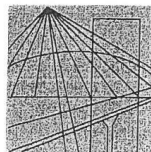


Spis treści

Spis treści	1
Architektura - Uprawnienia, izba	
1. Podstawa techniczna.	2
1.1. Podstawa opracowania	2
1.2. Przepisy i normy:.....	2
2. Opis zagospodarowania terenu	4
2.1. Przedmiot opracowania.....	4
2.2. Zakres opracowania	4
2.3. Inwestor i właściciel obiektu	4
2.4. Zagospodarowanie terenu – stan istniejący	5
2.4.1. Lokalizacja obiektu.....	5
2.4.2. Dane obiektu	6
2.4.3. Miejsce instalacji	6
2.4.4. Parametry zasilania	7
2.5. Charakterystyka obiektu.....	7
2.5.1. Technologia wykonania obiektu	7
2.5.2. Stan techniczny obiektu	8
2.6. Ograniczenia związane z możliwością zabudowy paneli fotowoltaicznych na budynku.....	8
Analiza możliwości zabudowy ze względu na zapisy w MPZP	8
Analiza możliwości zabudowy ze względu na zacienianie	8
Analiza możliwości zabudowy ze względu na przepisy ppoż.....	9
Analiza możliwości ze względu na stan techniczny budynku.....	10
Analiza możliwości ze względu na uzysk energetyczny i efekt ekologiczny	10
2.7. Procedury formalne związane z możliwością realizacji przedsięwzięcia	10
2.8. Podsumowanie i wnioski	11
3. KONSTRUCJA.....	15
3.1 Stan istniejący.....	2
3.2 Obliczenia statyczne	25
3.3 Opis konstrukcji paneli fotowoltaicznych	30
4. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA.....	34

Uprawnienia



Ś L Ą S K A
O K R Ę G O W A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

SLK/OKK/7131.7132/5886/14

Katowice, dnia 14 grudnia 2015 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.), § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r., poz. 1278) oraz na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2013 r., poz. 932 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Marcin Tracz

mgr inż. elektrotechniki

ur. dnia 01 listopada 1981 w Czeladzi

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny SLK/5886/PWBE/15

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

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu wyłącznie w zakresie uzyskanej specjalności.

UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

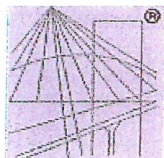
Otrzymują:

1. Pan Marcin Tracz
Proletariatu 65
42-580 Wojkowice
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.
inż. Hieronim Spiżewski
3.
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
SLK-G57-B2K-HF7 *

Pan Marcin Tracz o numerze ewidencyjnym SLK/IE/9434/16
adres zamieszkania ul. Proletariatu 65, 42-580 Wojkowice
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2023-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-03-01 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej 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.



41-100 Siemianowice Śląskie
ul. Śląska 40
www.oze-sun.pl

NIP 643-176-05-46
REGON 242614430
KRS 0000392080

tel./fax.32 229 30 29
tel. kom. 698 635 283
e-mail: biuro@oze-sun.pl



Sygn. akt SLK/OKK/7131.7132/9140/20 **DECYZJA** Katowice, dnia 28 września 2020 r.

Na podstawie art. 12 ust. 2, art. 12 ust. 3, art. 12 ust. 4c pkt 3, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt 4c, art. 15a ust. 1, art. 15a ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2020r., poz. 1333, ze zmianą Dz.U. z 2020r., poz. 471) oraz na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2019r., poz. 1117), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pani Martyna Dykta
mgr inż. elektrotechniki
ur. dnia 16 lipca 1989 r. w Chorzowie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny SLK/9140/PWBE/20
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych bez ograniczeń

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak:
sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
- sprawdzanie projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych w zakresie uzyskanej specjalności oraz sprawowanie nadzoru autorskiego,
- sporządzanie projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie uzyskanej specjalności,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ustawy Prawo budowlane.

UZASADNIENIE

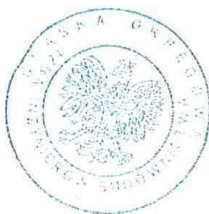
W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚIOIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z art. 127a k.p.a., w trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję (tj. Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa). W takim wypadku, z dniem doręczenia organowi oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. Informuje się ponadto, że jeżeli w wyniku złożenia oświadczenia o zrzeczeniu się odwołania decyzja uzyska przymioty ostateczności i prawomocności – zamyka to również drogę do zaskarżenia jej do sądu administracyjnego.

Otrzymują:

1. Pani Martyna Dykta
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1. Franciszek Buszka
mgr inż. Franciszek Buszka

2. Jan Spychała
mgr inż. Jan Spychała

3. Herisz 26/9mies
inż. Zbigniew Herisz



3

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-MIE-J8B-3V5 *

Pani Martyna Dykta o numerze ewidencyjnym SLK/IE/1584/20
adres zamieszkania ul. Podmiejska 18/9, 41-506 Chorzów
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-10-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-11-04 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej 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

41-100 Siemianowice Śląskie
ul. Śląska 40
www.oze-sun.pl

NIP 643-176-05-46
REGON 242614430
KRS 0000392080

tel./fax.32 229 30 29
tel. kom. 698 635 283
e-mail: biuro@oze-sun.pl



SLK/OKK/7131.7132/1913/07

Katowice, dnia 20 grudnia 2007 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.O.I.B.
n a d a j e

Panu(i) Rafałowi Żyła

Mgr inż. budownictwa

ur. dnia 10 listopada 1971 w Tychach

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny SLK/1913/PWOK/07

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan(i) **Rafał Żyła** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych do **projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno - budowlanej**.

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwołanie niniejszej decyzji.

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.O.I.B. w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan(i) Rafał Żyła
Św. Marka 11/9
44-100 Gliwice
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.
Mgr Inż. Zbigniew Dzierżewicz
2.
Mgr Inż. Bpocław Jurkiewicz
3.
Mgr Inż. Tadeusz Lipiński

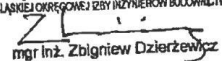
z a k r e s:

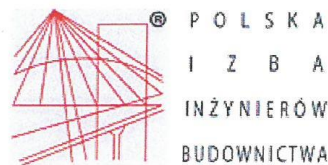
Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1,2 i art. 13 ust. 3 i 4 Prawa budowlanego w związku z § 17 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie **Pan(i) Rafał Żyła** jest uprawniony(a) w specjalności **konstrukcyjno - budowlanej** do:

- projektowania obiektu budowlanego w zakresie sporządzania projektu architektoniczno - budowlanego, w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności konstrukcyjno-budowlanej, z wyłączeniem projektów zagospodarowania działki lub terenu obejmujących budynki,
- sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji obiektu oraz architektury obiektu,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

bez ograniczeń.

Zgodnie z § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie niniejsze uprawnienia uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności konstrukcyjno - budowlanej.

PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ
ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
SLK-BNQ-IGS-RWQ *

Pan Rafał Żyła o numerze ewidencyjnym SLK/BO/5509/08
adres zamieszkania ul. Świętego Marka 11/9, 44-102 Gliwice
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2023-05-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-05-10 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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



41-100 Siemianowice Śląskie
ul. Śląska 40
www.oze-sun.pl

NIP 643-176-05-46
REGON 242614430
KRS 0000392080

tel./fax.32 229 30 29
tel. kom. 698 635 283
e-mail: biuro@oze-sun.pl



SLK/OKK/7131.7132/2347/08

Katowice, dnia 17 grudnia 2008 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB
n a d a j e

Panu(i) Romanowi Kaszuba

Inż. budownictwa
ur. dnia 05 grudnia 1972 w Katowicach

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny SLK/2347/PWOK/08

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej**

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan(i) **Roman Kaszuba** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan(i) Roman Kaszuba
Świętojańska 7/10
44-100 Gliwice
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.
Mgr inż. Zbigniew Dzieżewicz
2.
Mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.
Mgr inż. Tadeusz Lipiński



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-N2R-CTI-Y15 *

Pan Roman Kaszuba o numerze ewidencyjnym SLK/BO/6034/09
adres zamieszkania ul. Świętojańska 7/10, 44-100 Gliwice
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2023-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-03-15 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej 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.



