



PAWEŁ KROCZYŃSKI

UL. G. HERLINGA-GRUDZIŃSKIEGO 59/6, 91-498 ŁÓDŹ
BIURO: UL. GEN. J. DĄBROWSKIEGO 238, P. 202, 93-231 ŁÓDŹ

ŁÓDŹ, LUTY 2022		
PROJEKT TECHNICZNY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH		
TEMAT:	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - URZĄD GMINY W WIDAWIE - POWIETRZNA POMPA CIEPŁA WSPOMAGANA INSTALACJĄ PV, KOCIOŁ NA BIOMASĘ	
INWESTOR:	GMINA WIDAWA 98-170 WIDAWA, RYNEK KOŚCIUSZKI 10	
LOKALIZACJA:	BRZYKÓW 23 DZIAŁKA EWID. NR 440, 98-170 WIDAWA	
PROJEKTANT:	MGR INŻ. PAWEŁ KROCZYŃSKI UPR. NR LOD/3135/PBE/16 W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ.	PODPIS
SPRAWDZAJĄCY:	NIEWYMAGANY	PODPIS
OPRACOWAŁ:	MGR INŻ. ARKADIUSZ RYBAK	PODPIS

PROJEKT TECHNICZNY

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - URZĄD GMINY W WIDAWIE - POWIETRZNA POMPA CIEPŁA WSPOMAGANA INSTALACJĄ PV, KOCIOŁ NA BIOMASĘ,

LOKALIZACJA: BRZYKÓW 23 DZIAŁKA EWID. NR 440, 98-170 WIDAWA

1 Oświadczenie projektanta

Stosownie do przepisu art. 41 ust. 4a pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 – Prawo Budowlane (Dziennik Ustaw nr 2351 z 2021 roku z późniejszymi zmianami) – niżej podpisany oświadcza, iż projekt instalacji elektrycznych:

Faza: Projekt techniczny

Temat: Termomodernizacja budynku użyteczności publicznej - Urząd Gminy w Widawie - powietrzna pompa ciepła wspomagana instalacją PV, kocioł na biomasę

Inwestor: Gmina Widawa 98-170 Widawa, Rynek Kościuszki 10

Lokalizacja: Brzyków 23 działka ewid. nr 440, 98-170 Widawa

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: mgr inż. Paweł Kroczyński,
upr. nr LOD/3135/PBE/16

PODPIS

Sprawdzający: Nie wymagany

PODPIS

Łódź, luty 2022

Spis zawartości opracowania

1	Oświadczenie projektanta	2
2	Spis rysunków	3
3	Uprawnienia projektanta.....	4
4	Zaświadczenia o przynależności do ŁOIB projektanta	6
I.	Opis techniczny.....	7
1.	Wstęp	7
2.	Dane energetyczne.....	7
3.	Zakres opracowania.....	7
3.1.	Instalacje wewnętrzne	7
4.	Szczegóły techniczne	7
5.	Instalacje wewnętrzne.....	8
5.1.	Rozdzielnice.....	8
5.2.	Linie zasilające	8
5.3.	Instalacja odbiorcza.....	9
5.4.	Oświetlenie podstawowe.....	10
5.5.	Oświetlenie awaryjne.....	10
5.6.	Instalacja fotowoltaiczna [PV]	11
6.	Ochrona od porażień	12
7.	Dobór przewodów i kabli.....	14
7.1.	Dobór linii zasilającej rozdzielnicę kotłowni RK	14
7.2.	Dobór linii zasilającej obwód gniazd	15
7.3.	Dobór linii zasilającej obwód oświetleniowy	16
8.	Wykaz norm.....	17

2 Spis rysunków

Nr rys.	Tytuł rysunku	Skala	Strona
E-01	Rzut piwnicy – instalacje elektryczne	1:100	19
E-02	Rzut dachu – instalacja PV	1:100	20
E-03	Schemat rozdzielnicy RK	1:---	21
E-04	Schemat instalacji PV	1:---	22

PROJEKT TECHNICZNY

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - URZĄD GMINY W WIDAWIE - POWIETRZNA POMPA CIEPŁA WSPOMAGANA INSTALACJĄ PV, KOCIOŁ NA BIOMASĘ,

LOKALIZACJA: BRZYKÓW 23 DZIAŁKA EWID. NR 440, 98-170 WIDAWA

3 Uprawnienia projektanta

**Łódzka Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa**
91-425 Łódź, ul. Północna 39
tel. (0-42) 632-97-39, fax (0-42) 630-56-39
NIP 725-184-9050, REGON 473043690

Łódź, dnia 13 grudnia 2016 r.

**Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**

OKK/5787/1383/16
sygn. akt. KK/D/7131/3135/16

DECYZJA

Na podstawie art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn.: Dz. U. z 2016 r., poz. 23 z późn. zm.*) w związku z art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jedn.: Dz. U. z 2016 r., poz. 1725*), art. 12 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 13 ust. 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c i ust. 3 pkt 1 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2016 r., poz. 290 z późn. zm.*), oraz § 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*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
stwierdza, że**

Pan Paweł Kroczyński

magister inżynier
kierunek elektrotechnika

urodzony dnia 7 czerwca 1985 r. w Zduńskiej Woli

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/3135/PBE/16

**do projektowania 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. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

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

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wiktor Jakubowski

[Podpisy]



1 z 2

PROJEKT TECHNICZNY

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - URZĄD GMINY W WIDAWIE - POWIETRZNA POMPA CIEPŁA WSPOMAGANA INSTALACJĄ PV, KOCIOŁ NA BIOMASĘ,

LOKALIZACJA: BRZYKÓW 23 DZIAŁKA EWID. NR 440, 98-170 WIDAWA

Pan Paweł Kroczyński jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego obiektu budowlanego takiego 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, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 Prawa budowlanego i § 14 ust. 5 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 10 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 3) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wiktor Jakubowski



Otrzymują:

1. Paweł Kroczyński
ul. Słowiańska 5
98-240 Szadkowice-Ogrodzim;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.

4 Zaświadczenia o przynależności do ŁOIB projektanta



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-VY9-HT7-ESB *

Pan Paweł KROCZYŃSKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/0026/17
adres zamieszkania ul. Gustawa Herlinga-Grudzińskiego 59 m. 6, 91-498 Łódź
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-02-01 do 2024-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-01-12 roku przez:

Jacek Szer, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza 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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



I. Opis techniczny

Dotyczący Projekt techniczny instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych dla Termomodernizacja budynku użyteczności publicznej - Urząd Gminy w Widawie - powietrzna pompa ciepła wspomagana instalacją PV, kocioł na biomasę.

1. Wstęp

Dla przytoczonej w tytule inwestycji zachodzi konieczność wykonania projektu instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych.

W projekcie w zakresie instalacji wewnętrznych budynku zaprojektowano instalacje oświetlenia, gniazd 230V (1-faz), wypustów zasilających, instalację ochrony przed porażeniem elektrycznym, ochronę przeciwprzepięciową.

W Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie wykonano w oparciu o:

- | | |
|---------------------------------|----------------------------|
| — Zlecenie Inwestora | — Wytyczne branżowe |
| — Inwentaryzacje, wizja lokalna | — P.B.U.E wyd. II z 1988r. |

2. Dane energetyczne

Rodzaj zasilania – 3fazowe (400/230 V)

System ochrony przed porażeniem elektrycznym – „szybkie wyłączenie” , wyłączniki ochronne.

Bilans mocy rozdzielnic głównej (RG) - Pniewo:

Wielkości wynikające z obliczeń technicznych:		Prąd:
Rozdzielnica kotłowni R.K.		
Moc zainstalowana / obliczeniowa	77,5 / 53,8 [kW]	120,1 / 86,4 [A]

Przyjęto współczynniki jednoczesności:

- dla gniazd 1-faz (230V) i $k = 0,4$
- dla oświetlenia podstawowego $k = 1,0$;
- dla oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego $k = 1,0$
- dla technologii $k = 0,7$

3. Zakres opracowania

3.1. Instalacje wewnętrzne

- Instalacja oświetleniowa (podstawowe, awaryjne i ewakuacyjne),
- Instalacje gniazd i wypustów zasilających,
- Instalacja ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- Instalacje przeciwprzepięciowa,

4. Szczegóły techniczne

Zasilanie rozdzielnic kotłowni będzie odbywało się z istniejącej rozdzielnic zlokalizowanej w okolicach wejścia głównego do budynku. kabel zasilający z rozdzielnic głównej: Cu 5x15mm². Zabezpieczenie: wkładki bezpiecznikowe 100A gG.

Rozłączniki FRX303 100A wyposażony w wyzwalacze wzrostowe, pełniące rolę wyłącznika prądu dla kotłowni – WPK. Przyciśnięcie przycisku wyłącznika prądu P-WPK umiejscowionego przy wejściu do kotłowni spowoduje zadziałanie rozłącznika i odłączenie napięcia zasilającego tablicę RK. Zasilanie P-WPK należy wykonać kablem NXHX FE 180 E-90 3x1,5 mocowanym na uchwytych typu UDF nie rzadziej niż co 20cm.

