

Spis zawartości

Spis zawartości	1
I Część formalna	3
1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	3
2. Zaświadczenie o przynależności do OIIB Projektanta – Branża Elektryczna	4
3. Zaświadczenie o przynależności do OIIB Sprawdzającego – Branża Elektryczna	5
4. Uprawnienia Budowlane Projektanta – Branża Elektryczna	6
5. Uprawnienia Budowlane Projektanta – Branża Elektryczna	8
II Część projektowa	10
1. Podstawa opracowania	10
2. Cel opracowania i zakres opracowania	10
3. Zasilanie obiektu	10
4. Demontaż	10
5. Rozdzielnice	11
6. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu	11
7. Wewnętrzne instalacje elektryczne	11
8. Ochrona przepięciowa	12
9. Instalacja fotowoltaiczna	13
10. Ochrona przeciwporażeniowa	17
11. Uwagi i zalecenia	17
12. Obliczenia	18
III Część rysunkowa	21

Wszystkie wskazane w projekcie oznaczenia indywidualizujące opisywane materiały, urządzenia, technologie lub rozwiązania techniczne, w szczególności: znaki towarowe, patenty, nazwy producentów, oznaczenia modeli produktów lub urządzeń, zawarte zarówno w opisach jak i na rysunkach, mają charakter przykładowy.

W każdym przypadku występowania w tekście projektu lub opisie rysunku takiego oznaczenia indywidualizującego przyjąć należy w sposób dorozumiany, że występuje ono każdorazowo wraz ze zwrotem „lub równoważny”.

Rozumieć przez to należy, że dopuszcza się zastosowanie rozwiązań, urządzeń lub materiałów równoważnych, o nie gorszych niż opisane w projekcie parametrach technicznych, spełniających obowiązujące przepisy prawa oraz normy, a także atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania na obszarze Unii Europejskiej.

W przypadku zastosowania rozwiązań, materiałów lub urządzeń równoważnych Wykonawca zobowiązany jest wykazać, że proponowane przez niego rozwiązania, materiały lub urządzenia równoważne spełniają wskazane wyżej wymagania.

I Część formalna

1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

Oświadczam, że projekt budowlany branży elektrycznej związany z termomodernizacją budynku Przedszkola Samorządowego w Rozogach przy ul. Wielbarskiej 1, został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant branży elektrycznej

mgr. inż. Dariusz Naruszewicz
upr. nr WAM/0068/PWOE/11

.....

Sprawdzający branży elektrycznej

mgr inż. Tomasz Niedźwiecki
upr. bud. nr PDL/0058/POOE/11

.....

2. Zaświadczenie o przynależności do OIIB Projektanta – Branża Elektryczna



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-ATT-A1X-II9 *

Pan Dariusz Naruszewicz o numerze ewidencyjnym WAM/IE/0107/11

adres zamieszkania ul. Mroza 17/17, 10-692 Olsztyn

jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-09-15 roku przez:

Mariusz Dobrzeńicki, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej 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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



3. Zaświadczenie o przynależności do OIIB Sprawdzającego – Branża Elektryczna



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDL-AZY-HQJ-GTY *

Pan Tomasz Niedźwiecki o numerze ewidencyjnym PDL/IE/0088/11

adres zamieszkania ul. Ślusarska 18/104, 15-714 Białystok

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-01-01 do 2018-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-01-02 roku przez:

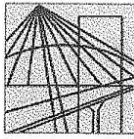
Waldemar Jasielczuk, Zastępca Przewodniczącego Rady Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Podpis jest oryginalny

4. Uprawnienia Budowlane Projektanta – Branża Elektryczna



WARMIŃSKO-MAZURSKA
OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA
10-532 Olsztyn, Plac Konsulatu Polskiego 1



WAM/OKK/U/35/11

Olsztyn, dnia 10 czerwca 2011 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, ze zm./, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623/, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 24 ust. 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 ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
nadaje

Panu DARIUSZOWI NARUSZEWICZOWI
magistrowi inżynierowi elektrotechniki
ur. dnia 28 marca 1981 r. w Elku

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. WAM/ 0068/PWOE/11

DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANymi
BEZ OGRANICZEŃ

w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie :

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.