Oświadczenia

Oświadczenie projektanta

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane
(Dz. U. Nr 207 z 2013r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami)
niniejszym oświadczam że:

projekt techniczny pt:

Wykonanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej opracowanej dla realizacji zadania inwestycyjnego pn.: "Budowa instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii"

sporządzony w dniu: 10.2024

dla: Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Zawadzkie,
ul. Strzelecka 6,
47-120 Zawadzkie,

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant mgr inż. Rafał Żyła
nr uprawnień SLK/1913/PWOK/07

Oświadczenie projektanta

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane
(Dz. U. Nr 207 z 2013r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami)
niniejszym oświadczam że:

projekt techniczny pt:

Wykonanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej opracowanej dla realizacji zadania inwestycyjnego pn.: "Budowa instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii"

sporządzony w dniu: 10.2024

dla: Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Zawadzkie,
ul. Strzelecka 6,
47-120 Zawadzkie,

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant mgr inż. Roman Kaszuba
nr uprawnień upr. nr SLK/2347/PWOK/08

Oświadczenie projektanta

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane
(Dz. U. Nr 207 z 2013r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami)
niniejszym oświadczam że:

projekt techniczny pt:

Wykonanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej opracowanej dla realizacji zadania inwestycyjnego pn.: "Budowa instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii"

sporządzony w dniu: 10.2024

dla: Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Zawadzkie,
ul. Strzelecka 6,
47-120 Zawadzkie,

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant mgr inż. Marcin Tracz
nr uprawnień upr. nr SLK/5886/15

Oświadczenie projektanta

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane
(Dz. U. Nr 207 z 2013r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami)
niniejszym oświadczam że:

projekt techniczny pt:

Wykonanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej opracowanej dla realizacji zadania inwestycyjnego pn.: "Budowa instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii"

sporządzony w dniu: 10.2024

dla: Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Zawadzkie,
ul. Strzelecka 6,
47-120 Zawadzkie,

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant mgr inż. Martyna Dykta
nr uprawnień upr. nr SLK/9140/PWBE/20

ARCHITEKTURA

1. Podstawa techniczna.

1.1. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- Umowy z Inwestorem;
- Inwentaryzacji stanu istniejącego na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej obiektu z dn.10.08.2024;
- Rachunków i rozliczeń energii elektrycznej z Operatorem;
- Książki obiektu budowlanego;
- Przeglądów technicznych obiektu budowlanego

1.2. Przepisy i normy:

Podstawowe wymagania formalne dotyczące zakresu opracowania zawarte są w aktach:

a) Normy, przepisy i dokumenty techniczne

- PN-HD 60364-7-712:2016-05E Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania. / lub równoważne
- PN-EN 62446-1:2016-08 Systemy fotowoltaiczne (PV). Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania -- Część 1: Systemy podłączone do sieci - Dokumentacja, odbiory i nadzór. / lub równoważne
- PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa. Zasady ogólne, / lub równoważne
- PN-EN 62305-2 Ochrona odgromowa. Zarządzanie ryzykiem, / lub równoważne
- PN-EN 62305-3 Ochrona odgromowa. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia, / lub równoważne
- PN-80/B-02010/Az1 / Z1-1 Obciążenie śniegiem / lub równoważne
- PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-1 Obciążenie wiatrem / lub równoważne
- PN-EN 1991-1-1:2004 – Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-1: Oddziaływania ogólne -- Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach / lub równoważne
- PN-EN 1995-1-1:2010 - Projektowanie konstrukcji drewnianych -- Część 1-1: Postanowienia ogólne -- Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków / lub równoważne
- PN-EN 1991-1-3:2005 – Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-3: Oddziaływania ogólne -- Obciążenie śniegiem / lub równoważne
- PN-EN 1991-1-4:2008 – Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wiatru – Bezpieczeństwo przeciwpożarowe instalacji PV – wytyczne w zakresie projektowania i wykonania – Stowarzyszenie Branży Fotowoltaicznej Polska PV / lub równoważne
- Karty katalogowe urządzeń certyfikowane przez akredytowane jednostki badawcze. / lub równoważne

b) Prawo Budowlane

- Ustawa z dnia 07.07.1994 – Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351, z 2022 r. poz. 88.), / lub równoważne

– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.1991 nr 81 poz. 351 z późniejszymi zmianami), / lub równoważne

c) Prawo Energetyczne

– Ustawa z dnia 10.04.1997 – Prawo energetyczne (Dz.U. z 2019 r. poz. 755 z późniejszymi zmianami). / lub równoważne

d) Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24 sierpnia 1991 r. (Dz.U. z 2019 r. poz. 1372 z późniejszymi zmianami) / lub równoważne

2. Opis zagospodarowania terenu

2.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa instalacji fotowoltaicznej (PV) z magazynem energii i stacją ładowania pojazdów na terenie Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe Nadleśnictwo Zawadzkie przy ul. Strzelecka 6, 47-120 Zawadzkie, na działce nr 3117/2. Planowane jest wykonanie instalacji typu on-grid wytwarzającej energię elektryczną w postaci trójfazowego prądu przemiennego AC 230/400 V 50 Hz. Celem inwestycji jest pokrycie zapotrzebowania własnego obiektu na energię elektryczną. Po zweryfikowaniu zużycia energii elektrycznej sugerowana moc instalacji wynosi 49.88 KWp wraz z akumulatorem o mocy 46,4 kW i stacją ładowania pojazdów 2 x 25 kW

2.2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- Określenie stanu istniejącego lokalizacji inwestycji,
- Określenie powierzchni oraz z rozbiem na kierunki świata,
- Określenie powierzchni dostępnej do zabudowy paneli PV,
- Określenie powierzchni terenu zewnętrznego dostępnego do zabudowy paneli PV,
- Dobór konstrukcji nośnej pod moduły fotowoltaiczne,
- Określenie sposobu montażu i łączenia modułów PV w łańcuchy,
- Symulację zacienienia oraz przewidywanej produkcji energii elektrycznej,

2.3. Inwestor i właściciel obiektu

Inwestor i właściciel obiektu:

Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Zawadzkie,
ul. Strzelecka 6,
47-120 Zawadzkie,

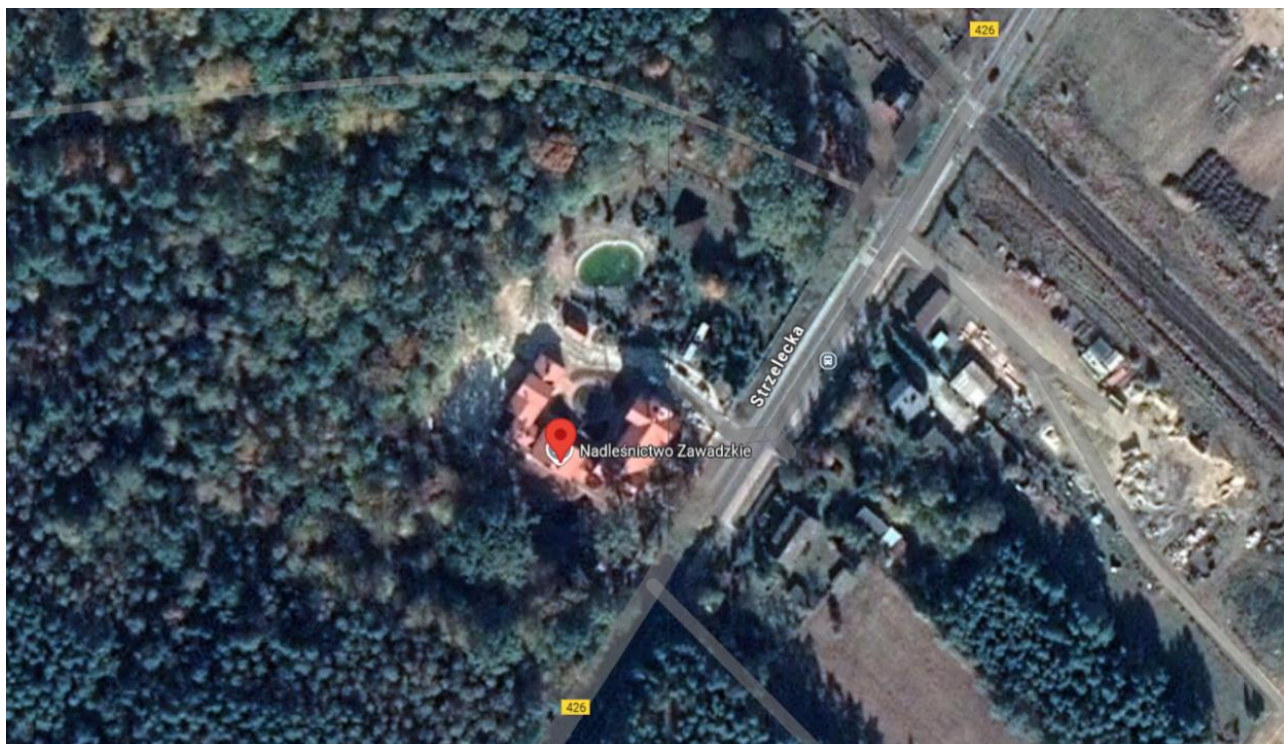
Zarządca obiektu:

Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Zawadzkie,
ul. Strzelecka 6,
47-120 Zawadzkie,

2.4. Zagospodarowanie terenu – stan istniejący

2.4.1. Lokalizacja obiektu

Przedmiotowy obiekt to Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Zawadzkie. Obiekt położony w obszarze objętym MPZP, w granicach terenu oznaczonego jako 1ZP- "tereny zieleni urządzonej " i 2RUL tereny obsługi produkcji w gospodarstwach leśnych .



(źródło: google.maps)

4.4.2. Dane obiektu

Powierzchnia zabudowy [m2]

496 m2

2.5. Charakterystyka obiektu

Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo największe pobory prądu występują w godzinach pracy 7-15

2.5.1. Technologia wykonania obiektu

Budynek

Dach

Skośny, konstrukcja drewniana,

Teren zielony

Teren zielony obok budynku.

2.5.2. Stan techniczny obiektu

Stan konstrukcji dachowej dobry, brak wykwitów i śladów korozji biologicznej.

2.6. Ograniczenia związane z możliwością zabudowy paneli fotowoltaicznych na budynku

■ **Analiza możliwości zabudowy ze względu na zapisy w MPZP**

Teren obok budynku nadleśnictwa na której planowana jest inwestycja objęta jest symbolem ZP z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, który dopuszcza: Przeznaczenie uzupełniające – tereny między innymi urządzeń infrastruktury technicznej., miejsca postojowe. Planowana inwestycja będzie rozbudową instalacji elektrycznej ze źródłem wytwórczym.