Projektowaną tablicę należy wykonać, zgodnie z dokumentacją, wyposażać w zabezpieczenia różnicowo-prądowe, układ ochronników, sygnalizację obecności napięcia, zabezpieczenia nadprądowe poszczególnych obwodów, połączenie uziemiające z uziomem szyny uziemiającej G.S.U i połączenia wyrównawcze o przekroju nie mniejszym niż połowa pola przekroju przewodu ochronnego.

Jako ochronę przeciwprzepięciową zastosować ochronniki przeciwprzepięciowe T2. Obwód ochronników zabezpieczyć wg wytycznych wybranego producenta (opcja).

Na wysokości 0,2m od poziomu posadzki ułożyć płaskownik FeZn 30x4mm, który należy pomalować w proporcjach 70% żółty, 30% zielony (norma IEC 60446). Montaż uchwyty do bednarki. Do płaskownika dołączyć wszystkie obudowy urządzeń w kotłowni. Bednarkę połączyć z GSU budynku.

5. Instalacje wewnętrzne

5.1. Rozdzielnice

Rozdzielnica RK zasilająca wszystkie obwody w kotłowni

Lokalizacja oraz schematy rozdzielnic przedstawiono w części rysunkowej stanowiącej integralną część opracowania. Rodzaj oraz producenta rozdzielnic podano jako przykładowego. Dopuszcza się możliwość zastosowania produktów innych producentów o równoważnych parametrach technicznych.

5.2. Linie zasilające

Przewody i kable zostały sklasyfikowane zgodnie z wymaganiami wynikającymi z:

- [1] Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. z 2019r. poz. 1065, z 2020r. poz. 1608 i 2351 oraz z 2022r. poz. 248).
- [2] Normy PN-EN 50575:2015 + A1:2016 „Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne. Kable i przewody do zastosowań ogólnych w obiektach budowlanych o określonej klasie odporności pożarowej”.
- [3] Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 roku Ustanawiające warunki wprowadzenia do obrotu wyrobów budowlanych: „Construction Products Regulation”

Opisane w opracowaniu Instytutu Techniki Budowlanej: „Dobór i kabli elektrycznych do zastosowań w budynkach z uwagi na wymagania dotyczące reakcji na ogień” K. Kaczorek-Chrobak, A. Kolbrecki, A. Borowy, Warszawa 2022r.

Zgodnie z przytoczonym opracowaniem minimalne klasy reakcji na ogień dla:

- Rodzaj strefy pożarowej: ZL II (zgodnie z [1] §209)
- Wysokość budynku: budynek średniowysoki (zgodnie z [1] §8)

Kable i przewody w wiązkach:

- - poza drogami ewakuacji: Dca-s2,d1,a3
- - na drogach ewakuacyjnych: Dca-s2,d1,a3

Kable i przewody układane pojedynczo:

- - poza drogami ewakuacji: Eca
- - na drogach ewakuacyjnych: Eca

UWAGA: Wszystkie projektowane w budynku obwody należy wykonać odpowiednimi przewodami zabezpieczonymi aparaturą w rozdzielnicach elektrycznych zgodne ze schematami zawartymi w części rysunkowej projektu.

UWAGA: Wszystkie przejścia przewodów przez ściany oddzieleni pożarowych wykonać w przepustach o odporności ogniowej nie mniejszej niż wymagana dla tych ścian.

5.3. Instalacja odbiorcza

Do zasilania odbiorów końcowych projektuje się przewody trzy i pięciodrutowe z oddzielnymi żyłami: N i PE.

Osprzęt instalacyjny stosować należy wtynkowy. Instalację ułożyć pod tynkiem lub w rurkach ochronnych typu peszel.

Osprzęt instalacyjny stosować należy wtynkowy. Wszystkie gniazda projektuje się ze stykiem ochronnym na wysokości 0,35m od podłogi (o ile nie jest to zaznaczone na rysunkach). Przewody elektryczne należy prowadzić zgodnie z normą N-SEP-E-002, zalecane trasy układania przewodów w ścianach:

Dla tras poziomych:

- 30cm powyżej gotowej powierzchni podłogi,
- 30cm poniżej gotowej powierzchni sufitu,
- 100cm powyżej gotowej powierzchni podłogi.

Dla tras pionowych:

- 15cm od ościeżnic, bądź linii zbiegu ścian.

Nie określa się typowych tras dla prowadzenia przewodów w sufitach i podłogach.