Skład orzekający OKK:

1. mgr inż. Zdzisław Binerowski
2. inż. Janusz Palmowski
3. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz

Pan Dariusz Naruszewicz upoważniony jest :

I. Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1 i 2, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na podstawie § 15 i § 24 ust. 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 ze zm./ uprawnienia niniejsze uprawniają do :

- 1) projektowania obiektów budowlanych i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak : sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania,
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień.

Otrzymuje:

1. Pan Dariusz Naruszewicz
10-502 Olsztyn, ul. Westerplatte 10/62
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ
mgr inż. Zdzisław Binerowski

Olsztyn, dnia 10 czerwca 2011 r.

5. Uprawnienia Budowlane Projektanta – Branża Elektryczna



PODLASKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Białystok, dnia 30 maja 2011 r.

POIIB.KK.7131/014/11

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 późniejszymi zmianami), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późniejszymi zmianami) 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. Nr 83, poz. 578, z późniejszymi zmianami), Komisja Kwalifikacyjna Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:

Pan TOMASZ NIEDŹWIECKI

magister inżynier

o kierunku: elektrotechnika

urodzony dnia 13 grudnia 1980 r. w Łomży

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny PDL/0058/POOE/11

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

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych:

- I. Zgodnie z art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ww. ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, w wyżej wymienionej specjalności, niniejsze uprawnienia upoważniają do:
 - projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych**bez ograniczeń.**
- II. Zgodnie z § 24 ust. 1 oraz § 15 ww. rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane upoważniają do:
 - projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
 - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późniejszymi zmianami), odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, za pośrednictwem Komisji Kwalifikacyjnej Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
dr inż. Mikołaj Malesza
2. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Jakub Grzegorzczak
3. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Bogdan Siuda
4. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Jerzy Tadeusz Drapa
5. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Bogdan Jan Bański
6. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wiktor Ostasiewicz
7. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Mirosław Jerzy Szumski

[Handwritten signatures of the seven members of the Commission, corresponding to the list on the left.]



Otrzymują:

1. Pan Tomasz Niedźwiecki
ul. Stacha Konwy 28
18-414 Nowogród
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Rada Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
4. aa.

II Część projektowa

opis do projektu budowlanego branży elektrycznej termomodernizacji budynku Przedszkola Samorządowego w Rozogach

1. Podstawa opracowania

- a) Zlecenie Inwestora,
- b) Inwentaryzacja,
- c) Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- d) Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. Nr 75, poz. 690),
- e) Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2011r. nr 94; poz. 551 z późniejszymi zmianami);
- f) Obowiązujące przepisy i normy branżowe.

2. Cel opracowania i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt przebudowy instalacji elektrycznych oraz montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Przedszkola Samorządowego w Rozogach przy ul. Wielbarskiej 1. W związku z wysokim poziomem energochłonności budynku, a także uszkodzonymi i w części niesprawnymi instalacjami, projektuje się wymianę wewnętrznych instalacji elektrycznych w zakresie:

- a) przeciwpożarowy wyłącznik główny
- b) obwody rozdzielcze,
- c) obwody gniazd wtykowych,
- d) obwody oświetlenia ogólnego i awaryjnego,

3. Zasilanie obiektu

Obiekt zasilany jest z istn. przyłącza napowietrznego ze złączem bezpiecznikowym ZK, usytuowanym na ścianie zewnętrznej budynku zgodnie z rys. E-02. Aby zmienić istniejący układ sieciowy TN-C na TN-S, w złączu ZK projektuje rozdział szyny PEN na PE i N, zgodnie z rys. E-05.

Ze złącza ZK projektuje się linię kablową typu YKY 5 x 16 mm². Kabel układać w budynku pod tynkiem. Kabel wprowadzić pod zaciski wyłącznika 63A w rozdzielnicy głównej RG budynku.

