



Ostrów Wielkopolski, Luty 2020r.

PROJEKT TECHNICZNY

BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
KATEGORIA OBIEKTU:	IX
TEMAT:	Termomodernizacja budynku ochotniczej straży pożarnej w Kraszewicach
OBIEKT:	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 17,1 kWp. na budynku ochotniczej straży pożarnej w Kraszewicach ul. Wieluńska 47, 63-522 Kraszewice dz. nr 946/7
ZLECAJĄCY:	Urząd Gminy w Kraszewicach 63-522 Kraszewice, ul. Wieluńska 53
INWESTOR:	Urząd Gminy w Kraszewicach 63-522 Kraszewice, ul. Wieluńska 53
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Zdzisław Stachowiak <i>uprawnienia budowlane do projektowania w spec. instalacyjnej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewidencyjny: UAN-7342-8/93</i>
SPRAWDZAŁ:	mgr inż. Roman Stachowiak <i>uprawnienia budowlane do projektowania w spec. instalacyjnej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewidencyjny: AU.F-1-4-100/78</i> <i>mgr inż. Zdzisław Stachowiak</i> <i>inspektor nadzoru w spec. sieci i instalacji elektrycznych.</i> <i>Upr. AU. F-1-4-100/78</i>
OPRACOWAŁ:	inż. Arkadiusz Jeziorański <i>Arkadiusz Jeziorański</i>
NR EGZ.	
NR PROJEKTU:	20/PV/01

Projekt jest chroniony Prawem Autorskim (Dz.U.94/24/83). Wszystkie informacje zawarte w tym projekcie (zarówno na rysunkach jak i części opisowej) stanowią własność intelektualną firmy „CONCEPT” Zdzisław Stachowiak i nie wolno ich użyć ponownie i reprodukcować bez pisemnej zgody wyżej wymienionej firmy.

Spis treści:

1.	Dokumenty formalno- prawne	3
2.	Podstawa opracowania	6
3.	Zakres projektu:.....	6
4.	Opis systemu	6
5.	Panele fotowoltaiczne	7
6.	Optymalizator mocy	7
7.	Okablowanie DC	8
8.	Złącza od strony napięcia DC	8
9.	Inwerter	8
10.	Rozdzielnica DC	9
11.	Rozdzielnica AC	9
12.	Zasilanie rozdzielnicy	10
13.	Trasy kablowe	10
14.	Konstrukcje montażowe	10
15.	Ochrona przeciwprzepięciowa	11
16.	Ochrona odgromowa	11
17.	Połączenia wyrównawcze.....	11
18.	Instalacja ochrony od porażień.....	11
19.	Wyłączenie pożarowe	12
20.	Uwagi końcowe.....	12
21.	Obliczenia techniczne	13
22.	Zestawienie materiałów.....	14
23.	Część rysunkowa	
	Rys. 1 - Rzut dachu-rozmieszczenie modułów.	
	Rys. 2-Schemata instalacji fotowoltaicznej moc 17,1 kWp.	

1. Dokumenty formalno- prawne

- Oświadczenie Projektanta
- Oświadczenie Sprawdzającego
- Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie Projektanta
- Zaświadczenie o wpisie do Wielkopolskiej Izby Inżynierów Budownictwa Projektanta
- Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie Sprawdzającego
- Zaświadczenie o wpisie do Wielkopolskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sprawdzającego

Oświadczenie Projektanta

Ja niżej podpisany Zdzisław Stachowiak oświadczam, że wykonany przeze mnie projekt instalacji fotowoltaicznej na obiekcie budynku ochotniczej straży pożarnej, ul. Wieluńska 47, 63-522 Kraszewice jest zgodny z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

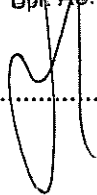


A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke, positioned above a horizontal dotted line.