Strefy instalacyjne dla gniazd, wypustów i łączników:

➤ Poziome:

- 15 ÷ 45 cm ponad gotową powierzchnią podłogi,
- 15 ÷ 45 cm poniżej gotowej powierzchni sufitów,
- 90 ÷ 120 cm ponad gotową powierzchnią podłogi – dla pomieszczeń, gdzie powierzchnia robocza przewidziana jest na ścianach, np. w kuchni.

➤ Pionowe:

- 10 ÷ 30 cm od skraju ościeżnic drzwi i okien,
- 10 ÷ 30 cm od kąta pomieszczeń i linii zbiegu ścian.

Pionowe strefy sięgają do zbiegu linii poziomych stref – sufitu i podłogi. W przypadku drzwi dwuskrzydłowych i okien są prowadzone po obydwu stronach ościeżnic. W przypadku drzwi jednoskrzydłowych strefy pionowe prowadzone są jedynie od strony zamka.

Gniazda wtyczkowe, wypusty przyłączeniowe i łączniki instalacyjne które muszą być umieszczone poza zalecanymi strefami powinny być zasilane przewodami biegnącymi prostopadle do najbliższej położonej poziomej trasy.

Gniazda projektuje się ze stykiem ochronnym na wysokości 0,3m od podłogi.

5.4. Oświetlenie podstawowe

Oprawy oświetlenia podstawowego dobrano zgodnie z normą PN-EN 12464-1 wymagane poziomy natężenia oświetlenia:

- Kotłownię: 100lx (równomierność 0,4),

Sterowanie oprawami odbywać się będzie poprzez łączniki instalacyjne.

5.5. Oświetlenie awaryjne

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne oraz podświetlane znaki ewakuacyjne projektuje się na drogach ewakuacyjnych, w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi oraz nad drzwiami ewakuacyjnymi wewnętrznymi – zgodnie z PN-EN 1838:2005 oraz PN-ISO 7010. Średnie natężenie tego oświetlenia na drogach ewakuacyjnych wynosić będzie co najmniej 1lx, zaś przy urządzeniach przeciwpożarowych (hydrantach wewnętrznych, i przyciskach przeciwpożarowego wyłącznika prądu) oraz gaśnicach co najmniej 5lx. Czas działania tego oświetlenia co najmniej 2 godziny (normatywnie 1 godzina) od zaniku zasilania oświetlenia podstawowego oraz 2 godziny (normatywnie 1 godzina) dla opraw montowanych na zewnątrz budynku. Zastosowane oprawy muszą posiadać aktualne świadectwo dopuszczenia CNBOP-PIB.

Zasilanie opraw odbywać się będzie z rozdzielnicy, z obwodów zabezpieczonych wyłącznikiem nadmiarowo prądowym 10A. Oprawy oświetlenia awaryjnego będą świeciły w przypadku zaniku zasilania podstawowego, w czasie normalnego funkcjonowania obiektu będą zgaszone.

Kierunek drogi ewakuacyjnej wskazywać będą podświetlane znaki ewakuacyjne z piktogramami pracujące w wersji „na jasno”. Pozostałe oprawy oświetlenia awaryjnego pracują w wersji „na ciemno”. Czas świecenia dla każdej z opraw wynosi co najmniej 2h. Piktogramy na podświetlanych znakach ewakuacyjnych powinny być zgodne z PN-ISO 7010, PN-EN 1838:2005. Dopuszcza się stosowanie innych opraw o nie gorszych parametrach, po wcześniejszym ponownym wykonaniu obliczeń fotometrycznych.

5.5.1. Przeglądy i konserwacja

Zaprojektowane urządzenia wchodzące w skład instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, powinny być poddawane przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym, zgodnie z zasadami i w sposób określony w Polskich Normach dotyczących urządzeń przeciwpożarowych, w dokumentacji techniczno-ruchowej oraz w instrukcjach obsługi, opracowanych przez ich producentów. Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne urządzeń przeciwpożarowych powinny być przeprowadzane w okresach ustalonych przez producenta, nie rzadziej jednak niż raz w roku. Zgodnie z wytycznymi producenta zaproponowanego w projekcie, należy wykonywać 3 rodzaje testów: podstawowy, funkcjonalny, autonomii:

- Test podstawowy - test codzienny polegający na kontroli świecenia sygnalizacyjnej diody LED w oprawie. Jest to kontrola wzrokowa wskaźników: czy podstawowe zasilanie funkcjonuje normalnie, czy wystąpiło uszkodzenie.
- Test funkcjonalny - jest to autotest (AT) wykonywany przez oprawę automatycznie w cyklach 1-miesięcznych. Test funkcjonalny trwa dla modułów: 3 h — 60 sekund; 1 h i 2 h — 30 sekund.
- Test autonomii - jest to autotest (AT) wykonywany przez oprawę automatycznie w cyklach 3-4 miesięcznych (wartość ustalana losowo). Test autonomii trwa przez okres czasu zgodny ze znamionowym czasem pracy urządzenia, np.: oprawa z modułem 1h - test trwa 60 min.