4. Demontaż

Materiały pozyskane podczas demontażu, takie jak:

- a) Oprawy oświetleniowe,
- b) Przewody i kable elektryczne,
- c) Osprzęt elektryczny,

należy przekazać Inwestorowi. Materiały wyeksploatowane oraz zagrażające środowisku, należy zutylizować. Protokół przekazania materiałów do utylizacji należy dostarczyć Inwestorowi.

5. Rozdzielnice

W budynku projektuje się następujące rozdzielnice:

- a) rozdzielnicę główną budynku RG – 72 mod.,
- b) rozdzielnicę piętrową piwnicy RD-1 – 72 mod.,
- c) rozdzielnicę fotowoltaiczną R PV – 72 mod.,

Kabel w budynku układać pod tynkiem. Kabel układać zgodnie z normą N SEP 004.

Wypożenie oraz typ obudowy projektowanych rozdzielnic przedstawiono na rysunkach E-05 -E-06.

Wysokość montażu rozdzielnic dobrać w ten sposób aby ich górne krawędzie nie przekraczały wymiaru 1,8 od posadzki.

Wszystkie punkty PE rozdzielnic elektrycznych należy przyłączyć do głównej szyny uziemiającej przy rozdzielnicy głównej. Rezystancja uziemienia nie może być większa niż $R < 10 \Omega$. W celu osiągnięcia powyższej rezystancji przy złączu ZK oraz rozdzielnicy RK należy wykonać uziemienie poprzez ułożenie bednarki FeZn 25x4 oraz wykonanie uziomów szpilkowych (prętowych) o rezystancji $R < 10 \Omega$.

6. Przeciwpżarowy wyłącznik prądu

Przy wejściu do budynku projektuje się przyciski ppoż., np. typu FT 22. Przyciski należy oznaczyć. Lokalizację przycisków przedstawiono na rzutach pomieszczeń. Projektowane przyciski należy połączyć z wyłącznikiem w rozdzielni głównej RG przy pomocy przewodów typu HDGs 2x1,5 mm². Przewody prowadzić p/t po trasach oddzielonych od pozostałych instalacji elektrycznych i teletechnicznych. W obwodzie przycisków należy zastosować automatyczny przełącznik faz, który wraz z zabezpieczeniem należy umieścić w rozdzielnicy głównej. Schemat ideowy rozdzielnicy głównej RG wraz z wyłącznikiem przedstawiono na rys. E-05.

7. Wewnętrzne instalacje elektryczne

7.1. Wytyczne ogólne.

Instalacje elektryczne wykonać w układzie TN-S. Instalacje oświetleniowe wykonać przewodami kabelkowymi YDYp 2, 3, 4, 5 x 1,5mm², a obwody gniazd wtykowych przewodami YDYp 3, 5 x 2,5mm². Wszystkie przewody YDYp powinny posiadać izolację 450/750 V i barwy żył zgodne z wymaganiami normy. Przewody układać p/t (pod płytami kartonowo-gipsowymi w rurach z tworzywa sztucznego np. typu Peschla) z osprzętem.

W pomieszczeniach łazienek oraz w pomieszczeniach w których może być wykonywane zmywanie ścian zastosować osprzęt o stopniu ochrony min IP 44.

7.2. Obwody gniazd wtykowych 1-faz.

Obwody instalacyjne gniazd jednofazowych ogólnych, należy wykonać przewodami YDYp 3 x 2,5 mm². W salach zabaw dla dzieci gniazda montować na wysokości 1,6 m.

7.3. Obwód oświetlenia wewnętrznego.

Oświetlenie wewnętrzne obiektu zaprojektowano w oparciu o oprawy LED. Rozmieszczenie oraz typy opraw oświetlenia ogólnego przedstawiono na rys. E-1 - E-4.

Zasilenie opraw oświetleniowych w obiekcie wykonać przewodami o przekrojach i liczbie żył 3(4) x 1,5 mm².

7.4. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne.