■ **Analiza możliwości zabudowy ze względu na zacienianie**

Przeanalizowano lokalizację paneli fotowoltaicznych i wybrano optymalne miejsce. W zaprojektowanym miejscu występować będzie nie wielki zacienianie w godzinach porannych.

■ **Analiza możliwości ze względu na stan techniczny budynku**

. Po przeprowadzeniu wizji lokalnej proponuję się montaż instalacji fotowoltaicznej na gruncie.

■ **Analiza możliwości ze względu na uzysk energetyczny i efekt ekologiczny**

Minimalne uzyski umożliwiające zabudowę mikroinstalacji przyjęto na poziomie 0,8. Przedłożone opracowanie potwierdza spełnienie tego wymogu.

2.8. Podsumowanie i wnioski

Proponuje się zabudowę paneli fotowoltaicznych na konstrukcji wbijanej w grunt obok budynku.

3. Dane instalacji:

Moc instalacji 49.88kWp

Ilość paneli PV : 116 szt.

Montaż konstrukcji

- na gruncie wbijane nogi udarowo, bez prowadzenia rozkopów. 2 m gł. wbijania

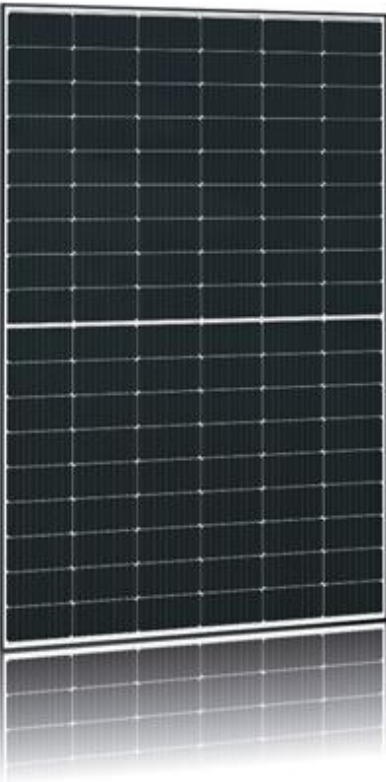
Wymiar panelu: 113,5x176,5 cm układany horyzontalnie w rzędach.






Moduł PV moc 430 kWp monokrystaliczny czarny z ramką w powłoce matowej.

Konstrukcja skręcana, wbijana.

Przykład stelażu:









Moc polskiej GWARANCJI


Moduł fotowoltaiczny **PREMIUM**
430/440W
monokrystaliczny




Ogniwa N-Type
Najwyższa wydajność dzięki najnowszej technologii ogniw




Zredukowany HOT SPOT
Minimalizacja strat




Nanotechnologia SELF-C
Moduł z powierzchnią samoczyszczącą




MULTI BUSBAR
Jeszcze większa bezawaryjność



Technologia HALF-CUT
Wyższa sprawność



PID free
Większa odporność na degradację potencjałem




Ø55 mm
Ekstremalna odporność na gradobicie




8000 Pa
Zwiększona wytrzymałość mechaniczna

Gwarancja



20 LAT POLSKIEJ GWARANCJI NA PRODUKT



30 LAT POLSKIEJ GWARANCJI NA MOC



TESTOWANY W OŚRODKU BADAWCZO-ROZWOJOWYM SELFA GE S.A.



Wartość mocy maksymalnej

100%
99%
90%
87%
80%

1 5 10 15 20 25 30

LINIOWA GWARANCJA NA MOC



24



Moc polskiej gwarancji

SIEĆ
SERWISU
W CAŁEJ
POLSCE

Specyfikacja techniczna

TYP MODUŁU		SV108M.3.4-430	SV108M.3.4-440
Moc nominalna (-0;+5W)	P_{MPP} [W]	430	440
Napięcie obwodu otwartego	V_{OC} [V]	38,97	39,40
Napięcie mocy maksymalnej	V_{MPP} [V]	32,41	32,84
Prąd zwarcia	I_{SC} [A]	13,80	13,95
Natężenie prądu mocy maksymalnej	I_{MPP} [A]	13,27	13,40
Współczynnik wypełnienia	FF [%]	79,9	80,1
Sprawność	[%]	21,5	22,0
Ilość diod bypass	[szt.]	3	
Stopień ochrony puszkii przyłączeniowej	[-]	IP68	
Specyfikacja szkła	[-]	3,2mm; hartowane / AR-antyrefleks w strukturze szkła	
Masa całkowita	[kg]	22	
Przewody i konektory		S= 4 mm ² , L= 2 x 1100 mm, MC4	

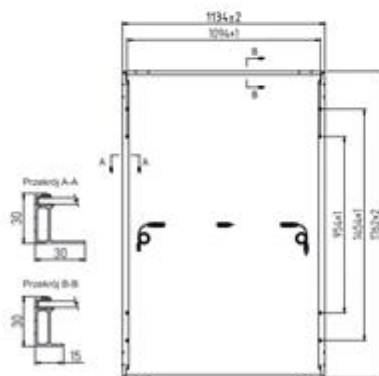
wartości nominalne dla standardowych warunków testowania – STC (AM 1.5; 1000W/m²; 25°C); tolerancja ±5%

WSPÓŁCZYNNIKI TEMPERATUROWE	P_{MAX} : -0,30% /°C	I_{SC} : 0,05% /°C	V_{OC} : -0,25% /°C
Zakres pracy modułów PV	Temperatura pracy: -40 + +85°C		Max. Napięcie Systemu: 1500VDC
	Temperatura otoczenia: -40 + +45°C		Max. wartość zabezpieczenia: 25A

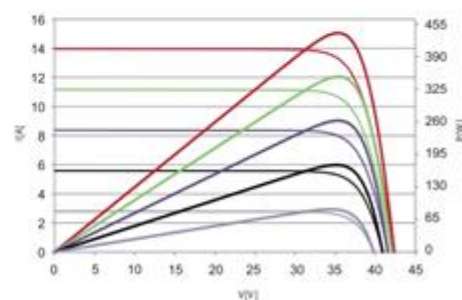
NOCT 42±2°C

TYP MODUŁU			WYTRZYMAŁOŚĆ MECHANICZNA
Moc nominalna (-0;+5W)	P_{MPP} [W]	324	331
Napięcie obwodu otwartego	V_{OC} [V]	37,02	37,43
Napięcie mocy maksymalnej	V_{MPP} [V]	30,09	30,54
Prąd zwarcia	I_{SC} [A]	11,09	11,19
Natężenie prądu mocy maksymalnej	I_{MPP} [A]	10,77	10,84

wartości nominalne dla warunków testowania NOCT (AM 1.5; 800W/m²; 20°C; wiatr 1m/s)



WYMIARY MODUŁU

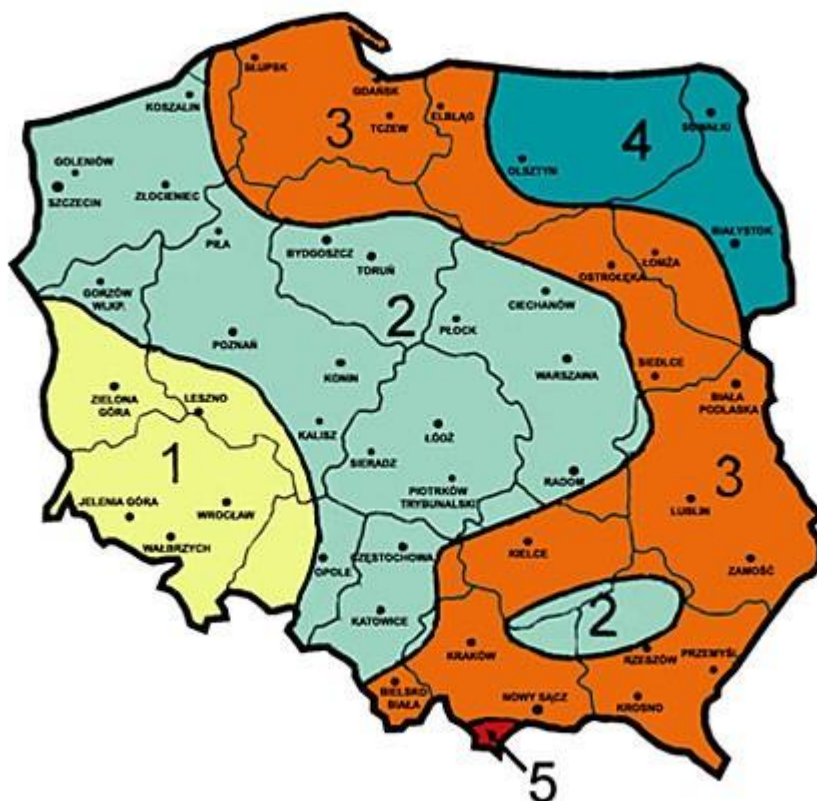


CHARAKTERYSTYKA PRĄDOWO-NAPIĘCIOWA

KONSTRUKCJA

I. OBLICZENIA STATYCZNE

Mapa z zaznaczonymi strefami śniegowymi:



Mapa z zaznaczonymi strefami wiatrowymi:



II. Zestawienie obciążeń.

Obciążenie śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1 / Z1-1

Połąć bardziej obciążona:

- Dach dwuspadowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:
 - strefa obciążenia śniegiem 1; $A = 300 \text{ m n.p.m.} \rightarrow Q_k = 0,007 \cdot A - 1,4 = 0,700 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik kształtu dachu:

$$C_2 = 0,8 + 0,4 \cdot (\alpha - 15^\circ) / 15^\circ = 0,8 + 0,4 \cdot (25,0^\circ - 15^\circ) / 15^\circ = 1,067$$

