legenda:

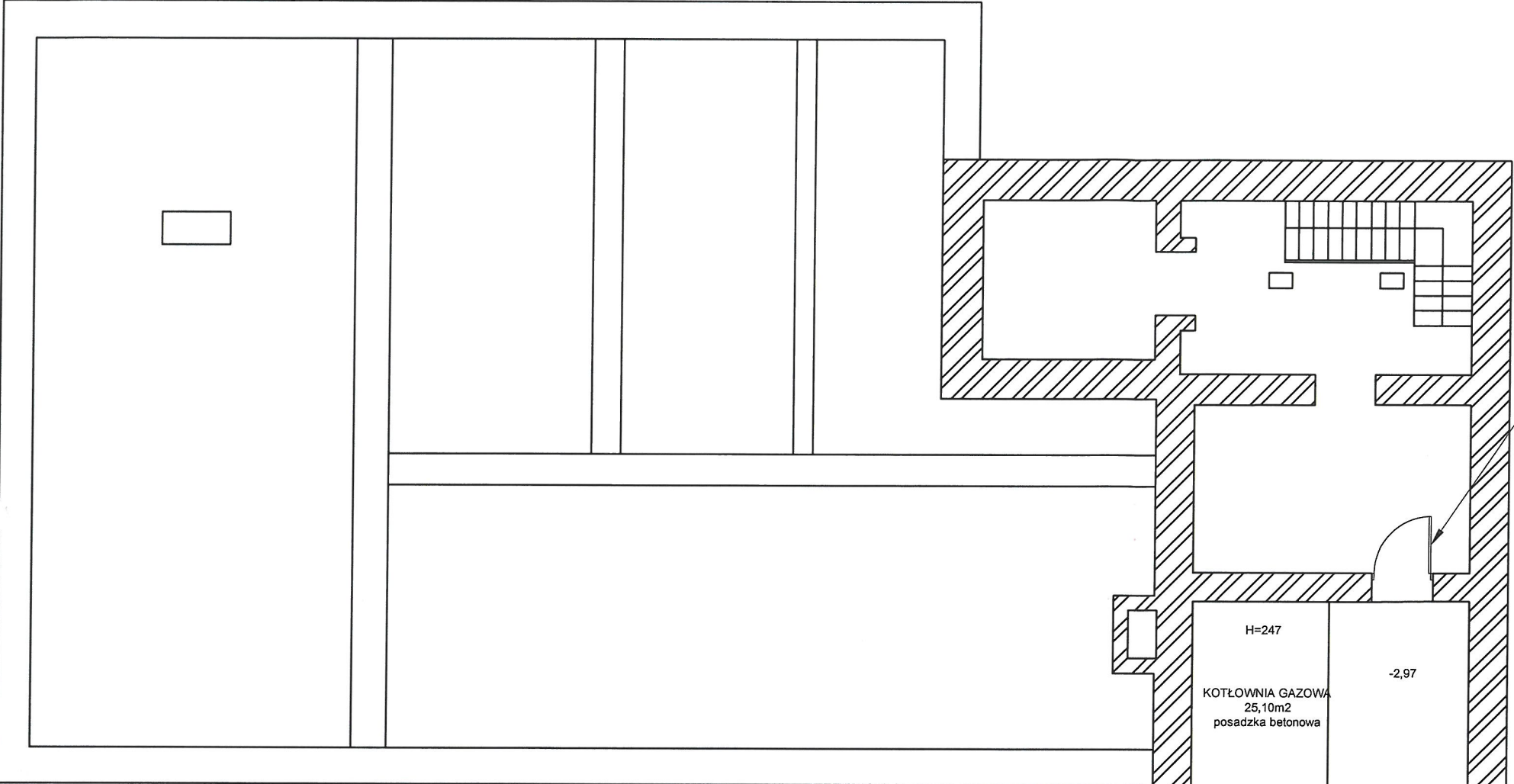
- ↑ Dojazdy na działkę
- Granica działki
- enN Projektowana linia kablowa n/N AC i DC
- Proj. osłony rurowe DVR 75
- Automatyczny rozłącznik DC PPOŻ zabudowany na konstrukcji wolnostojącej
- Generator fotowoltaiczny na dachu konstrukcji mocowanej na gruncie 20,88kWp (2x10,44kWp)