Oświadczenie Sprawdzającego

Ja niżej podpisany Roman Stachowiak oświadczam, że sprawdzony przeze mnie projekt instalacji fotowoltaicznej na obiekcie budynku ochotniczej straży pożarnej, ul. Wieluńska 47, 63-522 Kraszewice jest zgodny z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Roman Stachowiak
Upr. projektant, kierownik budowy,
inspektor nadzoru w specj.
sieci i instalacji elektrycznych.
Upr. AU. F-1-4-100/78



A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'R' followed by a vertical line and a loop, positioned over a horizontal dotted line.

Wałbrzych, dnia 15.11. 1978 r.

AU.F-1-4-100/78

(pieczęć)

Nr

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d

rozporządzenia 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) stwierdza się, że

Obywatel (ka) Roman Stachowiak
(imie i nazwisko)

mgr inżynier elektryk
(tytuł naukowy - zawodowy)

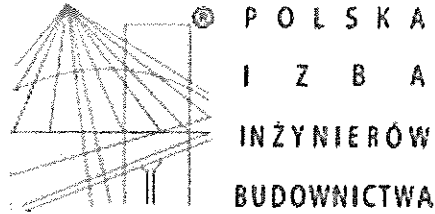
urodzony (a) dnia 21.6. 1948 r. w Ostrów Wielkopolski

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji
projektanta
oraz kierownika budowy i robót
(rodzaj funkcji)

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

w zakresie instalacji elektrycznych

MA-BUAM
CWD MA-BUA-14 zam. 10087-Kw-W-76 WDA zam. 218-K1 50.000 piśm. 71g
(specjalizacja zawodowa)



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

DOŚ-1AL-HNM-9XN *

Pan Roman Józef Stachowiak o numerze ewidencyjnym DOŚ/IE/1327/03
adres zamieszkania ul. Jarzębinowa 28/7, 58-100 Świdnica
jest członkiem Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-08-01 do 2020-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-07-01 roku przez:

Janusz Szczepański, Przewodniczący Rady Dolnośląskiej 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.

Kalisz, dn. 31.03.1993r.

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

Na podstawie §2 ust.1 pkt 1, §5 ust.1 pkt 1, §7
i §15 ust.1 pkt 4 lit.d rozporządzenia Ministra Gospo-
darki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego
1975r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz.46 z późniejszymi zmia-
nami) stwierdza się, że:

Pan Zdzisław Jan STACHOWIAK
magister inżynier elektryk

urodzony dnia 28 listopada 1959r. w Ostrowie Wlkp.
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wy-
konywania samodzielnej funkcji

projektanta, kierownika budowy i robót

w specjalności instalacyjno - inżynieryjnej
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych - obejmującej
instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie ener-
getyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne.

Pan Zdzisław Jan STACHOWIAK

jest upoważniony do:

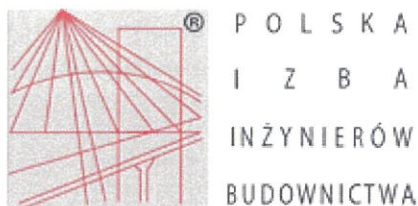
- 1/ sporządzania projektów sieci i instalacji elektrycznych
- obejmujących instalacje elektryczne, napowietrzne
i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia
elektroenergetyczne;
- 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót,
kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych
elementów sieci i instalacji oraz oceniania i badania
stanu technicznego w zakresie sieci i instalacji elektry-
cznych - obejmujących instalacje elektryczne, napowie-
trzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia
elektroenergetyczne.

Z up. Wojewody Kaliskiego

mgr inż. arch. E. Krzyżanowski

CIĘŻKI ASPIENT WSPRÓDZIA

...



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-H8C-BEZ-W4A *

Pan Zdzisław Stachowiak o numerze ewidencyjnym WKP/IE/4688/01

adres zamieszkania ul. Garncarska 14, 63-400 Ostrów Wlkp.

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-01-08 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej 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.

Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji fotowoltaicznej o mocy 17,1kW na budynku ochotniczej straży pożarnej przy ul. Wieluńskiej 47 w Kraszewicach.

2. Podstawa opracowania

Dokumentację opracowano na podstawie:

- wizji na obiekcie,
- zlecenia zamawiającego,
- obowiązujących przepisów i norm.

3. Zakres projektu:

- opis systemu,
- Panele fotowoltaiczne,
- Okablowanie DC,
- Złącza od strony napięcia DC,
- Inwerter,
- Rozdzielnica DC,
- Rozdzielnica AC,
- Zasilanie rozdzielnic,
- Trasy kablowe,
- Konstrukcje montażowe,
- Ochrona przeciwprzepięciowa,
- Połączenia wyrównawcze,
- Instalacja ochrony od porażeń,
- Wyłączenie pożarowe,
- Uwagi końcowe.

4. Opis systemu

Projektowana instalacja fotowoltaiczna zawiera:

- Moduły fotowoltaiczne ułożone na dachu płaskim budynku skierowane na południe oraz na południowy-zachód, kąt pochylenia modułów od 25° do 30°
- Optymalizatory mocy połączone w szereg i podłączone do falownika sieciowego.
- Inwerter przekształcający energię elektryczną powstałą w modułach PV na energię elektryczną w instalacji elektrycznej,
- Rozdzielnicę DC,
- Rozdzielnicę AC R-1.1 przyłączonej do istniejącej rozdzielni R-1 zlokalizowanej parterze.

Minimalna moc inwertera powinna wynosić 15kW, przy czym zwiększona moc zainstalowanych modułów fotowoltaicznych do 17,1kWp. zapewni większy uzysk z instalacji. Należy uwzględnić wzrost napięcia w obwodzie paneli fotowoltaicznych przy niskich temperaturach otoczenia. Napięcie w obwodzie powinno mieścić się w granicach Wejść DC inwertera. Panele fotowoltaiczne ułożone zostaną o różnym azymucie, dlatego należy do paneli

zastosować optymalizery. Projektowaną instalację PV należy przystosować do współpracy z lokalnym operatorem sieci Energa Operator. W tym celu należy:

- wykonać instalację PV zgodnie z projektem technicznym,
- zgłosić przyłączenie mikro-instalacji,
- zawrzeć umowę regulującą kwestię wprowadzania energii elektrycznej do sieci.

5. Panele fotowoltaiczne

Zaprojektowane moduły fotowoltaiczne z optymalizatorami mocy ograniczającym napięcie w przypadku braku zasilania z sieci do napięcia bezpiecznego o wartości maksymalnej 32 Volt na dłuższym łańcuchu połączenia szeregowego modułów i 25 Volt na krótszym łańcuchu połączenia szeregowego modułów. Rozmieszczenie modułów na dachu pokazano na rysunku nr 01.

Dane techniczne modułów:

- monokrystaliczne z ogniw z krzemu krystalicznego,
- Moc nominalna $P_{\max}=300\text{Wp}$.
- Prąd maksymalny $I_{\text{mp}}=9,33\text{A}$,
- Prąd zwarciaowy $I_{\text{sc}}=9,69\text{A}$
- Napięcie maksymalne $V_{\text{mp}}=32,21\text{V}$
- Napięcie obwodu otwartego $V_{\text{oc}}=39,50\text{V}$
- Wymiary modułu 1640x992x35mm

Wszystkie parametry powinny być potwierdzone certyfikatem, deklaracjami oraz kartami katalogowymi.

6. Optymalizator mocy

Optymalizatory mocy to urządzenia elektroniczne montowane przy modułach fotowoltaicznych, których zadaniem jest wymuszanie pracy w punkcie mocy maksymalnej na poziomie pojedynczego modułu. Zastosowanie optymalizatorów mocy pozwala osiągnąć wyższe uzyski energii z instalacji – od kilku do nawet kilkudziesięciu procent. Szczególnie duże korzyści z zastosowania tego typu urządzeń pojawiają się w przypadku niedopasowania prądowo-napięciowego na modułach PV.