Należy wykonać oświetlenie awaryjne spełniające wymagania Polskiej Normy PN-EN 1838:2013 „Zastosowania oświetlenia -- Oświetlenie awaryjne”. Oświetlenie awaryjne projektuje się na drogach ewakuacyjnych oświetlonych światłem sztucznym oraz w garażu. Oświetlenie powinno uruchamiać się automatycznie nie później niż po 2 sek. w przypadku zaniku napięcia podstawowego i działać przez co najmniej 1 godzinę.

Średnie natężenie oświetlenia dla klatki schodowej i dróg ewakuacyjnych na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno być nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi nie mniej niż 0,5 lx. W garażu średnie natężenie oświetlenia powinno wynosić 0.5 lx.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne będzie osiągało 50 % wymaganego natężenia oświetlenia w ciągu 5 s, a natomiast pełny poziom natężenia oświetlenia osiągnięty będzie w czasie nie dłuższym niż 60 s.

Wszystkie oprawy awaryjne powinny spełniać wymagania normy PN-EN 60598-2-22:2004 Oprawy oświetleniowe -- Część 2-22: Wymagania szczegółowe -- Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego. Oprawy muszą posiadać świadectwa dopuszczenia CNBOP.

Projektuje się oprawy ewakuacyjne kierunkowe z piktogramem.

Rozmieszczenie opraw awaryjnych i ewakuacyjnych przedstawiono na rys. E-1 - E-4.

8. Ochrona przepięciowa

Dla zapewnienia ochrony przed przepięciami zainstalować następujące elementy ochrony p/przepięciowej:

- a) ochronniki typu DEHNVentil 1+2 w rozdzielnicy głównej RG,
- b) ochronniki typu DEHNGuard 2 w rozdzielnicach pozostałych.

W przypadku stosowania bardzo czułych urządzeń elektronicznych należy zastosować ochronniki pierwszego stopnia ograniczające napięcie udarowe do 1,5kV.

Podstawę zastosowania ochrony p/przepięciowej zawiera norma: PN-IEC 60364-4-443.

Podłączenia ochronnika dokonać przewodami typu LgY 16 mm² o odpowiednich barwach (czarny kolor – przewody fazowe, niebieski – przewód neutralny, żółtozielony – przewód uziemiający).

9. Instalacja fotowoltaiczna

Projektuje się budowę instalacji paneli fotowoltaicznych do produkcji energii elektrycznej o mocy maksymalnej 7,8 kWp na części dachu budynku. Na dachu skośnym panele zamontowane będą na podkonstrukcji aluminiowej płaskiej. Konstrukcje z panelami przymocowane zostaną do poszycia dachu jakim jest blachodachówka. Panele podłączone będą parami do podwójnych optymalizatorów mocy, a te szeregowo połączone w stringi poprzez zabezpieczenia DC umieszczone w rozdzielnicy R-PV DC zlokalizowanej na najwyższej kondygnacji budynku do inwerterów. Inwertery planuje się podłączyć do rozdzielni głównej RG na parterze budynku poprzez zabezpieczenia AC w rozdzielni R-PV AC zlokalizowanej przy inwerterach.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna wyposażona będzie w 24 panele fotowoltaiczne o maksymalnej wydajności 327 Wp. Panele parami szeregowo zostaną podłączone do optymalizatorów mocy; te z kolei tworzą 2 stringi podłączone do jednego dedykowanego inwertera współpracującego z optymalizatorami. Każdy z inwerterów będzie przetwarzać prąd stały na prąd zmienny. Całość energii z inwerterów będzie wprowadzana do rozdzielni RG. Dla inwertera w rozdzielnicy został przewidziany rozłącznik 20A. Każdy łańcuch będzie połączony między sobą oraz z inwerterem przy użyciu przewodu DC 1x6mm² 0,9/1,8kV, natomiast inwertery z rozdzielnicą należy połączyć przewodami YKYżo 5x10mm² 0,6/1kV.

Rozmieszczenie paneli przedstawiono na rys. E-07. Schemat połączeń przedstawiono na rys. E-08. Montaż instalacji należy wykonać wg wytycznych producenta przez wyszkolony personel techniczny na dedykowanym systemie montażowym. Moduły należy łączyć zgodnie ze schematem i planem instalacji modułów PV.