Obciążenie charakterystyczne dachu:

$$S_k = Q_k \cdot C = 0,700 \cdot 1,067 = \mathbf{0,747 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$S = S_k \cdot \gamma_f = 0,747 \cdot 1,5 = \mathbf{1,120 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-1

Połąc nawietrzna:

Połąc nawietrzna - wariant I:

- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:

- strefa obciążenia wiatrem III; $H = 300$ m n.p.m. $\rightarrow q_k = 300$ Pa

$$q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$$

- Współczynnik ekspozycji:

rodzaj terenu: A; $z = H = 10,0$ m $\rightarrow C_e(z) = 0,5 + 0,05 \cdot 10,0 = 1,00$

- Współczynnik działania porywów wiatru:

$$\beta = 1,80$$

- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

budynek zamknięty $\rightarrow C_w = 0$

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$$C_z = -0,045 \cdot (40^\circ - \alpha) = -0,045 \cdot (40^\circ - 25,0^\circ) = -0,675$$

- Współczynnik aerodynamiczny C:

$$C = C_z - C_w = -0,675 - 0 = -0,675$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 1,00 \cdot (-0,675) \cdot 1,80 = \mathbf{-0,365 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,365) \cdot 1,5 = \mathbf{-0,547 \text{ kN/m}^2}$$

Wyniki analizy

Przyjęto posadowienie poprzez wbijanie słupów stalowych w grunt rodzimy.

Niezbędna głębokość została określona na 2 m ppt. Wbijane słupy przechodzą przez wierzchnią warstwę i osadzone zostaną w gruncie rodzimym.

- Mocowanie realizowane przez łączniki typu SMH70/033 aluminiowe z podkładką, i mocowanie 4 sztukami śrub SMDP 4,8x19.

-Do łączników mocowany będzie profil aluminiowy PAL 40H80 . Mocowanie przy zastosowaniu śrub MIO z typową nakrętką oraz podkładką sprężystą zapobiegającą odkręceniu się łącznika. Połączenie z SMH realizowane za pomocą owierconego kątownika .

-Mocowanie paneli pomiędzy sobą za pomocą typowych łączników PUF .

-Mocowanie paneli skrajnych za pomocą łączników BUF dobranych w zależności od wysokości użytych paneli.

4.3. OPIS SPOSOBU MONTAŻU

Do zamocowania modułów ogniw fotowoltaicznych będzie zastosowany system montażowy z aluminium, dostosowany do instalacji wolnostojących. Moduły fotowoltaiczne montowane są poziomo w trzech rzędach. System, złożony ze staków ze stali ocynkowanej jest wbijany w grunt za pomocą specjalnych urządzeń typu np. kafar. Konstrukcja jest dwupodporowa (podpora przednia i tylna jest wbita bezpośrednio w grunt)

W celu wzmocnienia całej konstrukcji podpora przednia i tylna łączone są ze sobą za pomocą stężni poziomych i poprzecznych. Do przedniej i tylnej podpory montowana jest szyna montażowa

Moduły montowane za pomocą klem końcowych i środkowych. Klemy środkowe i końcowe mają za zadanie dociśnięcie ramy modułów fotowoltaicznych do szyn montażowych. Wykonane są z aluminium o specjalnym kształcie dopasowanym do wymiaru ram – konkretnie do wysokości ramy modułu fotowoltaicznego.

Każda szyna posiada dwa kanały montażowe wzdłuż osi symetrii profilu pod śruby M8 i M10. Kanały przygotowane pod mocowanie śrub M10 służą do połączenia z trójkątnym wspornikiem, a kanały pod śruby M8 służą do mocowania paneli fotowoltaicznych za pomocą klem końcowych lub środkowych.

Klemy środkowe i końcowe mają za zadanie dociśnięcie ramy modułów PV do szyn montażowych. Wykonane są z aluminium o specjalnym kształcie dopasowanym do wymiaru ram – konkretnie do wysokości ramy panelu fotowoltaicznego

CZEŚĆ ELEKTRYCZNA

Informacje ogólne

Przedmiotem opracowania jest ocena możliwości zabudowy instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,88 kW zrealizowany w postaci 116 paneli fotowoltaicznych o mocy jednostkowej 430Wp i akumulatorem o mocy 46,4 kW i dwoma stacjami ładowania pojazdów o mocy 25 kW każda.

Instalacja będzie zbudowana na warunkach określonych w Ustawie o OZE jako mikroinstalacja, tj. instalacja odnawialnego źródła energii o łącznej mocy elektrycznej nie większej niż 50 Kw

Instalacja objęta raportem zostanie wykonana w systemie on-grid – jest to instalacja podłączona do sieci lokalnego Operatora Systemu Dystrybucyjnego. Wygenerowana w instalacji energia elektryczna będzie wykorzystywana w celu zaspokojenia zapotrzebowania budynku na energię elektryczną, a wyprodukowane nadwyżki energii przepłyną poprzez licznik dwukierunkowy do lokalnej sieci elektroenergetycznej. Instalacja jest przyłączona na stałe do sieci elektroenergetycznej, a cykl ten odbywa się całkowicie automatycznie bez żadnej ingerencji użytkownika.

Przy braku napięcia w sieci układ ten automatycznie zostaje rozłączony. Po przywróceniu napięcia od strony sieci zasilającej AC inwerter samodzielnie powraca do stanu pracy po wcześniejszej synchronizacji z siecią, a instalacja fotowoltaiczna rozpoczyna produkcję energii.

Podstawa opracowania

Opracowanie niniejsze sporządzono w oparciu o:

- Zlecenie Inwestora
- Uzgodnienia z Inwestorem;
- USTAWĘ z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane;
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity);
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych;
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych;
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;

- POLSKIE NORMY
- PN-IEC 60364-3 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
- PN-IEC 60364-4 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa (wszystkie arkusze)
- PN-IEC 60364-5 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego (wszystkie arkusze)
- N SEP-E-001 - Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-HD 60364-4-443:2016 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi;
- PN-IEC-60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-IEC 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-HD 60364-4-4-43:2012 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-5-51:2011 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne;
- PN-HD-60364-5-56:2019-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa;
- PN-IEC 60334-5-54:2011 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne.
- PN-EN 62305-1:2011 - Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 62305-2:2011 - Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem;
- PN-EN 62305-3:2011 - Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia;
- PN-EN 62305-4:2011 - Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach;
- katalogi materiałów, karty techniczne parametrów urządzeń,

Instalacja fotowoltaiczna

Obiekt zostanie wyposażony w instalację fotowoltaiczną o łącznej mocy 49,88 kW zrealizowany w postaci 116 paneli fotowoltaicznych o mocy jednostkowej 430Wp i akumulatorem o mocy 46,4 kW i dwoma stacjami ładowania pojazdów o mocy 25 kW każda

Przewiduje się podłączenie instalacji fotowoltaicznej do wewnętrznej instalacji elektrycznej obiektu.

Instalację fotowoltaiczną stanowić będą:

ramkowe moduły fotowoltaiczne montowane;

falowniki fotowoltaiczne współpracującą z modułami fotowoltaicznymi wraz z możliwością monitorowania pracy i wysyłania danych za pomocą sieci internetowych;

rozdzielnica fotowoltaiczna prądu przemiennego (TFV);

wyposażenie rozdzielnicy głównej budynku w zabezpieczenie na potrzeby instalacji fotowoltaicznej;

okablowanie prądu stałego (DC) i zmiennego (AC).

Przeciwpowarowy wyłącznik prądu strony DC.

Sprawdzenie poprawności działania przeciwpożarowego wyłącznika prądu AC.

Moduły fotowoltaiczne.

Moduły fotowoltaiczne

Moduły o mocy 430 W ilość 116 szt.- łączna moc 49,88 kWp

Należy stosować wyłącznie urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych znakiem bezpieczeństwa, wydanych przez uprawnione jednostki kwalifikujące;

panele muszą być nowe, wolne od ukrytych wad;

niedopuszczalne jest stosowanie modułów kategorii B;

panele muszą posiadać podstawowe certyfikaty wymagane dla produktów dopuszczonych do obrotu (IEC 61215, IEC 61730);

wysokość ramy panelu nie może przekraczać 40mm;

minimalna klasa ochronności złączy to IP67;

zastosowane moduły mogą być pokryte szkłem hartowanym solarnym o niskiej zawartości tlenków żelaza i wysokiej transmitancji o grubości minimum 3,2mm;

moduły muszą posiadać certyfikaty oraz zgodność z dyrektywami:

IEC 61215

IEC 61730

2014/35/EU

2014/30/EU

Ogniwa fotowoltaiczne (fotoogniwa, ogniwa słoneczne), to krzemowe płytki półprzewodnikowe o sprawność około 15-20%, w których znajdują się bariery potencjału (pola elektrycznego), pod postacią złącza p-n (positive-negative). Dzięki złączu p-n możliwe jest przekształcenie energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną. Proces ten nazywa się konwersją fotowoltaiczną. Padające na ogniwo promieniowanie słoneczne (fotony światła) wybija elektrony z ich miejsc w strukturze półprzewodnika, wtedy tworzą się pary nośników o przeciwnych ładunkach. Następnie zostają one rozdzielone przez istniejące na złączu p-n pole elektryczne, co w konsekwencji prowadzi do tego, iż w ogniwie pojawia się napięcie. Podłączone do ogniwa elektrody, powodują przepływ prądu elektrycznego. Moduły fotowoltaiczne zastosowane w instalacji, to moduły wykonane w technologii monokrystalicznej, charakteryzują się mocą 450W. Moduł pokryty jest szkłem hartowanym. Komponenty modułu zamknięte są w aluminiowej ramie.