Uwaga dotycząca testów przeprowadzanych przez oprawę autonomicznie. Jeżeli w ostatniej 1h przed testem funkcjonalnym (24h przed testem autonomii) lub podczas testu wystąpiła awaria zasilania i się zakończyła przed planowanym uruchomieniem testu, test ten zostanie przesunięty o 1h (24h dla testu autonomii) do

przodu. Gdy awaria zasilania nie zakończyła się przed planowanym uruchomieniem testu, test zostanie przesunięty o czas do 2h (do 48h dla testu autonomii) od momentu zakończenia awarii. Wystąpienie kolejnej awarii zasilania podczas testu powoduje kolejne przesunięcie. Występuje także możliwość wykonywania testów funkcjonalnego i autonomii w sposób manualny (ręczny) zwierając odpowiednio styki przycisku testu, odpowiednio na 4 sekundy lub min. 5 sekund.

Sygnalizacja diodą czerwoną LED przez oprawę w sposób pulsacyjny z częstotliwością 5 razy na sekundę związany jest z błędnym (negatywnym) wynikiem testów. Należy wówczas przeprowadzić testy w sposób ręczny, a w przypadku dalszych wyników negatywnych zweryfikować parametry obwodu i sieci zasilającej oprawę oraz poszczególne komponenty oprawy (np.: baterię, źródła światła itd.). W przypadku konieczności oprawę wymienić na nową.

W celu zapewnienia poprawnej pracy urządzeń, niezbędne jest dokonywanie konserwacji i niezbędnych napraw, które pozwalają na utrzymanie wszystkich urządzeń w stu pełnej sprawności, a tym samym gwarantują zadziałanie w przypadku wystąpienia zagrożenia. Zgodnie z PN-EN 50172:2005 „Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego” użytkownik zobligowany jest do założenia dziennika zdarzeń. W dzienniku tym powinny znajdować się zapisy o okresowych przeglądach wraz zakresem prac, wykazem wszystkich zaobserwowanych uszkodzeń, nieprawidłowej pracy któregośkolwiek z elementów składowych systemu, jak również zapisy o działaniach w celu podjętych wyeliminowania nieprawidłowości. Dziennik powinien być przechowywany w miejscu dostępnym dla osób upoważnionych i kontrolowany przez użytkownika.

5.6. Instalacja fotowoltaiczna [PV]

Na płaskim dachu budynku zaprojektowano instalację fotowoltaiczną złożoną z 2 łańcuchów, które równomiernie dzielą się na dwa pola paneli fotowoltaicznych usytuowanych w kierunku wschodu i zachodu. Każde pole składało się będzie z 13 paneli (w sumie 26 paneli) typu *LR5-72HBD-550M* (prod. *LONGI*) - każdy o mocy 550 Wp określonej w warunkach STC. Cała instalacja liczyć będzie 14,3 kWp. Należy wykonać uziemienie instalacji fotowoltaicznej obejmujące instalację odgromową oraz wyrównanie potencjałów, instalację dostosować z istniejącą instalacją uziemiającą.

System paneli przyłączony zostanie do 3-fazowego (400V) inwertera *Afore BNT015KTL* o mocy maksymalnej 15,0 kW po stronie AC (maksymalna moc na wyjściu falownika w kierunku instalacji odbiorcy i sieci elektroenergetycznej). Moc maksymalna po stronie stałoprądowej może wynosić maksymalnie 16,5 kWp (rezerwa pod przyszłą rozbudowę instalacji). Falownik charakteryzuje się 2 wejściami śledzenia punktów maksymalnej mocy (MPPT1 oraz MPPT2) - projektowane łańcuchy przyłączyć należy do odrębnych punktów śledzenia mocy.

Moduły należy montować na systemie konstrukcji aluminiowej dedykowanej do instalacji systemów fotowoltaicznych, która umożliwia zamocowanie paneli w układzie horyzontalnych po kącie 20° na dachu płaskim w kierunku wschód zachód (np.: prod. *BAKS system DP-DNHBE-WZ*) kotwionych do dachu (montaż należy uszczelnić). Rama musi posiadać otwory pozwalające na odprowadzenie wody oraz przyłączenie linką Lgy-żo 16mm² - instalacji uziemiającej.