Instalację wykonać zgodnie z normą PN 60364-7-712.

9.1. Podłączenie instalacji

Wymagania odnośnie RG

W rozdzielni RG należy przewidzieć rozłącznik bezpiecznikowy wyposażony w zabezpieczenie gG 25A i wprowadzić do niego projektowaną linię kablową YKY 0,6/1kV 5x10mm² zasilającą rozdzielnicę R-PV AC.

Rozdzielnica R-PV AC

Na poziomie 2 zostanie zainstalowana rozdzielnica R-PV AC o parametrach:

- napięcie znamionowe 400VAC
- prąd znamionowy 400A
- prąd zwarciaowy I_{3k} <11kA
- stopień ochrony IP44

Rozdzielnica R PV AC będzie pełnić rolę rozdzielnic oraz rozdziału mocy z 2 przekształtników.

Dane techniczne obudowy wewnętrznej:

- stopień ochrony min. IP65
- obudowa wykonana z poliwęglanu II kl. z przezroczystymi drzwiami
- napięcie $U_n > 1000V$ DC, $I_n = 35A$ DC,
- zakres temperatury pracy $-40^{\circ}C$ do $+60^{\circ}C$
- odporność na działanie promieni UV

Rozdzielnica R-PV DC.

Zadaniem rozdzielni R-PV DC oprócz ochrony przeciwprzepięciowej jest również możliwości rozłączenia paneli fotowoltaicznych od inwerterów. Projektuje się obudowę wewnętrzną naścienną.

Dane techniczne obudowy zewnętrznej:

- stopień ochrony min. IP44
- obudowa wykonana z poliwęglanu II kl.
- napięcie $U_n > 1000V$ DC, $I_n = 35A$ DC,
- zakres temperatury pracy $-40^{\circ}C$ do $+60^{\circ}C$
- • normy: IEC 60364-7-712:2005, EN 60439-1

9.2. Oprzewodowanie instalacji

Między inwerterami a rozdzielnicą R-PV AC należy ułożyć kabel YLY 5x10 mm². Rozdzielnicę R-PV AC należy wyposażać w wyłączniki instalacyjne. Każdy z inwerterów musi mieć własne zabezpieczenie. Należy pamiętać aby zapewnić aparatom odpowiednie odstępy min 30cm związane z odprowadzaniem ciepła wytwarzanego przez przepływający przez nie prąd. Rozdzielnicę R-PV AC należy wyposażać w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe typu B+C oraz wyłącznik główny jako rozłącznik zdalnie sterowany.

Oprzewodowanie inwerterów od strony DC

Do wykonania instalacji elektrycznej dla systemu fotowoltaicznego od strony DC należy zastosować przewody solarne charakteryzujące się następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: wg VDE 600/1000 V prądu przemiennego, prądu stałego 1800V żyła/żyła,
- zakres temperatur: do $-40^{\circ}C$ do $+70^{\circ}C$
- max. temperatura na przewodniku $+120^{\circ}C$
- napięcie nominalne wg VDE 600/1000 V prądu przemiennego, prądu stałego 1800V żyła/żyła
- Minimalny promień gięcia - stacjonarnie ok. 4 x \varnothing kabla

Budowa:

- podwójnie izolowany,
- żyła miedziana, pobielana, linka,
- skręcana wg VDE 0295 kl. 5 i IEC 60228 kl.5,
- izolacja żył z komponentu sieciowanego,
- opona zewnętrzna z komponentu sieciowanego, odporna na UV,
- kolor opony czarny.

Przewody te należy prowadzić od paneli fotowoltaicznych do rozdzielnic R-PV DC w rurach osłonowych odpornych na działanie promieni UV.

Złącza od strony napięcia DC

Do łączenia przewodów instalacji solarnych stosować typowe złącza MC4 o następujących parametrach:

- Napięcie znamionowe 1000 [V]
- Opór przejścia 0,3 [mΩ]
- Stopień ochrony IP65 / IP68 (2m / 24h)
- Temperatura otoczenia -40 °C ... 90 °C
- Minimalny przekrój przewodu elastycznego 4 [mm²]
- Maksymalny przekrój przewodu elastycznego 8 [mm²]

Złącza powinny zapewnić możliwość rozłączania serwisowego paneli fotowoltaicznych.