RZECZOZNAWCA ds. ZABEZPIECZEŃ
PRZECIWOPOŻAROWYCH
inż. Marian Sweeklej

Nr upr. 415/2000

15.07.2025
(data, podpis)
Zgodność projektu z wymaganiami
ochrony przeciwpożarowej
stwierdzam
bez uwag z uwagami:

ADRES:	UL. STUDZIAŃSKA 1B, 37-700 PRZEWORSK		
INWESTOR:	PROKURATURA OKRĘGOWA W PRZEMYŚLU UL. WALEREGO WAYGARTA 8, 37-700 PRZEMYŚL		
FAZA OPRACOWANIA:	PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY		
NAZWA INWESTYCJI:	MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ ORAZ MAGAZYNU ENERGII ELEKTRYCZNEJ W BUDYNKU PROKURATURY REJONOWEJ W PRZEWORSKU		
NAZWA RYSUNKU:	MAPA SYTUACYJNA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH		
SPECJALNOŚĆ INSTALACYJNA ELEKTRYCZNA			
PROJEKTANT:	mgr inż. Henryk Flisak	NR UPW:	UAN-II-7342/206/94
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marek Fedoryszak	NR UPW:	
OPRACOWANIE:	ENERGIA DOMOWA MAREK FEDORYSZAK UL. Tatarska 4C/13, 37-700 PRZEMYŚL		DATA: 07.2025 SKALA: 1:500
			NR RYS. E-1



LEGENDA-SIŁOWA:

- R** Rozdzielnica elektryczna
Typ i wielkość wg. schematów instalacji
- WLZ** Pozioma trasa linii kablowej elektrycznej (WLZ)
- MSW** Miejsowa szyna wyrównwca – uziemiona
- GSW** Główna szyna wyrównwca – uziemiona
- WLZ** WLZ-ty
- kabel solarny** kabel solarny
- Połączenia wyrównawcze** Połączenia wyrównawcze
- Falownik 20kW, on-grid, trójfazowy, 2 mppt,**
- Niskonapięciowy moduł bateryjny – 2x5,12kWh = 10,24kWh typ baterii LFP**
- Korytka kablowe**

Projektowany kabel solarny – 4xH1Z2Z2-K 6mm2 wyprowadzony z rozłącznika ppoż FOX ESS 2-stringowy.
Automatyczne rozłączenie po zaniku napięcia w sieci lub po wyzwoleniu wyłącznika awaryjnego.
Lokalizacja: konstrukcja paneli