Takie niedopasowanie pojawia się nie tylko w przypadku zacinienia ogniw. Może się pojawić z uwagi na:

- Tolerancję parametrów prądowo-napięciowych stosowaną przez producentów.
- Nierównomierne starzenie się poszczególnych ogniw w modułach PV.
- Punktowe zabrudzenia ogniw.
- Nierównomierne nagrzewanie się modułów i ogniw w module.
- Refleksy świetlne, załamanie promieni słonecznych na krawędzi chmury.
- Uszkodzenie diod obejściowych lub ogniw w module PV.

Parametry techniczne optymalizatorów:

- Napięcie maksymalne wejściowe $V=60\text{V}$,

- Prąd zwarciový wejściowy $I_{sc}=11A$
- Napięcie maksymalne wyjściowe $V=60V$
- Prąd maksymalny wyjściowy $I=15A$
- Bezpieczne napięcie wyjściowe $V=1\pm 0.1V$
- Zabezpieczenie p.poż. VDE-AR-E 2100-712:2013-05

7. Okablowanie DC

Połączenie paneli od strony DC wykonać przy wykorzystaniu przewodów solarnych charakteryzujących się następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: 1kV,
- pojedyncza wiązka,
- podwójna izolacja,
- żyły: (wg EN 60228, IEC 60228) miedziane wielodrutowe klasy 5,
- izolacja: polwinitowa na 90 °C
- powłoka: polwinitowa odporna na UV
- temperatura:
 - na powierzchni przewodu: max. 90°C
 - po ułożeniu na stałe, praca dopuszczalna w temp. -30°C do +90°C
 - instalacje ruchome, praca dopuszczalna w temp. -5°C do +90°C

8. Złącza od strony napięcia DC

Każdy panel należy wyposażyć w złączki typu MC4. Parametry techniczne złącz przewodowania systemu fotowoltaicznego:

- Maksymalny prąd systemu fotowoltaicznego: 30 A,
 - Maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego: 1000 V,
 - Termiczne warunki pracy: pomiędzy -40°C – +90°C,
 - Stopień ochrony: min. IP55.
- Złącza kablowe powinny zapewnić możliwość rozłączania serwisowego paneli fotowoltaicznych.

9. Inwerter

Zadaniem inwertera fotowoltaicznego jest przekształcenie wygenerowanej przez panele fotowoltaiczne energii na prąd przemienny, którym zasilany jest budynek. W niniejszym projekcie wykorzystać inwerter trójfazowy beztransformatorowy. Po stronie napięcia zmiennego AC zostanie on podłączony do lokalnej rozdzielni poprzez projektowaną rozdzielnię R-1.1, natomiast po stronie napięcia stałego DC do rozdzielni. Inwerter należy zamontować zgodnie z wytycznymi producenta.

Inwerter powinien pozwalać na pomiar sumarycznej energii wyprodukowanej dziennie, miesięcznie, rocznie i całocisowo. Inwerter powinien mieć możliwość diagnostyki i kontroli pracy poprzez system nadzorujący. Zastosować inwerter z wbudowanym rozłącznikiem izolacyjnym po stronie DC paneli fotowoltaicznych. Inwerter w przypadku braku zasilania sieciowego powinien automatycznie przejść w tryb uśpienia aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Parametry

łańcuchów po stronie napięcia stałego tak dobrać aby nie przekraczały w żadnych warunkach dopuszczalnych parametrów wejściowych inwertera. Minimalny okres gwarancji na inwerter to 10 lat. Inwerter powinien być wyposażony w zabezpieczenia nadnapięciowe, podnapięciowe, nad częstotliwościowe i pod częstotliwościowe itp. Nastawy wartości granicznych i czasów wyłączeń zgodne z normą PN-EN 50160: 2010

Dane techniczne inwertera:

- Maksymalne napięcie wejściowe DC: 900V,
- Maksymalny prąd wejściowy DC: 22,0 A,
- Napięcie znamionowe wyjściowe AC: 400 V,
- Maksymalny prąd wyjściowy AC: 23 A,
- Moc znamionowa AC: 15000 W,
- Częstotliwość nominalna: 50 Hz,
- Maksymalna sprawność: 97,6 %,
- Stopień ochrony: IP 65.