Falowniki fotowoltaiczne

Zadaniem falowników fotowoltaicznych (inwerterów) jest przekształcenie prądu stałego DC na prąd zmienny AC, który spełnia parametry i wymagania zakładu energetycznego a co za tym idzie – dostosowany jest do sieci odbiorczej. W przypadku braku zasilania następuje automatyczne wyłączenie falownika. W przedmiotowej instalacji należy zastosować dwa falowniki o mocy 25kW. Stopień ochrony IP 66 inwertera pozwala na jego montaż również na zewnątrz budynku. Monitoring instalacji jest możliwy poprzez aplikację na urządzenia mobilne lub za pośrednictwem platformy udostępnionej przez producenta za pomocą dodatkowego modułu WLAN. Falownik posiada funkcje takie jak monitoring online każdego poszczególnego łańcucha modułów, razem z pomiarem na podstawie charakterystyki krzywej napięcia i prądu, komunikacją po kablach AC. Lokalizację falowników wskazano w części rysunkowej, która jest załącznikiem do niniejszej dokumentacji.

PROJEKTOWANY FALOWNIK O PARAMETRACH NIE GORSZYCH NIŻ TEN PRZYKŁADOWY
PODANY PONIŻEJ:

	X3-ULT-15KP	X3-ULT-15K	X3-ULT-20KP	X3-ULT-20K	X3-ULT-25K	X3-ULT-30K
WEJŚCIE PV						
Maksymalna zalecana moc panelu [Wp]	30000	30000	40000	40000	50000	60000
Maksymalna moc wejściowa prądu stałego [W]	30000	30000	40000	40000	50000	60000
Maks. napięcie DC [V]	1000					
Nominalne napięcie robocze DC [V]	600					
Liczba trackerów MPP/stringów na MPP	3(2/2/2)	2(2/2)	3(2/2/2)	2(2/2)	3(2/2/2)	3(2/2/2)
Maks. prąd (wejście PV1 / wejście PV2 / wejście PV3) [A]	PV1: 36 / PV2: 36 / PV3: 36	PV1: 36 / PV2: 36	PV1: 36 / PV2: 36	PV1: 36 / PV2: 36	PV1: 36 / PV2: 36 / PV3: 36	PV1: 36 / PV2: 36 / PV3: 36
Maks. prąd zwarcia (wejście PV1 / wejście PV2 / wejście PV3) [A]	PV1: 45 / PV2: 45 / PV3: 45	PV1: 45 / PV2: 45	PV1: 45 / PV2: 45	PV1: 45 / PV2: 45	PV1: 45 / PV2: 45 / PV3: 45	PV1: 45 / PV2: 45 / PV3: 45
Zakres napięcia MPPT [V]	160 - 950					
Startowe napięcie wyjściowe [V]	200					
WYJŚCIE AC (ON-GRID)						
Moc znamionowa prądu przemiennego [VA]	15000 (AS 4777 14999)	15000 (AS 4777 14999)	20000	20000	25000	30000 (AS 4777 29999)
Maks. moc pozorna AC [VA]	16500 (AS 4777 14999)	16500 (AS 4777 14999)	22000	22000	27500	30000 (AS 4777 29999)
Znamionowe napięcie sieci (zakres napięcia AC) [V]	3P4W, 400 / 230					
Znamionowa częstotliwość sieci [Hz]	50 / 60					
Nominalny prąd przemienny [A]	21.8	21.8	29.0	29.0	36.3	43.5
Maks. Prąd przemienny [A]	24.0	24.0	31.9	31.9	39.9	43.5
Współczynnik mocy przemieszczenia	1 (- 0.8 ~ 0.8)					
Współczynnik zawartości harmon.(THDI,moc%)	< 3					
WEJŚCIE AC						
Moc znamionowa prądu przemiennego [VA]	15000	15000	20000	20000	25000	30000
Nominalny prąd przemienny [A]	21.8	21.8	29.0	29.0	36.3	43.5
Znamionowe napięcie sieci (zakres napięcia AC) [V]	3P4W, 400 / 230					
Znamionowa częstotliwość sieci [Hz]	50 / 60					
BATERIA						
Typ Baterii	Lithium - ion					
Zakres napięcia akumulatora [V]	180 - 800					
Maks. prąd ładowania / rozładowania [A]	60 (30 x 2)					
EPS OUTPUT(WITH BATTERY)						
Moc szczytowa EPS [VA]	2 time of rated power, 10s					
Moc znamionowa EPS [VA]	15000	15000	20000	20000	25000	30000
Napięcie znamionowe EPS [V], częstotliwość [Hz]	400 / 230; 50 / 60					
Prąd znamionowy EPS [A]	21.8	21.8	29.0	29.0	36.3	43.5
Czas przełączania [ms]	< 10					
Współczynnik zawartości harmon.(THDv, obciążenie liniowe) [%]	< 3					
POWER CONSUMPTION						
Zużycie własne (noc) [W]	< 5					
OCHRONA						
Ochrona przed anti-wyspą	TAK					
Zabezp. przed odwrotną polaryzacją prądu stałego	TAK					
Monitorowanie izolacji	TAK					
Monitorowanie prądu różnicowego	TAK					
Zabezp. nadprądowe prądu przemiennego	TAK					
Zabezp.przed zwarcie prądu przemiennego	TAK					
Ochrona przeciwprzepięciowa prądu przemiennego	TAK					
Ochrona przed przegrzaniem	TAK					
Odwrotne ładowanie akumulatora z sieci	TAK					
Ochrona przed przepięciami	Type II, DC and AC					
AFCI	OPT					

Przeciwpowozarowy wyl4cznik pr4du strony DC

Zabezpieczenie instalacji po stronie DC zrealizowane b4dzie za pomoc4 automatycznego wyl4cznika DC, kt4ry b4dzie zintegrowany z falownikiem. Zadaniem wyl4cznika b4dzie bezpo4rednie odl4czenie pr4du stałego w bliskiej odległ4sci od modułów fotowoltaicznych, dzieki czemu w razie akcji strażackiej zniweluje ryzyko porażenia pr4dem. Wyl4cznik w przypadku wyl4czenia zasilania po stronie AC automatycznie wyl4czy zasilanie pr4dem stałym. Po przywr4ceniu zasilania AC wyl4cznik automatycznie resetuje si4 i zapewnia ponownie zasilanie po stronie DC.

Zabezpieczenie strony DC

Moduły fotowoltaiczne i falownik fotowoltaiczny zostan4 zabezpieczone po stronie pr4du stałego za pomoc4 ochronników przepięciowych oraz wkładek bezpiecznikowych dedykowanych dla instalacji fotowoltaicznej PV.

Wszystkie urz4dzenia zabezpieczaj4ce zostan4 umieszczone w skrzynce połączeniowo-ochronnej DC (rozdzielnicy RDC). Obudowa rozdzielnicy RDC b4dzie hermetyczna (IP66) i b4d4 wykonane z odpornego na promieniowanie UV tworzywa sztucznego.

Ochrona przeciwprzepięciowa niniejszego systemu fotowoltaicznego zostanie zrealizowana poprzez ochronnik przeciwprzepięciowy typu II zainstalowany w rozdzielnicy RDC

Wszystkie cz4ści przewodz4ce obce zostan4 przył4czone do instalacji wyr4wnania potencjałów. RDC, inwerter oraz TFV zostan4 połączone za pomoc4 linki LgY1x16mm² do miejscowej szyny wyr4wnawczej. Szyna ta (MSW) zostanie połączone z uziemem otokowym budynku za pomoc4 bednarki 4x30mm. Uziemienie RG budynku leży w gestii użytkownika.

Skrzynk4 RDC z zabezpieczeniami strony DC należy zamontow4ć pod konstrukcj4 paneli fotowoltaicznych oraz przy rozdzielnicy TFV. Skrzynka musi mieć stopień szczelności min IP66.

Ochrona przeciwprzepięciowa i ekwipotencjalizacja

Przedmiotow4 instalacj4 należy wyposażyć w system ochrony przeciwprzepięciowej w celu unikni4cia niebezpiecznych przepięć w instalacji elektroenergetycznej wywołanych wyładowaniami atmosferycznymi lub czynnościami ł4czeniowymi, kt4re mog4 uszkodzić lub zakł4cić prawidłow4 prac4 urz4dzeń elektrycznych.

Ograniczniki przepięć klasy T1 s4 przeznaczone do stosowania jako pierwszy stopień ochrony i wyr4wnywania potencjałów w obiekcie przed skutkami bezpo4redniego uderzenia pioruna (redukcja przepięć do poziomu < 4 kV). Aparaty tego typu należy instalow4ć w miejscu wprowadzenia instalacji elektrycznej do budynku (zł4cza kablowe, rozdzielnie główne budynków).

Ograniczniki przepięć klasy T2 stosowane są jako drugi stopień ochrony w obiekcie chronionym, w celu ograniczenia przepięć do wartości wytrzymywanych przez większość urządzeń elektrycznych (redukcja przepięć do poziomu $< 1,5$ kV). Prawidłowe miejsce zainstalowania tych aparatów to rozdzielnice piętrowe lub oddziałowe.