Projektowany kabel OPVC-JZ 3x2,5mm2
zasilający automatyczny rozłącznik PPOŻ

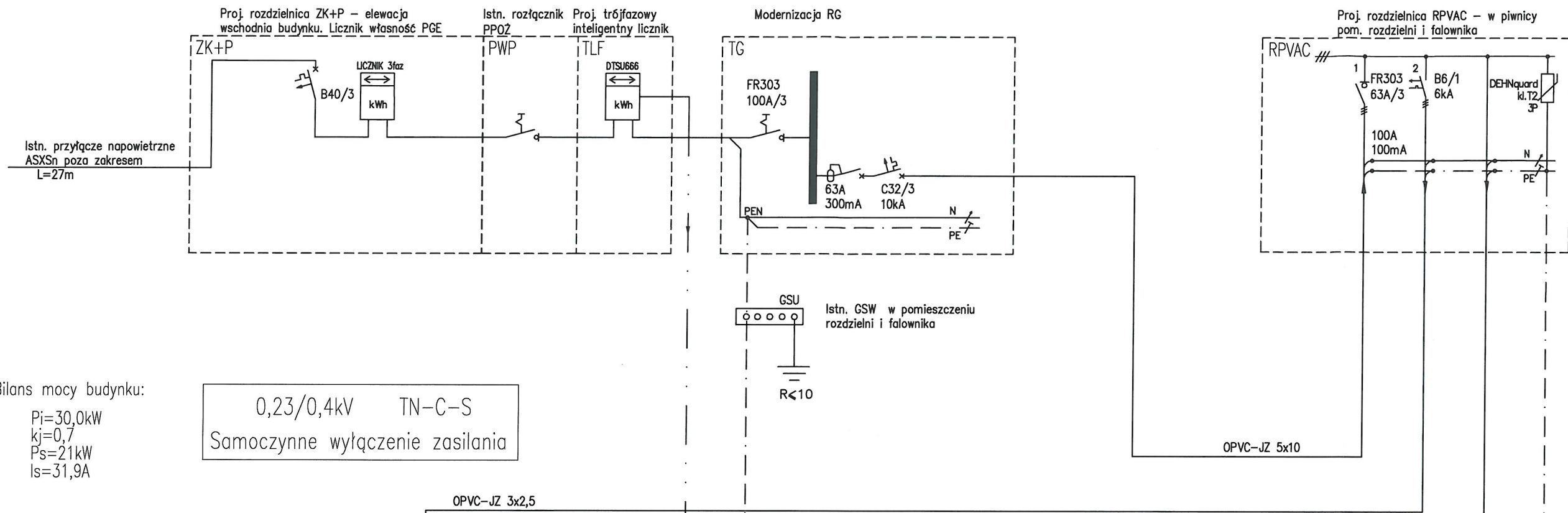
Projektowane drzwi EI30 90x200

Projektowane drzwi EI30 90x200

RG

RZECZOZNAWCA ds. ZABEZPIECZEŃ
PRZECIWOPOŻAROWYCH
inż. Marian Sweklej
Nr upr. 415/2000
15.07.2025
(data, podpis)
Zgodność projektu z wymaganiami
ochrony przeciwpożarowej
stwierdzam
bez uwag z uwagami:

ADRES:	UL. STUDZIAŃSKA 1B, 37-700 PRZEWORSK		
INWESTOR:	PROKURATURA OKRĘGOWA W PRZEMYSŁU UL. WALEREGO WAYGARTA 8, 37-700 PRZEMYSŁ		
FAZA OPRACOWANIA:	PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY		
NAZWA INWESTYCJI:	MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ ORAZ MAGAZYNU ENERGII ELEKTRYCZNEJ W BUDYNKU PROKURATURY REJONOWEJ W PRZEWORSKU		
NAZWA RYSUNKU:	RZUT PIWNICY - INSTALACJE ELEKTRYCZNE		
SPECJALNOŚĆ INSTALACYJNA ELEKTRYCZNA			
PROJEKTANT:	mgr inż. Henryk Flisak	NR UPR: UAN-II-7342/206/94	
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marek Fedoryszak	NR UPR:	
OPRACOWANIE:	ENERGIA DOMOWA MAREK FEDORYSZAK UL. Tatarska 4C/13, 37-700 PRZEMYSŁ		
		DATA: 07.2025 SKALA: 1:100	NR RYS. E-2