9.3. Zabezpieczenie instalacji

Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej

Wykonać instalacje elektryczne, zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej, wymogami normy PN-IEC-60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” oraz PN-HD 60364-7-712:2007 „Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania”. Jako system ochrony od porażeń prądem elektrycznym zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S. Zastosowane wyłączniki samoczynne zapewniają zgodne z normą wyłączenie zasilania.

Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej

Ochronę przed wyidukowanymi przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano stosując ochronniki przepięciowe dedykowane dla instalacji fotowoltaicznej (zabudowane w rozdzielni R PV DC) o napięciu granicznym 1000 V DC i następujących parametrach technicznych:

- stopień II/Typ 2/Klasa C
- wysoki znamionowy prąd wyładowczy: $I_n = 20\text{kA}$ /biegun, $I_{max} = 40\text{kA}$ /na biegun
- wewnętrzne zabezpieczenie:

- oddzielny element termiczny - odłącznik dla każdego warystora
- element zabezpieczający: Warystor MOVs
- wskaźnik uszkodzenia: Wizualny + styki sygnalizacji zewnętrznej (RC)

Każdy łańcuch (string) modułów PV zostanie zabezpieczony ochronnikiem przepięciowym.

Zabezpieczenia podstawowe

Projektowana instalacja fotowoltaiczna wyposażona jest w układ własnych zabezpieczeń nadzorujących jej prawidłową pracę. Do zabezpieczeń własnych należą zabezpieczenia: nadprądowe szybkie i przeciążeniowe (AC i DC), nad impedancyjne (AC), nad i pod napięciowe (AC i DC) szybkie i zwłoczne, przepięciowe, nad i pod częstotliwościowe (AC), składowej stałej (AC), prądu różnicowego (AC), prądu upływu (DC), braku uziemienia (AC), temperaturowe, zgodności L, N oraz PE (AC), obecności napięcia sieci energetycznej, braku lub zbyt niskiej energii dostarczanej z paneli (DC) oraz kontrola aktualności i sprawności oprogramowania wewnętrznego.

9.4. System mocowania paneli fotowoltaicznych

Moduły fotowoltaiczne zostaną zamocowane do konstrukcji dachu przy pomocy systemu montażowego dedykowanego do montażu paneli PV. System oparty jest o aluminiowe wsporniki płaskie. Wsporniki niniejsze przykręcane są blachowkrętami do systemowych profili PCV z rdzeniem aluminiowym.

Między elementami konstrukcyjnymi systemu fotowoltaicznego, a poszyciem dachu należy wykonać połączenia wyrównawcze. Elementów konstrukcyjnych nie łączyć z szyną GSU budynku.

9.5. Komunikacja pracy falowników

Projektowany falownik wyposażony jest w moduły transmisji danych: RS485, Speedwire/Webconnect.

Przy wykorzystaniu protokołu TCP/IP i sieci Ethernet można też monitorować i zarządzać obiektami poprzez łącza WAN. Używając standardowego oprogramowania z poziomu centrów nadzoru można uzyskać dostęp do instalacji w czasie rzeczywistym, analizując alarmy i dane o funkcjonowaniu systemu. System hasel i zabezpieczenia systemowe przy wykorzystaniu protokołu TCP/IP gwarantują, że tylko osoby uprawnione, znające hasło będą miały dostęp do danej instalacji.

- Komunikacja po Ethernet(TCP/IP).
- Zdecydowane zmniejszenie ryzyka związanego ze spóźnioną reakcją na zaistniałą sytuację alarmową.

9.6. Połączenia wyrównawcze

Między wszystkimi konstrukcjami nośnymi paneli oraz kablowymi a dachem należy wykonać połączenia wyrównawcze przewodem LYżo 4mm². Elementów konstrukcyjnych nie łączyć z szyną GSU budynku.