Przewidziano zastosowanie ochronników:

T1 + T2 w tablicy rozdzielczej fotowoltaiki TFV

W obiekcie przewidziany jest system ochrony przeciwprzepięciowej w celu uniknięcia niebezpiecznych przepięć w instalacji elektroenergetycznej wywołanych wyładowaniami atmosferycznymi lub czynnościami łączeniowymi, które mogą uszkodzić lub zakłócić prawidłową pracę urządzeń elektrycznych.

Ograniczniki przepięć klasy T1 są przeznaczone do stosowania jako pierwszy stopień ochrony i wyrównywania potencjałów w obiekcie przed skutkami bezpośredniego uderzenia pioruna (redukcja przepięć do poziomu < 4 kV). Aparaty tego typu należy instalować w miejscu wprowadzenia instalacji elektrycznej do budynku (złącza kablowe, rozdzielnie główne budynków).

Ograniczniki przepięć klasy T2 stosowane są jako drugi stopień ochrony w obiekcie chronionym, w celu ograniczenia przepięć do wartości wytrzymywanych przez większość urządzeń elektrycznych (redukcja przepięć do poziomu $< 1,5$ kV). Prawidłowe miejsce zainstalowania tych aparatów to rozdzielnice piętrowe lub oddziałowe.

Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych

Dla niniejszej instalacji do połączeń wyrównawczych należy wykorzystać żyłę PE kabla zasilającego. Dla konstrukcji modułów fotowoltaicznych przewiduje się uziemienie pionowe w postaci szpil uziemiających typu A o długości $\phi 16$ o długości 5m. W przypadku wypadkowej rezystancji uziemienia powyżej 10 Ohm należy wykonać dodatkowe uziemienie pionowe w postaci połączenia bednarką FeZn 30x4 z uziomem otokowym budynku po uprzednim sprawdzeniu ciągłości i rezystancji istniejącego uziemienia przedstawionego na zdjęciu powyżej. W przypadku niewystarczających parametrów wykonać uziemienie w postaci szpil odgromowych $l=5m$ wbijanych w ziemię połączonych bednarką w odstępach co 5 metrów. Szpile należy wprowadzić w rurki ochronne z tworzywa sztucznego w kolorze zbliżonym do koloru elewacji budynku.

Należy również potwierdzić pomiarami wartość uziemienia istniejącej RG budynku. Wartość ta nie może przekraczać 10 Ohm. W przypadku nie spełnienia tego warunku instalację należy zmodernizować.

Prowadzenie okablowania dla instalacji fotowoltaicznej DC

Należy zapewnić odpowiednią ochronę kabli i przewodów przed uszkodzeniami. Należy zastosować koryta systemowe spełniające obowiązujące normy oraz posiadające certyfikację. Koryta muszą zapewnić ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz atmosferycznymi. Przewody, które prowadzone będą

na powierzchni dachu, która pokryta jest materiałem palnym musi być umieszczone minimum 10cm nad pokryciem dachu. Przewody pod modułami PV muszą być spięte i przymocowane do ramy modułu lub szyny pod modułem. Poniżej dachu – w przestrzeni międzysufitowej instalacje należy prowadzić w korycie metalowym.

Dobór przewodów DC

Przekrój przewodów szeregowo DC obliczono zgodnie z równaniem:

$$A_{DC} = \frac{P_{PV} \cdot L_{DC}}{U^2 \cdot k \cdot 1\%}$$

gdzie:

ADC – przekrój przewodu DC, mm²

PPV – moc w warunkach STC, kWp

LDC – sumaryczna długość przewodu DC łańcucha (+ i -), m

U – napięcie w punkcie mocy maksymalnej w łańcuchu fotowoltaicznym w warunkach STC,

U = 551,75 V

k – przewodność właściwa, $54 \frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$ dla miedzi

$$A_{DC} = \frac{8100Wp \cdot 150m}{551,75^2 \cdot 54 \cdot 0,01} = 7,39mm^2$$

Dobry przewód fotowoltaiczny powinien mieć przekrój minimum 7,39 mm².

W niniejszej instalacji przewidziano zastosowanie przewodów fotowoltaicznych o przekroju 10 mm².

W celu sprawdzenia poprawności doboru, należy sprawdzić czy strata mocy na przewodach jest mniejsza niż 1%.

Strata na przewodach DC obliczono zgodnie z równaniem:

$$S_{DC} = \frac{P_{PV} \cdot L_{DC}}{U^2 \cdot k \cdot A} \cdot 100\%$$

gdzie:

SDC – strata mocy na przewodzie DC, %

PPV – moc łańcucha modułów fotowoltaicznych, Wp

LDC – sumaryczna długość przewodu DC łańcucha (+ i -), m

U₂ – napięcie w punkcie mocy maksymalnej w łańcuchu fotowoltaicznym, V

k – przewodność właściwa, $k = 54 \frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$ dla miedzi

A – przekrój przewodu, mm²

$$S_{DC} = \frac{8100 \cdot 150}{551,75^2 \cdot 50 \cdot 10} \cdot 100\% = 0,079\% < 1\%$$

Przewód fotowoltaiczny został dobrany poprawnie, ponieważ strata mocy na przewodach jest mniejsza od 1%.

Dobór przewodów AC

Przekrój żyły w kablu AC:

$$I_{obc} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos\Phi}$$

$$I_{ad} \geq I_N \geq I_{obc}$$

$$1,45 \cdot I_{ad} \geq 1,6 \cdot I_N$$

$$\Delta U_{max} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\Gamma \cdot s \cdot U_N^2}$$

$$S_{min} \geq \frac{1}{k} \sqrt{\left(\frac{I^2 \cdot t}{1}\right)}$$

Gdzie:

P – wartość mocy czynnej obciążenia przewodu [W];

UN– wartość napięcia znamionowego instalacji [V];

cosφ – współczynnik mocy [-];

IZ – wartość prądu dopuszczalnie długotrwałego [A];

IN – wartość prądu znamionowego zabezpieczenia [A];

IB – wartość prądu obciążenia [A];

I2 – wartość prądu wyłączeniowego zabezpieczenia [A];

ΔUmax– wartość spadku napięcia [V];

l – długość obwodu [m];

Γ– konduktywność materiałowa przewodu [m/Ωmm²];

s – przekrój poprzeczny przewodu [mm²];

smin – minimalny przekrój poprzeczny przewodu [mm²];

k – jednosekundowa dopuszczalna gęstość zwarciowa [A/mm²];

I2t – całka Joule'a wyłączenia [A²s];

tabela 1

Lp.	Obwód	P [W]	I B [A]	S [mm ²]	ΔU	l [m]	I _n [A]	I _{dd} [A]	I ₂ [A]	1,45*I ₂ [A]
1	Inw 1	15000	23,31	6	0,52	20	40	56	40	81,2
2	Inw 2	15000	23,31	6	0,52	20	40	56	40	81,2
3	TFV	30000	46,62	10	0,15	5	63	75	100,8	108,75

Parametry obliczeniowe przyjęto na podstawie przewodów typu N2XH wielożyłowych, obciążonych symetrycznie.

Obliczenia należy potwierdzić na etapie wykonawczym oparciu o karty katalogowe zastosowanych materiałów.

Tablicę TFV należy zasilić z wolnego miejsca istniejącej głównej tablicy budynku

Instalacja elektryczna budynku wraz rozdzielnią główną są przestarzałe. Należy wykonać modernizację tablicy rozdzielczej RG budynku z uwzględnieniem dostosowania budynku do przepisów ppoż. w tym dostosowanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu – wyprowadzenie go na elewację budynku.

Okablowanie

Zgodnie z dyrektywą 305/2011 nazywaną w skrócie CPR (z ang. Construction Products Regulation) dopuszcza się do stosowania w budownictwie wyłącznie okablowanie o klasie relacji na ogień sklasyfikowanej zgodnie z normą PN-EN 13501-6 oraz N-SEP-E-007.

Kable i inne przewody ogólnego przeznaczenia muszą spełniać wymagania zawarte w tabeli poniżej:

Charakterystyka budynku	Klasa reakcji na ogień kabli i innych przewodów poza obrębem dróg ewakuacyjnych	Klasa reakcji na ogień kabli i innych przewodów na drogach ewakuacyjnych
Budynki mieszkalne jednorodzinne, zagrodowe i rekreacji indywidualnej, do trzech kondygnacji nadziemnych łącznie	E _{ca}	E _{ca}
Budynki mieszkalne i administracyjne w gospodarstwach leśnych do trzech kondygnacji nadziemnych łącznie	E _{ca}	E _{ca}
Budynki wolnostojące do dwóch kondygnacji nadziemnych łącznie, o kubaturze brutto do 1500 m ³ przeznaczone do celów turystyki i wypoczynku	E _{ca}	E _{ca}
Budynki wolnostojące do dwóch kondygnacji nadziemnych, gospodarcze w zabudowie jednorodzinnej i zagrodowej oraz w gospodarstwach leśnych	E _{ca}	E _{ca}
Budynki wolnostojące do dwóch kondygnacji nadziemnych łącznie o kubaturze brutto do 1000 m ³ przeznaczone do wykonywania zawodu lub działalności usługowej i handlowej, także z częścią mieszkalną	E _{ca}	E _{ca}
Garaże wolnostojące o liczbie stanowisk postojowych nie większej niż 2	E _{ca}	E _{ca}
Budynki wolnostojące o kubaturze do 1500 m ³ służące do hodowli inwentarza	E _{ca}	E _{ca}
Budynki wysokościowe (WW) o wysokości ponad 55 m nad poziomem terenu	D _{ca} -s2,d1,a3	B2 _{ca} -s1b,d1,a1
Budynki wysokie (W) o wysokości ponad 25 m do 55 m nad poziomem terenu lub mieszkalne o liczbie kondygnacji nadziemnych ponad 9 do 18 łącznie	D _{ca} -s2,d1,a3	B2 _{ca} -s1b,d1,a1
Budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL I – zawierające pomieszczenia przeznaczone do jednoczesnego przebywania ponad 50 osób niebędących ich stałymi użytkownikami, a nieprzeznaczone przede wszystkim do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się	D _{ca} -s2,d1,a3	B2 _{ca} -s1b,d1,a1
Budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL II – przeznaczone przede wszystkim do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się, takie jak szpitale, żłobki, przedszkola, domy dla osób starszych	D _{ca} -s2,d1,a3	B2 _{ca} -s1b,d1,a1
Budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL III – użyteczności publicznej niezakwalifikowane do kategorii ZL I oraz ZL II	D _{ca} -s2,d1,a3	B2 _{ca} -s1b,d1,a1
Budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL IV – mieszkalne	D _{ca} -s2,d1,a3	B2 _{ca} -s1b,d1,a1
Budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL V – zamieszkania zbiorowego niezakwalifikowane do kategorii ZL I oraz ZL II	D _{ca} -s2,d1,a3	B2 _{ca} -s1b,d1,a1
Budynki PM oraz IN (budynki produkcyjne, magazynowe, inwentarskie i in.)	E _{ca}	B2 _{ca} -s1b,d1,a1