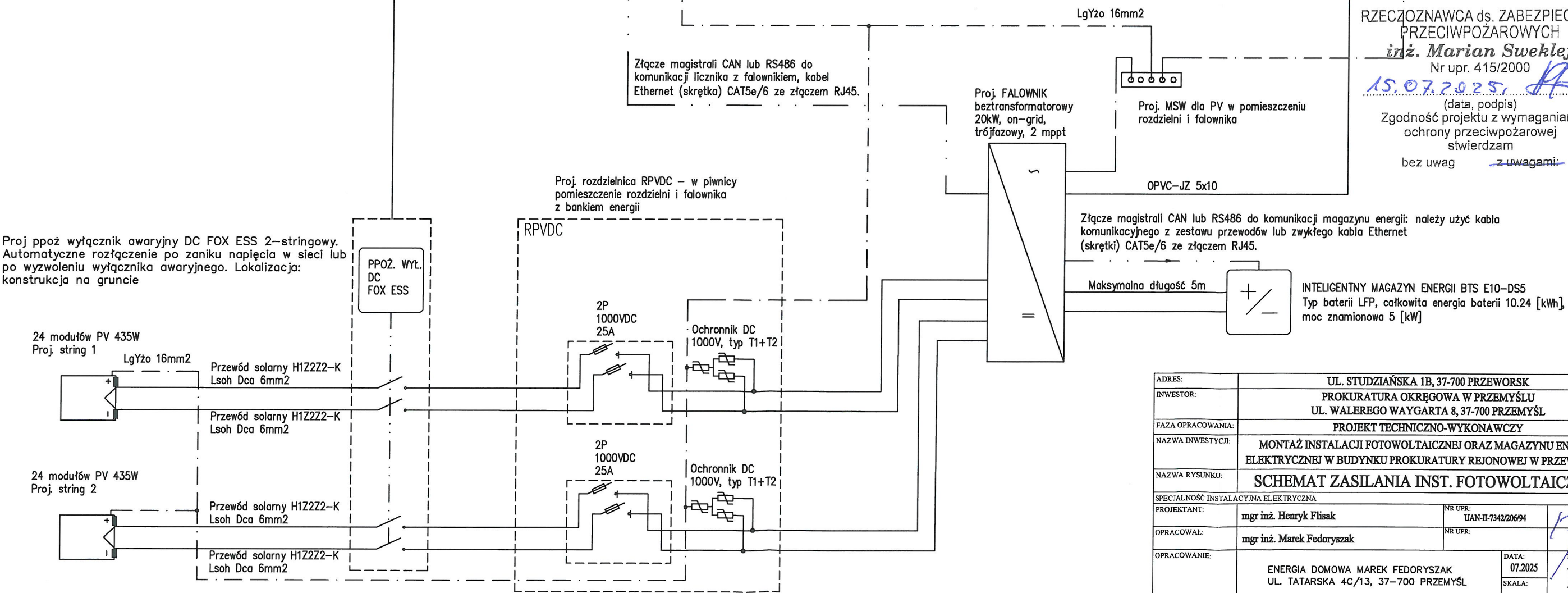


Bilans mocy budynku:

Pi=30,0kW
kj=0,7
Ps=21kW
Is=31,9A

0,23/0,4kV TN-C-S
Samoczynne wyłączenie zasilania

Sumaryczna moc generatora fotowoltaicznego: 20,88kWp



RZECZPODZIAWCA ds. ZABEZPIECZEŃ PRZECIWOPOŻAROWYCH
inż. Marian Sweeklej
Nr upr. 415/2000
15.07.2025
(data, podpis)
Zgodność projektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej stwierdzam
bez uwag z uwagami:

ADRES:	UL. STUDZIAŃSKA 1B, 37-700 PRZEWORSK		
INWESTOR:	PROKURATURA OKRĘGOWA W PRZEMYŚLU UL. WALEREGO WAYGARTA 8, 37-700 PRZEMYŚL		
FAZA OPRACOWANIA:	PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY		
NAZWA INWESTYCJI:	MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ ORAZ MAGAZYNU ENERGII ELEKTRYCZNEJ W BUDYNKU PROKURATURY REJONOWEJ W PRZEWORSKU		
NAZWA RYSUNKU:	SCHEMAT ZASILANIA INST. FOTOWOLTAICZNEJ		
SPECJALNOŚĆ INSTALACYJNA ELEKTRYCZNA			
PROJEKTANT:	mgr inż. Henryk Flisak	NR UPR:	UAN-II-7342/206/94
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marek Fedoryszak	NR UPR:	
OPRACOWANIE:	ENERGIA DOMOWA MAREK FEDORYSZAK UL. Tatarska 4C/13, 37-700 PRZEMYŚL		DATA: 07.2025 SKALA: -