10. Rozdzielnica DC

Projektowany montaż rozdzielnic DC w pomieszczeniu gospodarczym, w optymalnej lokalizacji zmniejszając długość kabli od strony DC i AC. W bezpośrednim sąsiedztwie inwertera 15kW. Zaprojektowana rozdzielnia w wykonaniu natynkowym, II klasy ochronności, o stopniu ochrony minimum IP 55, przystosowana do pracy w temperaturze od -10°C do 50°C, prąd znamionowy do 63A, przewidziano 35% rezerwy na rozbudowę..

Rozdzielnicę natynkową dla instalacji DC należy wyposażać w, rozłączniki bezpiecznikowe, ograniczniki przepięć, listwy zaciskowe. Stosować wkładki bezpiecznikowe o charakterystyce gPV. Wszystkie urządzenia po stronie DC powinny być przystosowane do pracy przy napięciu stałym do 1000V DC.

Z projektowanej rozdzielnic DC zasilic należy poszczególne obwody modułów fotowoltaicznych a także inwerter. Połączenie wewnątrz rozdzielnic należy wykonać przewodami o izolacji 1000V.

Jako połączenie wyrównawcze, wszystkie części składowe rozdzielni połączyć linką uziemiającą żółto-zieloną 16mm².

Szczegóły związane z budową i wyposażeniem rozdzielnic DC przedstawiono na rysunku nr 02.

11. Rozdzielnica AC

Przewidziano montaż rozdzielnic R-1.1 wykonać w pomieszczeniu gospodarczym budynku w bezpośrednim sąsiedztwie rozdzielnic istniejącej R-1. Zaprojektowano rozdzielnice w wykonaniu natynkowym, II klasy ochronności, o stopniu ochrony minimum IP 55, prąd znamionowy do 63A, przewidziano 20% rezerwy na rozbudowę.

Rozdzielnicę R-1.1 należy wyposażać w wyłącznik różnicowoprądowy o prądzie upływu 100mA i prądzie znamionowym 63A, typu A, oraz w wyłącznik nadmiarowo prądowy, ogranicznik przepięć, listwy zaciskowe. Z projektowanej rozdzielnic R-1.1 zasilic należy inwerter 15kW zlokalizowany w tym samym pomieszczeniu. Połączenie wewnątrz rozdzielnic należy wykonać przewodami o izolacji 750V.

Jako połączenie wyrównawcze, wszystkie części składowe rozdzielni połączyć linką uziemiającą żółto-zieloną 16mm².

Szczegóły związane z budową i wyposażeniem rozdzielnic R-1.1 przedstawiono na rysunku nr 02.

12. Zasilanie rozdzielnic

Zaprojektowano zasilanie rozdzielnic głównej R-1.1 z istniejącej rozdzielnic R-1 zlokalizowanej na parterze budynku. Przed wykonaniem prac sprawdzić istniejące przewody pod względem spadku napięć i pętli zwarcia. Dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej pomiar impedancji zwarcia w rozdzielnic głównej R-1 nie powinien przekroczyć wartości 0,35Ω

13. Trasy kablowe

Należy wykonać oddzielne trasy kablowe dla instalacji DC, AC i sygnałowej (komunikacyjnej).