9.7. Instalacja odgromowa

Budynek wyposażony jest w instalację odgromową. Pomiędzy instalacją fotowoltaiczną a iglicami odgromowymi należy zachować separację min. 50cm.

Unikać lokalizowania iglic odgromowych przed panelami od strony południowej, które powodowałyby wędrujące zacienienie.

10. Ochrona przeciwporażeniowa

Projektuje się ochronę przeciwporażeniową zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41. Jako środki ochrony podstawowej oraz ochrony przy uszkodzeniu (ochrona dodatkowa), projektuje się ochronę poprzez samoczynne wyłączanie zasilania oraz izolację podwójną. Instalacja elektryczna w obiekcie została zaprojektowana w układzie sieci TN-S.

Ochronę od porażenia przed dotykiem pośrednim, zrealizować poprzez samoczynne wyłączenie zasilania, przy użyciu wyłączników nadprądowych, uzupełnionych wyłącznikami różnicowo-prądowych o czułości $I_n = 30 \text{ mA}$. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić po wykonaniu montażu.

W pomieszczeniach łazienek, natrysków itp. wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze (MSW) obejmujące wszystkie części przewodzące dostępne i obce, przewody ochronne wszystkich urządzeń i gniazd wtyczkowych oraz przewodzące konstrukcje budynku. Połączenia wyrównawcze wykonać przewodem DY 6 mm².

W pomieszczeniu węzła cieplnego zainstalować główną szynę uziemiającą (GSU). GSU połączyć ze wszystkimi urządzeniami instalacji sanitarnej oraz z istn. uziomem. Dodatkowo z GSU należy podłączyć szynę PE rozdzielnic RG przy pomocy przewodu LgYżo 16 mm² (barwa żółtozielona) ułożonego p.t.

W pomieszczeniu węzła cieplnego ułożyć płaskownik FeZn 24x4 wokół pomieszczenia, do którego należy podłączyć wszystkie części przewodzące dostępne i obce, przewody ochronne wszystkich urządzeń i gniazd wtyczkowych oraz przewodzące konstrukcje budynku. Połączenia wyrównawcze wykonać przewodem DY 6 mm².

Płaskownik połączyć z instalacją uziemiającą. Wartość rezystancji uziomu nie może przekroczyć 10 Ω .

11. Uwagi i zalecenia

- 11.1. Na rozdzielnicach nakleić tabliczki ostrzegawcze.
- 11.2. Wewnątrz rozdzielnic umieścić ich schematy ideowe.
- 11.3. Po zakończeniu robót wykonać badania i próby sprawdzające.
- 11.4. W/w prace mogą wykonywać osoby z odpowiednimi ważnymi świadectwami kwalifikacyjnymi, uprawniającymi do prowadzenia robót energetycznych oraz osoby posiadające uprawnienia do wykonywania prac kontrolno – pomiarowych.
- 11.5. Prace wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz warunkami BHP.
- 11.6. Instalację fotowoltaiczną należy zgłosić do lokalnego zakładu energetycznego celem wymiany licznika na licznik 4-kwadrantowy

12. Obliczenia

12.1. Obliczenie spadku napięcia kabla zasilającego

Spadek napięcia dla YKY 5x16mm² l=5m

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 * P * l}{\gamma * S * U_n^2} \quad \Delta U_{\%} = \frac{100 * 25900 * 5}{50 * 16 * 400^2} = 0,3\%$$

spadek obliczony dla YKY 5x16mm² ΔU=0,3%

Dobrano kabel dla linii zasilającej - YKY 5x16mm²

12.2. Dobór wlz do rozdzielnicy RG

Obliczenia sprawdzające.

Moc szczytowa:

Ps = 25,9 kW

Prąd obliczeniowy:

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi} = \frac{25900}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 40,3A$$

wartość zabezpieczeń:

Istn. złącze kablowo-pomiarowe I_n=50 A

Sprawdzenie na obciążalność prądem kabla **YKY 5x16mm²**

I_b=40,3A ≤ I_n=50A ≤ I_z=63A warunek spełniony

I₂>1,45I_z

1,6I_n≤1,45I_z 80 A ≤ 91,35A warunek spełniony

13. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

a) Zakres robót oraz kolejność realizacji.