Moduły zostaną przyłączone kablami typu *Emiternet 1x6 mm²* układanymi w rurkach typu peszel, rurkach sztywnych typu RL odpornymi na warunki atmosferyczne (w tym promieniowanie UV), bądź korytkach stalowych - perforowanych (opcja). Trasy kablowe montować do konstrukcji wsporczych paneli fotowoltaicznych bądź dachu (stosownie do możliwości montażowych). Obwody łańcuchów sprowadzić do rozdzielnic RPV-DC1 którą umieścić należy na możliwie najbliższej paneli fotowoltaicznych zlokalizowanych na dachu (np. pod panelem). W rozdzielnic tej zlokalizowany zostanie rozłącznik pożarowy typu *SOL30-*

SAFETY/2MC4-U 30 A, z wbudowanym wyzwalaczem pod napięciem. Uruchomienie rozłącznika następuje przy wyzwoleniu przeciwpożarowego wyłącznika prądu, którego uruchomienie powoduje odcięcie dopływu mocy generowanej przez panele do falownika (do wnętrza budynku).

Łańcuchy (obwody stałonapięciowe) z rozdzielnic RPV-DC1 sprowadzić do rozdzielnic RPV-DC2, którą wyposażać należy w ochronniki typu SPD DC T2 oraz rozłączniki bezpiecznikowe z wkładkami gPV 25 A. Rozdzielnicę zlokalizować na elewacji budynku. Z rozdzielnic RPV-DC2 wyprowadzić należy obwody stałoprądowe do wejść DC MMPT1 i MMPT2 falownika.

Z falownika wyprowadzić kabel Cu 5x6 mm², który wprowadzić należy do skrzynki RPV-AC. Rozdzielnicę strony AC wyposażać należy w rozłącznik instalacyjny, ochronniki przepięć typu SPD AC T2 oraz wyłącznik nadprądowy. Z rozdzielnic RPV-AC wyprowadzić kablem o adekwatnym przekroju linię łączącą z szafką PWP. W rozdzielnicę wykonać należy układ zabezpieczeń według przedstawionego głównego schematu zasilania. Rozdzielnica RPV-AC stanowi miejsce przyłączenia instalacji elektrycznej do systemu odnawialnego źródła energii prosumenta.

Monitoring pracy projektowanego inwertera przewiduje się poprzez dedykowaną platformę producenta. Połączenie Inwertera z siecią LAN należy zrealizować poprzez urządzenia transmisji bezprzewodowej (WiFi) bądź poprzez doprowadzenie skrętki FTP cat. 5e z najbliższego punktu dystrybucji sygnału sieci LAN.

Zalecenia i wytyczne dla użytkownika instalacji fotowoltaicznej:

- celem maksymalizacji uzysku energii elektrycznej produkowanej przez instalację zaleca się usunięcie możliwych źródeł zacielenia znajdujących się w pobliskim otoczeniu instalacji np: przycinka drzew.
- ze względu na charakter obiektu i montaż instalacji na ścianach elewacyjnych zaleca się wykonanie ogrodzeń w taki sposób aby instalacje były poza zasięgiem ręki (bezpieczeństwo przeciwporażeniowe).

6. Ochrona od porażeń

Ochrona od porażeń została zaprojektowana zgodnie z normą PN-HD – 60364-4-41 Dz. U nr 239 z 10.12. 2010r.

Jako ochronne podstawową zastosowano izolację podstawową części czynnych lub przegrody i obudowy. Jako ochronę przy uszkodzeniu przewidziano samoczynne wyłączanie zasilania. Jako ochronę uzupełniającą mające zastosowanie w przypadku uszkodzenia środków ochrony podstawowej lub/i ochrony przy uszkodzeniu zaprojektowano urządzenia ochronne różnicowo prądowe o prądzie różnicowym nie większym niż 30mA oraz dodatkowe połączenia wyrównawcze. Zgodnie z obecnymi zaleceniami w ochronie od porażeń zastosowano ochronę z dodatkowym przewodem ochronnym PE. Przewód ten należy doprowadzić do gniazd wtyczkowych oraz urządzeń technologicznych na stałe.

W obwodach jednofazowych instalację należy wykonać trójżyłowo zaś w trójfazowych pięciożyłowo. Dla sieci zasilającej pracującej w układzie TNC w rozdzielnicach utworzyć szynę PEN, do której należy przyłączyć przewód „N” i PE oraz szynę uziemiającą.

Instalacje powyższe należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi, jakim powinna odpowiadać ochrona przeciwpożarowa w urządzeniach elektrycznych o napięciu do 1kV.

UWAGA – instalacja elektryczna powinna być wykonana w odległości od instalacji wodociągowej, gazowej, co i cw zgodnie z wymaganiami zawartymi stosownych przepisach i normach.