Przewody instalacji PV na dachu budynku prowadzić w korytach metalowych odpornych na działanie atmosferyczne.. Instalację PV należy wykonać tak aby unikać tworzenia pętli indukcyjnych. Wszelkie przejścia przez pokrycie dachu należy uszczelnić. Stosować taśmy elektroizolacyjne odporne na działanie promieni słonecznych.

14. Konstrukcje montażowe

Montaż, instalacja i uruchomienie modułów fotowoltaicznych wymaga zaawansowanej wiedzy specjalistycznej i doświadczenia, dlatego mogą je wykonywać tylko specjaliści tj. elektrycy którzy posiadają udokumentowane stosowne kwalifikacje typu E i D lub monterzy posiadający certyfikat mikroinstalatora OZE w zakresie instalacji fotowoltaicznych wydanej przez UDT.

Podczas instalacji modułów słonecznych należy przestrzegać obowiązujących przepisów i wskazówek bezpieczeństwa z zakresu montażu urządzeń i instalacji elektrycznych oraz przepisów właściwych zakładów energetycznych dotyczących równoległej pracy sieciowej instalacji prądu stałego.

Dach budynku pokryty jest blachą trapezową przymocowaną do płyt betonowych.

Rozmieszczenie paneli na dachu powinno uwzględniać występowanie instalacji odgromowej. Należy bezwzględnie połączyć konstrukcje montażową paneli z instalacją odgromową w tym przypadku do stalowej blachy pokrycia dachowego. W każdym przypadku należy zastosować odpowiednią ochronę przed skutkami przepięć.

Kąt pochylenia konstrukcji około 25°. Konstrukcja przymocowana jest do płyt konstrukcyjnych (żelbetowych) dachu za pomocą kotew chemicznych.

Konstrukcja montażowa paneli fotowoltaicznych powinna mieć taką samą rozszerzalność cieplną jak panel. Należy stosować elementy konstrukcyjne gwarantujące najwyższą klasę jakości. Montaż należy wykonać zgodnie z wytycznymi i zaleceniami producenta. Należy pamiętać aby konstrukcja wspierała panel fotowoltaiczny w określonym przez producenta miejscu. Niedopuszczalne są jakiegokolwiek przeróbki elementów konstrukcyjnych. Elementy konstrukcyjne (haki, kotwy) mocujące konstrukcję montażową paneli do elementów konstrukcji dachu powinny

być dopasowane do rodzaju pokrycia dachowego. Wszelkie dodatkowe materiały, elementy montażowe ze stali ocynkowanej.

Dla wszystkich elementów konstrukcji montażowych powinno być zapewnione połączenie z istniejącą instalacją odgromową.

15. Ochrona przeciwprzebieciowa

Zaprojektowano ochronę przed przebieciami indukowanymi i łączeniowymi w postaci ograniczników przebiec firmy Dehn lub równoważne:

- należy zainstalować w projektowanej rozdzielni AC na parterze ogranicznik przebiec typu I+II kombinowany, ,
- nie jest możliwe zachowanie odstępów izolacyjnych, ze względu na pokrycie dachu blachą trapezową, dlatego należy zastosować ograniczniki przebiec typu I+II kombinowane w projektowanej rozdzielni DC, chroniąc inwerter od strony DC oraz od strony AC, a także połączyć konstrukcję instalacji fotowoltaicznej z instalacją odgromową,

16. Ochrona odgromowa

Budynek na którym projektowana jest instalacja fotowoltaiczna wyposażony jest w instalację odgromową. Dla zabezpieczenia projektowanej instalacji fotowoltaicznej przed skutkami wyładowań atmosferycznych przewiduje się montaż na dachu zwodów pionowych w postaci masztów odgromowych o wysokości 3m. Projektowane maszty odgromowe należy połączyć drutem FeZn \varnothing 8mm z istniejącymi zwodami poziomymi w postaci stalowej blachy pokrycia dachowego. Należy pamiętać aby wszystkie zwody pionowe odgromowe były prawidłowo rozmieszczone, nie powodując zjawiska cienia na modułach fotowoltaicznych. Wykorzystać istniejące uziemienie obiektu .