- demontaż istn. instalacji,
- wykonanie tras kablowych Nn,
- przygotowanie podłoża pod projektowane przewody instalacji elektrycznej,
- wytyczenie tras układanych przewodów,
- układanie przewodów i mocowanie,
- przygotowanie podłoża pod projektowane tablice rozdzielcze
- instalowanie tablic rozdzielczych
- przygotowanie podłoża pod osprzęt elektryczny
- montowanie osprzętu na ścianach i sufitach
- montowanie instalacji odgromowej,
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia i rezystancji izolacji przewodów
- wykonanie pomiarów skuteczności zerowania.

b) Elementy budowlane, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Największe zagrożenia, które mogą wystąpić przy realizacji przedmiotowego zamierzenia inwestycyjnego wynikają ze specyfiki następujących robót budowlanych:

- prac na rusztowaniach, drabinach stwarzających szczególnie wysokie ryzyko upadku z wysokości, a także spadania z góry ciężkich przedmiotów;
- używanie elektronarzędzi
- czynne wodociągi

c) Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji zadania.

Skala	Rodzaj zagrożenia	Miejsce	Czas wystąpienia
Wysoka	Porażenie prądem 0,4 kV	Obsługa elektronarzędzi	Roboty instalacyjne
Wysoka	Porażenie prądem 0,4 kV	Czynne instalacje	Roboty montażowe Uruchamianie instalacji

d) Sposób instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji zadania.

Wszyscy pracownicy wykonujący roboty elektroinstalacyjne powinni posiadać kwalifikacje przewidziane dla określonego stanowiska oraz ważne świadectwo lekarskie o dopuszczeniu do określonej pracy, a także przejść przeszkolenie w zakresie bhp oraz ewentualne szkolenia specjalistyczne.

Należy poinformować i pouczyć pracowników jak wykonywać instalacje elektryczne w pobliżu czynnych przewodów, kabli elektrycznych, ułożonego wodociągu oraz sporadyczne wystąpienia istniejących kabli telefonicznych.

e) Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z realizacji zadania w strefie zagrożenia lub ich sąsiedztwie, zapewniające bezpieczną i sprawną komunikację w przypadku wystąpienia zagrożenia.

- obowiązek udokumentowania dopuszczenia do eksploatacji sprzętu podlegającego przepisom o dozorze technicznym
- zakaz udostępniania sprzętu osobom niepowołanym do jego obsługi
- wywieszenie na widocznym miejscu instrukcji obsługi i konserwacji
- miejsce robót należy zabezpieczyć przed dostaniem się osób postronnych
- przestrzeganie szczegółowych przepisów bhp określonych dla poszczególnych rodzajów robót
- robót nie wykonywać po zapadnięciu zmroku lub złej widoczności,
- pomiary elektryczne wykonywać w dwie osoby, w tym jedna z uprawnieniami do wykonywania pomiarów, po zakończeniu robót, uporządkować miejsce prac instalacyjnych.

***BIORĄC POWYŻSZE POD UWAGĘ STWIERDZA SIĘ, IŻ DANA INWESTYCJA MOŻE
STWORZYĆ ZAGROŻENIE DLA ZDROWIA I ŻYCIA CZŁOWIEKA NALEŻY OPRACOWAĆ
PLAN BIOZ***

III Część rysunkowa

Rzut piwnicy – wewnętrzne inst. elektryczne i oświetleniowe	E-01
Rzut parteru - wewnętrzne inst. elektryczne i oświetleniowe	E-02
Rzut piętra - wewnętrzne inst. elektryczne i oświetleniowe	E-03
Rzut poddasza - wewnętrzne inst. elektryczne i oświetleniowe	E-04
Schemat ideowy RG	E-05
Schemat ideowy RD-1	E-06
Rzut dachu – instalacja fotowoltaiczna	E-07
Schemat instalacji fotowoltaicznej	E-08

Opracował: mgr inż. Dariusz Naruszewicz
upr. bud. WAM/0068/PWOE/11