Zgodnie z powyższym w budynku należy zastosować przewody bezhalogenowe typu N2XH dedykowane dla kategorii B2_{ca}-s1b,d1,a1

Magazyn energii

Magazyn energii o parametrach nie gorszych ja :

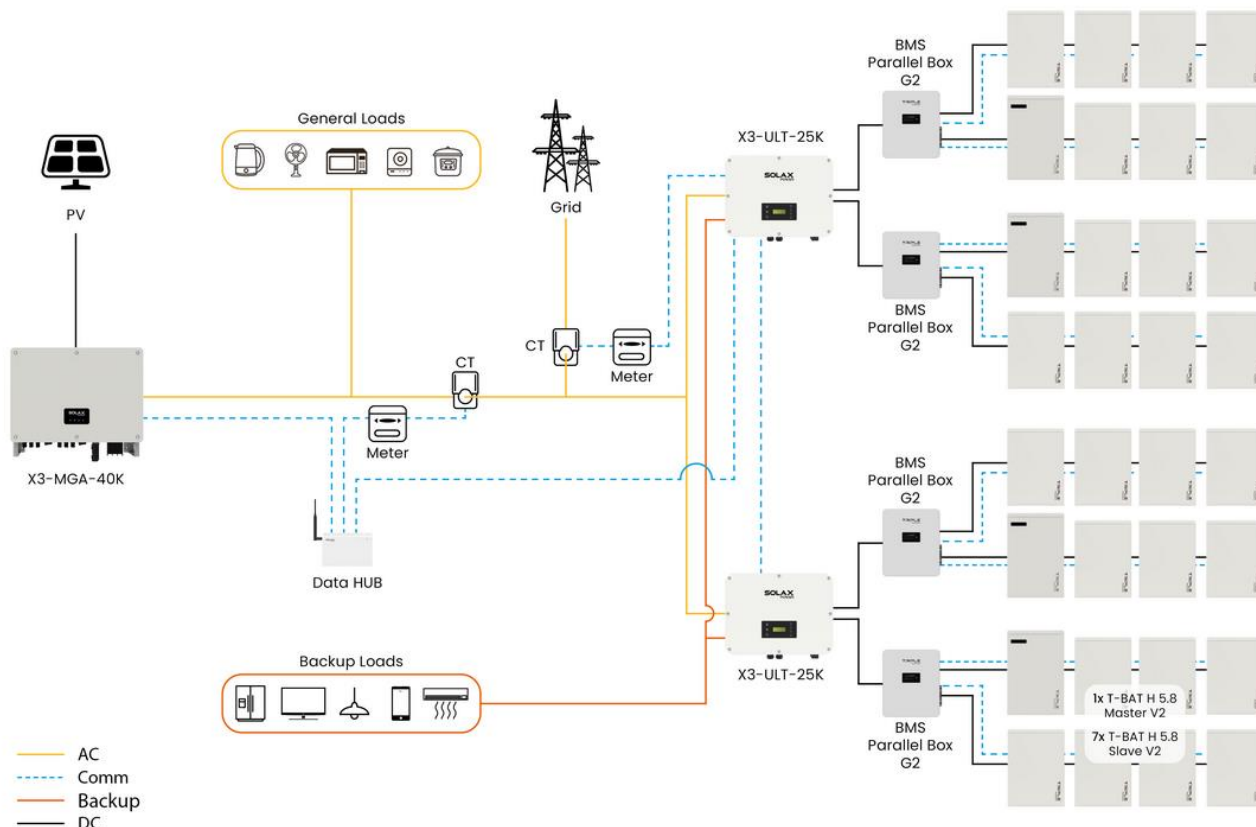
Supporting frame



Supporting frame G-690-90ca_Rack for 8pcs T58 – simple and quick installation

PRICE INCLUDES:

- Tailor-made engineering – structural design, calculations, 3D model, production documentation and specifications, deployment of technologies including switchboards and supporting structures – container weight, transport dimensions, air conditioning specifications
- Project management – review of procurement documentation and information from the customer, coordination of production of the technological container
- Fire extinguisher (recommended according to fire safety solutions), dielectric carpet, waterproof strength non-slip plywood floor



Trasy kablowe

W obiekcie przewiduje się wykonanie magistralnych tras kablowych przy wykorzystaniu koryt kablowych w obrębie pomieszczeń oraz ciągów komunikacyjnych, przez które będzie konieczność prowadzenia tras kablowych, pozostałe odcinki prowadzone będą jako linie kablowe podtynkowe. W przypadku przejść przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego zabudować przepusty ognioszczelne odporności ogniowej przenikanych ścian lub stropów ponadto wszystkie przejścia o średnicy większej niż 40 mm, przez ściany i stropy o odporności ogniowej co najmniej EI60 wykonać jako ognioszczelne zgodnie z obowiązującymi przepisami, materiałami o odpowiedniej odporności ogniowej, zgodnej z wymaganą klasą EI odporności ogniowej. Zabrania się zabudowy rozdzielnic i prowadzenia tras magistralnych przez klatki schodowe. W przypadku prowadzenia kabli i przewodów tranzytem przez klatkę schodową należy obudować je okładzinami odporności ogniowej EI60.

Konstrukcja paneli fotowoltaicznych

Konstrukcję paneli fotowoltaicznych należy wykonać zgodnie z opisem dotyczącym konstrukcji, który jest częścią niniejszej dokumentacji.

Oznakowanie instalacji

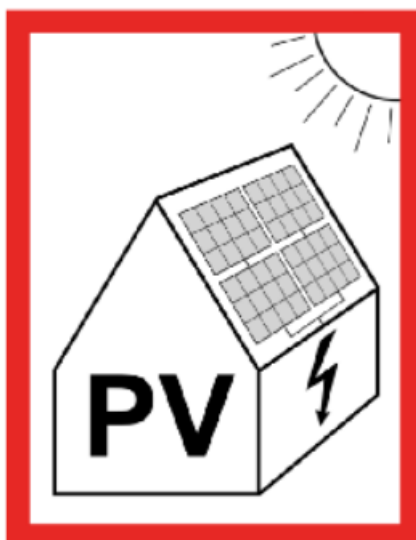
W celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa ekip ratowniczo gaśniczych należy odpowiednio oznakować obiekt (zgodnie z normą PN-HD60364-7-712). Przykładową naklejkę przedstawiono na rysunku poniżej. Naklejka musi być umieszczona:

w miejscu przyłączenia instalacji PV;

w rozdzielni głównej budynku;

przy liczniku;

przy głównym wyłączniku zasilania.



Rys. Przykładowa naklejka informująca o instalacji fotowoltaicznej w budynku.

Uwagi końcowe

Personel winien być zapoznany z przepisami przeciwpożarowymi z uwzględnieniem specyfiki obiektu. Pracodawca jest zobowiązany do opracowania szczegółowych instrukcji BHP dla poszczególnych pomieszczeń i stanowisk pracy, jak również instrukcji sposobu postępowania w razie zagrożeń związanych z awarią instalacji.

Obsługa winna być przeszkolona w zakresie przestrzegania przepisów p-poż i BHP przy wykonywaniu prac.

Instalacja podlega okresowym przeglądom eksploatacyjnym i pomiarom. Przeglądy instalacji

fotowoltaicznej należy wykonywać co roku oraz raz na pięć lat w ramach pięcioletnich przeglądów budynku. Podczas pomiarów należy uwzględnić:

sprawdzenie polaryzacji;
pomiar ciągłości przewodów;
pomiar rezystancji izolacji przewodów strony AC i DC;
pomiar rezystancji uziemienia;
pomiar impedancji pętli zwarcia i ocena skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;
pomiar napięć i prądów łańcuchów modułów;
pomiar instalacji odgromowej;
pomiar ciągłości połączeń wyrównawczych;
sprawdzenie zadziałania PWP zarówno strony AC jak i DC.

Wykonawca w imieniu inwestora zobowiązany jest zgłosić zakończenie prac do OSD.

Prace muszą być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje zawodowe upoważniające do wykonywania prac (odpowiednie uprawnienia budowlane lub świadectwo kwalifikacyjne SEP D+E).