Przed przystąpieniem do prac należy dokonać oględzin istniejącej instalacji odgromowej budynku. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości należy je usunąć. Należy również wykonać pomiary rezystancji uziemienia, w sytuacji negatywnego wyniku pomiaru należy zastosować dodatkowe uziemienia pionowe połączone z istniejącą instalacją uziemienia

Całość prac wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305-3 – Ochrona odgromowa Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia. Wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać ważne certyfikaty i atesty.

17. Połączenia wyrównawcze

Dla uniemożliwienia występowania różnic potencjału w częściach instalacji fotowoltaicznej należy wykonać wewnętrzne połączenia wyrównawcze. Metalową obudowę rozdzielnic, inwerterów, korytek kablowych itp. należy podłączyć do lokalnej szyny połączeń wyrównawczych.

18. Instalacja ochrony od porażen

Ochrona podstawowa:

- izolacja robocza,
- obudowy.

Ochrona przy uszkodzeniu:

- samoczynne wyłączenie zasilania realizowane za pomocą wyłączników różnicowo-prądowych,
- nieziemione połączenia wyrównawcze miejscowe,

Ochrona uzupełniająca:

- stosowanie wyłączników różnicowoprądowych,
- dodatkowe połączenia wyrównawcze ochronne.

Instalacje w budynku zaprojektowano w układzie TN-S. W pomieszczeniach wilgotnych wszelkie elementy metalowe łączyć do przewodu PE stosując listwy zaciskowe. Przewód neutralny winien być koloru niebieskiego, a przewód ochronny w pasy żółtozielone.

19. Wyłączenie pożarowe

Dla zapewnienia bezpiecznej akcji ratowniczej należy ograniczyć napięcie na modułach fotowoltaicznych. W tym celu zaprojektowano przy panelach fotowoltaicznych optymalizatory mocy ograniczające napięcie w obwodach DC w przypadku braku zasilania budynku.

W istniejącej rozdzielniczy głównej obiektu zaprojektowano montaż dod. rozłącznika bezpiecznikowego pełniącego również funkcje odłączenia instalacji fotowoltaicznej od sieci zasilającej.

W przypadku zaistnienia pożaru, w celu pozbawienia obiektu napięcia zasilającego, należy w istniejącym Złączu kablowym zlokalizowanym na zewnętrznej elewacji budynku wyciągnąć z podstaw bezpiecznikowych wkładki bezpiecznikowe topikowe.

20. Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z aktualnymi przepisami i normami oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych.

Stosować się do przepisów BHP, roboty wykonać pod nadzorem osób uprawnionych.

Wszelkie zmiany wynikłe w trakcie realizacji a nie zawarte w niniejszym projekcie, zgodnie z prawem budowlanym, wymagają zgody projektanta. Wykonawca w trakcie robót powinien nanosić zmiany i poprawki na dokumentacji technicznej, a po zakończeniu prac powinien opracować dokumentację powykonawczą do której powinny być dołączone protokoły pomiarowe.

Wszystkie wyroby budowlane zakupione przez wykonawcę robót powinny posiadać znak CE, certyfikaty i deklaracje zgodności. Należy dołączyć dokumenty do dokumentacji powykonawczej.

Po zakończeniu robót dokonać pomiarów sprawdzających dla strony AC: rezystancję izolacji przewodów i kabli, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, pomiarów uziemień, pomiary połączeń wyrównawczych, pomiarów napięć i obciążeń, badanie tablic elektrycznych. Dla strony DC instalacji należy sprawdzić: rezystancję izolacji przewodów, ciągłość przewodów, zadziałanie systemu obniżenia napięcia na modułach PV po zaniku napięcia w sieci, pomiary napięć i prądów, sprawdzenie napięcia otwartego obwodu U_{oc} oraz prądu zwarcia I_{sc} , termowizję paneli fotowoltaicznych.