PROJEKT TECHNICZNY

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - URZĄD GMINY W WIDAWIE - POWIETRZNA POMPA CIEPŁA WSPOMAGANA INSTALACJĄ PV, KOCIOŁ NA BIOMASĘ,

LOKALIZACJA: BRZYKÓW 23 DZIAŁKA EWID. NR 440, 98-170 WIDAWA

7. Dobór przewodów i kabli

7.1. Dobór linii zasilającej rozdzielnicę kotłowni RK

Dla linii zasilającej ze złącza do rozdzielniczy głównej

Moc obliczeniowa:

$$P_o = 53,8 \text{ kW}$$

Długość odcinka:

$$l = 40 \text{ m}$$

Typ kabla:

$$\text{Cu } 5 \times 25 \text{ mm}^2$$

Wartość spodziewanego prądu obciążenia:

$$I_B = \frac{P_o}{\sqrt{3} * U * \cos \phi} = \frac{53\,800}{\sqrt{3} * 400 * 0,93} = 86,4 \text{ A}$$

Obciążalność długotrwała kabla Cu 5x25 mm²; $I_Z = 128 \text{ A}$.

Zabezpieczenie: wkładka bezpiecznikowa 100A, $I_N = 100,0 \text{ A}$

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_Z = k_2 * I_N$$

$$I_Z \leq 1,45 * I_Z$$

$$86,4 \leq 100 \leq 128$$

$$160 = 1,6 * 100$$

$$160 \leq 185,6$$

Poprawny dobór przewodów ze względu na prądy płynące długotrwanie.

Spadek napięcia (20°C): $\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} * 100}{U_N} * I_B (R \cos \varphi + X \sin \varphi) = 1,08 \% < 3 \%$

Dopuszczalny spadek napięcia.

Rezystancja kabla:

$$R = \frac{l}{\gamma * S} = 0,0305 \Omega$$

Prąd zwarcia trójfazowego wynosi:

$$I_{zw} = \frac{U}{2 * R} = 5972,2 \text{ A}$$

Czas zadziałania urządzenia zabezpieczającego przy prądzie zwarciovym obliczonym wynosi poniżej 0,01 s.

Minimalny przekrój przewodu wynosi: $S = \frac{I_{zw} * \sqrt{t}}{115} = 2,31 \text{ mm}^2 < 25 \text{ mm}^2$

Sprawdzenie skuteczności szybkiego wyłączenia:

dla wkładki bezpiecznikowej:

$$I_a = 10 * 100,0 = 1000,0 \text{ A}$$

$$U = R * I_a = 0,0305 * 1000,0 = 30,5 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona.

7.2. Dobór linii zasilającej obwód gniazd

Do obliczeń przyjęto moc obciążenia występującą w wybranym obwodzie z gniazdami

Moc obliczeniowa: $P_o = P_l * k = 2,0 * 0,4 = 0,8 \text{ kW}$

Typ przewodu: $\text{Cu } 3 \times 2,5 \text{ mm}^2$

Długość odcinka: $l = 30 \text{ m}$

Wartość spodziewanego prądu obciążenia: $I_B = \frac{P_o}{\sqrt{3} * U * \cos\phi} = \frac{800}{230 * 0,93} = 3,7 \text{ A}$

Obciążalność długotrwała dla przewodu $\text{Cu } 3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ ułożonego w tynku wynosi $I_Z = 30 \text{ A}$

Zabezpieczenie wyłącznik nadprądowy S 301 B 16A, $I_N = 16 \text{ A}$

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_Z = k_2 * I_N$$

$$I_Z \leq 1,45 * I_Z$$

$$3,7 \leq 16 \leq 30$$

$$23,2 = 1,45 * 16$$

$$23,2 \leq 43,5$$

Poprawny dobór przewodów ze względu na prądy płynące długotrwale.

Spadek napięcia (20°C): $\Delta U_{\%} = \frac{200 * l * P}{\gamma * S * U^2} = 0,66 \% < 5 \%$

Spadek napięcia liczony od zasilania TL: $\sum \Delta U_{\%} = 1,08 + 0,66 = 1,74 < 5 \%$

Dopuszczalny spadek napięcia.

Rezystancja kabla: $R = \frac{l}{\gamma * S} = 0,2182 \Omega$

Prąd zwarcia jednofazowego wynosi: $I_{zw} = \frac{U}{2 * R} = 406,4 \text{ A}$

Czas zadziałania urządzenia zabezpieczającego przy prądzie zwarciovym obliczonym wynosi poniżej 0,01 s.