Przedstawione w niniejszym opracowaniu rozwiązania stanowią raport techniczny. Rozwiązania muszą zostać opracowane w formie Projektu Budowlanego tom III – Projekt Techniczny.

Środki ochrony przeciwporażeniowej i BHP

Sieć elektroenergetyczna zasilająca instalacje wewnętrzne na części zmodernizowanej obiektu będzie pracować docelowo w układzie sieciowym TN-S. Należy zastosować zabezpieczenia w postaci wyłączników różnicowoprądowych. W przypadku, gdy instalacja pracuje w układzie TN-C zabezpieczenie należy zmostkować do czasu przeprowadzenia modernizacji instalacji w budynku. Tablicę rozdzielczą TFV należy zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym w ramach pola rezerwowego istniejącej tablicy strefowej.

W odbiornikach energii elektrycznej oraz osprzęcie niskiego napięcia zlokalizowanych w budynku ochronę podstawową (przy dotyku bezpośrednim) stanowią:

Izolacja podstawowa;
i/lub osłony.

Ochrona dodatkowa (przy dotyku pośrednim) będzie zapewniona poprzez:

Samoczynne wyłączenie zasilania w urządzeniach o I klasie ochronności zrealizowane poprzez:
Przepalenie wkładek bezpiecznikowych;

otwarcie wyłączników nadprądowych;

Urządzenie ochronne musi samoczynnie wyłączyć zasilanie obwodu przy dotyku pośrednim, aby w następstwie zwarcia między częścią czynną a częścią przewodzącą dostępną spodziewane napięcie dotykowe przy dotyku części przewodzących, nie spowodowało przepływu prądu rażeniowego wywołującego niebezpieczne skutki patofizjologiczne dla człowieka.

Zastosowaniu izolacji ochronnej w urządzeniach o II klasie ochronności.

Dodatkowo zastosowano środki ochrony przeciwporażeniowej, uzupełniającej stanowiącej redundancję względem ochrony podstawowej i/lub dodatkowej. Przewidziano wykorzystanie:

Wyłączników różnicowoprądowych, wysokoczułych o znamionowym prądzie różnicowym zadziałania równym 30 mA zainstalowanych we wszystkich obwodach gniazd wtyczkowych o prądzie znamionowym nieprzekraczającym 20 A przewidzianych do użytku przez osoby niewykwalifikowane;
miejscowych połączeń wyrównawczych polegających na połączeniu ze sobą części przewodzących dostępnych i obcych w celu wyrównania potencjałów

Uzysk energetyczny

Nadleśnictwo Zawadzkie Strzelecka 6, 47-120 Zawadzkie 430 W 116 szt 3%
921,09 kWh/kWp, moc 49,88 kWp, orientacja 180 , cień E,S,W 7% drzewa, budynek

Promieniowanie globalne, poziomo	1 076,74	kWh/m ²	
Odchylenie od standardowego widma	-10,77	kWh/m ²	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	3,99	kWh/m ²	0,37 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	133,19	kWh/m ²	12,45 %
Zacienienie	-84,22	kWh/m ²	-7,00 %
Odbicia na powierzchni modułu	-22,37	kWh/m ²	-2,00 %
Natężenie promieniowania na tylnej części modułu	48,81	kWh/m ²	4,45 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	1 145,38	kWh/m ²	
	1 145,38	kWh/m ²	
	x 239,782	m ²	
	= 274 640,84	kWh	
Globalne nasłonecznienie PV	274 640,84	kWh	
Dwustronność (70 % irradancji płaszczyzny tylnej)	-3 509,91	kWh	-1,28 %
Zanieczyszczenie	-8 132,59	kWh	-3,00 %

Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 20,64 %)	-208 703,53	kWh	-79,36 %
Znamionowa energia PV	49 885,80	kWh	
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-274,82	kWh	-0,51 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-549,67	kWh	-1,02 %
Diody	-1 978,40	kWh	-3,70 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-2 832,06	kWh	-5,50 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	0,00	kWh	0,00 %
Energia PV (DC) bez regulacji falownika	44 867,50	kWh	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	0,00	kWh	0,00 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	0,00	kWh	0,00 %
Regulacja maks. prądu DC	0,00	kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu DC	0,00	kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu AC/cos phi	-0,02	kWh	0,00 %
Adaptacja MPP	-6,02	kWh	-0,01 %
Energia PV (DC)	44 867,50	kWh	

Energia na wejściu falownika	44 867,50	kWh	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-112,65	kWh	-0,23 %
Konwersja z prądu DC na AC	-1 154,47	kWh	-2,38 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-24,44	kWh	-0,05 %
Straty całkowite w kablu	-752,03	kWh	-1,59 %
Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania	44 867,50	kWh	
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	44 867,50	kWh	

BIOZ

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Instruktaż pracowników

Pracownicy przed przystąpieniem do robót winni odbyć szkolenie BHP przeprowadzone przez uprawnioną osobę.

Kierownik robót ma obowiązek poprzez podległe mu służby instruować pracowników o zagrożeniach związanych z prowadzonymi robotami jak również zobowiązany jest do prowadzenia stałej kontroli nad prawidłowością prowadzenia robót pod kątem bezpieczeństwa.

Na placu budowy należy stosować następujące środki bezpieczeństwa:

Pracownicy muszą zostać wyposażeni w odpowiedni sprzęt ochronny i zobowiązani do używania go w trakcie prowadzenia robót;

Obsługę ciężkiego sprzętu mogą prowadzić tylko osoby do tego upoważnione posiadające odpowiednie uprawnienia zawodowe;

Materiały budowlane składowane na placu oraz sprzęt, który nie pracuje musi być składowane tak, aby nie utrudniać ewakuacji w razie zagrożenia;

Plac budowy musi być odpowiednio zaopatrzony w sprzęt gaśniczy oraz wymagane przepisami materiały opatrunkowe i lecznicze;

Wszyscy uczestnicy procesu inwestycyjnego zobowiązani są do przestrzegania przepisów BHP;

Wszystkie nieprawidłowości winny być niezwłocznie zgłaszane kierownikowi robót, który w razie konieczności zobowiązany jest je zgłosić odpowiednim służbom;

Zakres prac stanowiący treść niniejszego opracowania powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją projektową (przedstawione rozwiązania stanowią raport techniczny a nie projekt w rozumieniu przepisów Prawa Budowlanego), dokumentacją fabryczną zastosowanych urządzeń, przy ścisłym przestrzeganiu obowiązujących norm, instrukcji, wytycznych oraz przepisów w zakresie BHP i PPOŻ;

Prace w zakresie instalacji elektrycznych szczególnie niebezpieczne lub w pobliżu urządzeń energetycznych prowadzi się na polecenie wydane przez uprawnionego pracownika Zakładu Energetycznego. Pracownicy pracujący przy budowie urządzeń energetycznych muszą posiadać odpowiednie kwalifikacje;

Podczas prac należy uwzględnić aktualnie obowiązujące przepisy związane z pandemią.

Informacje dodatkowe

Opracowanie stanowi wytyczne dla potrzeb projektowo wykonawczych. Wszystkie obliczenia i parametry należy potwierdzić na etapie wykonawczym oraz uzgodnić z odpowiednimi jednostkami. Zastosowany system taryfowy rozliczenia energii elektrycznej może powodować różnice w rozliczeniach uzysku mikroinstalacji w systemach prosumenckich.

Zalecenia projektowo wykonawcze

Przed przystąpieniem do montażu, lub w trakcie montażu instalacji fotowoltaicznej, należy:

- w istniejącej tablicy rozdzielczej RG budynku (w ramach jej pola rezerwowego) trzeba zabudować aparat zabezpieczający tablicę rozdzielczą TPV zgodnie ze schematem IE02.
- należy sprawdzić przekrój istniejącego kabla zasilającego tablicę rozdzielczą budynku RG, jeśli kabel będzie o niewystarczającym przekroju należy go wymienić na większy. Należy przedstawić odpowiednie obliczenia.
- instalację zabezpieczyć poprzez zainstalowanie ograniczników przepięć po stronie AC instalacji; - stronę AC instalacji fotowoltaicznej zabezpieczyć poprzez zainstalowanie wyłączników nadprądowych przed skutkami zwarć i przeciążeń;
- inwertery po stronie DC zabezpieczyć poprzez zastosowanie ograniczników przepięć typu 2 dla fotowoltaiki – dla każdego obwodu zainstalować osobny ogranicznik przepięć;
- przekroje przewodów łączących inwertery z rozdzielnicami głównymi dobrano do mocy instalacji fotowoltaicznej - do warunków obciążenia długotrwałego oraz spadków napięć zgodnie z obowiązującymi normami;
- kable i przewody należy prowadzić w korytkach kablowych wykonanych z blachy ocynkowanej lub tworzywa odpornego na promieniowanie UV; wewnątrz budynku przewody ukryć w bruzdach i zatynkować lub zabudować podwójną płytą GK Ognioodporną.
- kable i przewody zabezpieczone poprzez zastosowanie osłon kablowych w postaci rur;
- inwertery zabudować w pobliżu instalacji fotowoltaicznej;
- instalację doposażyć w przeciwpożarowy wyłącznik prądu;
- przed rozpoczęciem prac należy powołać kierownika robót branży elektrycznej oraz konstrukcyjno – budowlanej;
- uzgodnić projekt instalacji fotowoltaicznej z rzeczoznawcą ds. przeciwpożarowych oraz zawiadomić organ Państwowej Straży Pożarnej;