UWAGA!!!

Wszystkie przejścia instalacji pomiędzy poszczególnymi strefami pożarowymi należy zabezpieczyć ogniochronnie materiałem o takiej samej odporności ogniowej jak przegroda. Należy pamiętać aby osoba wykonująca przejścia posiadała ważne uprawnienia do wykonywania przejść ochronnych. Każde przejście należy oznaczyć naklejką na której zostanie zapisana data wykonania przejścia oraz wykonawca a także użyte w tym celu materiały. Użyte materiały powinny posiadać aprobaty techniczne.

Ilekcioć w dokumentacji projektowej została użyta nazwa własna urządzenia lub komponentu instalacji należy ją czytać łącznie ze sformułowaniem „lub równoważny”. Za produkt równoważny może być uznany produkt inny niż wymieniony, który spełnia założone parametry techniczne i jest pod tym względem nie gorszy od wymienionego w dokumentacji projektowej.

21. Obliczenia techniczne

DOBÓR ZABEZPIECZEŃ I KABLA

Bilans mocy:

Rozdzielnia R-1.1

$P_s = 17,1 \text{ kW}$

Wyznaczenie wartości prądu znamionowego dla rozdzielnic R-2.1

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3}U_N \cdot \cos \varphi} = \frac{17 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 1} = 24,7 \text{ A}$$

Dobrano zabezpieczenie o wartości B32A 3f oraz kabel YDY 5x10mm² zasilający inwerter 15kW o obciążalności prądowej 59A (przyjęto współczynnik ułożenia kabla $k_p=0,8$).

RZECZOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ
PRZECIWOPOŻAROWYCH

mgr inż. poż. Karol Gościński Nr upr. 661/2017

Karol Gościński
Ostrowiec Wlkp. 06.02.2020r.

(miejscowość, data)

Zgodność projektu z wymaganiami
ochrony przeciwpożarowej

bez uwag stwierdzam z uwagami:-

mgr inż. Zdzisław Stachurski
upr. projektant i kierownik
w spec. sieci i instalacji elektrycznych
UAN 7342-8/93

22.Zestawienie materiałów

Nazwa	Ilość	J.m.
Moduły fotowoltaiczne krzemowe, moc znamionowa 300 Wp, 60 ogniw, 1000 VDC	57	szt
Konstrukcja montażowa na dach płaski, kotwiona do podłoża za pomocą kotwy chemicznej, kąt pochylenia konstrukcji 25°, materiał aluminium i stal nierdzewna	1	kpl
Przewód solarny, bez halogenowy, w podwójnej izolacji, czarny, przekrój 6 mm ²	100	m
Złączki Multicontact, MC4	6	szt
Przewód żółto-zielony, Lgy, 16 mm ²	30	m
Końcówka oczkowa, miedziana, cynowana, KOR, 16/10	11	szt
Szyna wyrównująca potencjały	1	kpl
Koryto kablowe cynkowane z pokrywą	60	m
Rura karbowana UV, średnica 25 mm	50	m
Opaski mocujące UV	300	szt
Rozdzielnica natynkowa AC	1	kpl.
Rozdzielnica natynkowa DC	1	kpl.
Ogranicznik przepięć AC typ I+II	1	szt.
Ogranicznik przepięć DC typ I+II	2	szt.
Wyłącznik nadmiarowo prądowy B16A 3P	1	kpl.
Wyłącznik różnicowoprądowy 63A 300mA	1	szt.
Rozłącznik bezpiecznikowy DC	2	kpl.
Rozłącznik bezpiecznikowy AC 3P	1	kpl.
Kabel YDY 5x10mm ²	15	m.
Maszt odgromowy dł. 3m	5	kpl.

mgr inż. Zdzisław Stachowiak
 upr. projektant i kierownik budowy
 w specj. sieci i instalacji elektrycznych
 UAN 7342-8/93