Minimalny przekrój przewodu wynosi: $S = \frac{I_{zw} * \sqrt{t}}{115} = 0,35 \text{ mm}^2 < 2,5 \text{ mm}^2$

Sprawdzenie skuteczności szybkiego wyłączenia:

dla wyłącznika nadprądowego o charakterystyce B: $I_a = 5 * 16 = 80 \text{ A}$

$$U = R * I_a = 0,2182 * 80 = 17,46 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona.

Pozostałe obwody gniazd posiadają zbliżone parametry.

7.3. Dobór linii zasilającej obwód oświetleniowy

Do obliczeń przyjęto moc obciążenia występującą w wybranym obwodzie oświetleniowym

Moc obliczeniowa: $P_o = P_l * k = 0,8 * 0,8 = 0,64 \text{ kW}$

Typ przewodu: $\text{Cu } 3 \times 1,5 \text{ mm}^2$

Długość odcinka: $l = 30 \text{ m}$

Wartość spodziewanego prądu obciążenia: $I_B = \frac{P_o}{\sqrt{3} * U * \cos\phi} = \frac{800}{230 * 0,93} = 3 \text{ A}$

Obciążalność długotrwała dla przewodu $\text{Cu } 3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ ułożonego w tynku wynosi $I_Z = 22 \text{ A}$

Zabezpieczenie wyłącznik nadprądowy S 301 B 10A , $I_N = 10 \text{ A}$

$$\begin{array}{lll} I_B \leq I_N \leq I_Z & I_Z = k_2 * I_N & I_Z \leq 1,45 * I_Z \\ 3 \leq 10 \leq 22 & 14,5 = 1,45 * 10 & 14,5 \leq 31,9 \end{array}$$

Poprawny dobór przewodów ze względu na prądy płynące długotrwale.

Spadek napięcia (20°C): $\Delta U_{\%} = \frac{200 * l * P}{\gamma * S * U^2} = 0,18 \% < 3 \%$

Spadek napięcia liczony od zasilania TL: $\sum \Delta U_{\%} = 1,08 + 0,18 = 1,26 < 3 \%$

Dopuszczalny spadek napięcia.

Rezystancja kabla: $R = \frac{l}{\gamma * S} = 0,076 \Omega$

Prąd zwarcia jednofazowego wynosi: $I_{zw} = \frac{U}{2 * R} = 1149 \text{ A}$

Czas zadziałania urządzenia zabezpieczającego przy prądzie zwarciovym obliczonym wynosi poniżej 0,01 s.

Minimalny przekrój przewodu wynosi: $S = \frac{I_{zw} * \sqrt{t}}{115} = 0,26 \text{ mm}^2 < 1,5 \text{ mm}^2$

Sprawdzenie skuteczności szybkiego wyłączania:

dla wyłącznika nadprądowego o charakterystyce B: $I_a = 5 * I_N = 50 \text{ A}$

$$U = R * I_a = 0,076 * 50 = 3,8 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona.

Pozostałe obwody oświetleniowe posiadają zbliżone parametry.

8. Wykaz norm

- PN-EN 12464-1:2012** Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-HD 60364-1:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-IEC 60364-3:2000** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
- PN-HD 60364-4-41: 2009** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-HD 60364-4-42:2011** Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-HD 60364-4-43:2012** Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-45:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-IEC 60364-4-443:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-HD 60364-4-444:2012** Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi
- PN-IEC 60364-4-473:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo – Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- PN- IEC 60364-4-482:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Ochrona przeciwpożarowa
- PN- HD 60364-5-51:2011** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne
- PN-HD 60364-5-52:2011** Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-53:2000** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-HD 60364-5-534:2012** Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Odłączenie izolacyjne, łączenie i sterowanie – Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-IEC 60364-5-537:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza – Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.
- PN-HD 60364-5-54:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- PN-IEC 60364-5-551:2003** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.
- PN-HD 60364-5-559:2010** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- PN-HD 60364-5-56:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-6:2008** Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6. Sprawdzanie.
- PN-EN 60445:2010** Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończenia przewodów.

PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażane w wannę lub prysznic.

PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetlenia zewnętrznego

PN-HD 60364-7-715:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu

PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnionej przez obudowy (kod IP)

PN-EN 50102:2001 Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnionej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK)

PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia - Oświetlenie awaryjne

PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

PN-EN-50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna – Instalacje okablowania – Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków

N SEP-E-001, wyd. 2013 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa

N SEP-E-002, wyd. 2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania

N SEP-E-004 wyd. 2014 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

N SEP-E-005, wyd. 2013 Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowania jest niezbędne w czasie pożaru

PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

PN-N-01256-02:1999 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

Autor dokumentu:

mgr inż. Paweł Kroczyński