|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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 |

# Oświadczenie projektanta

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Stosownie do przepisu art. 41 ust. 4a pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 – Prawo Budowlane (Dziennik Ustaw nr2351 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](#_Toc127778946)

[2 Spis rysunków 3](#_Toc127778947)

[3 Uprawnienia projektanta 4](#_Toc127778948)

[4 Zaświadczenia o przynależności do ŁOIIB projektanta 6](#_Toc127778949)

[I. Opis techniczny 7](#_Toc127778950)

[1. Wstęp 7](#_Toc127778951)

[2. Dane energetyczne 7](#_Toc127778952)

[3. Zakres opracowania 7](#_Toc127778953)

[3.1. Instalacje wewnętrzne 7](#_Toc127778954)

[4. Szczegóły techniczne 7](#_Toc127778955)

[5. Instalacje wewnętrzne 8](#_Toc127778956)

[5.1. Rozdzielnice 8](#_Toc127778957)

[5.2. Linie zasilające 8](#_Toc127778958)

[5.3. Instalacja odbiorcza 9](#_Toc127778959)

[5.4. Oświetlenie podstawowe 10](#_Toc127778960)

[5.5. Oświetlenie awaryjne 10](#_Toc127778961)

[5.6. Instalacja fotowoltaiczna [PV] 11](#_Toc127778962)

[6. Ochrona od porażeń 12](#_Toc127778963)

[7. Dobór przewodów i kabli 14](#_Toc127778964)

[7.1. Dobór linii zasilającej rozdzielnicę kotłowni RK 14](#_Toc127778965)

[7.2. Dobór linii zasilającej obwód gniazd 15](#_Toc127778966)

[7.3. Dobór linii zasilającej obwód oświetleniowy 16](#_Toc127778967)

[8. Wykaz norm 17](#_Toc127778968)

# Spis rysunków

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr rys.** | **Tytuł rysunku** | **Skala** | **Strona** |
|  | Rzut piwnicy – instalacje elektryczne | 1:100 |  |
|  | Rzut dachu – instalacja PV | 1:100 | 18 |
|  | Schemat rozdzielnicy RK | 1:--- | 18 |
|  | Schemat instalacji PV | 1:--- | 18 |

|  |
| --- |
| Uprawnienia projektanta Obraz zawierający tekst  Opis wygenerowany automatycznie |
| Obraz zawierający tekst  Opis wygenerowany automatycznie |
| Zaświadczenia o przynależności do ŁOIIB projektanta |

# 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.

## 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 * Inwentaryzacje, wizja lokalna | * Wytyczne branżowe * P.B.U.E wyd. II z 1988r. |

## Dane energetyczne

Rodzaj zasilania – 3fazowe (400/230 V)

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

**Bilans mocy rozdzielnica 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

## Zakres opracowania

### Instalacje wewnętrzne

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

## Szczegóły techniczne

Zasilanie rozdzielnicy kotłowni będzie odbywało się z istniejącej rozdzielnicy zlokalizowanej w okolicach wejścia głównego do budynku. kabel zasilający z rozdzielnicy 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 uchwytach typu UDF nie rzadziej niż co 20cm.

Projektowaną tablicę należy wykonać, zgodnie z dokumentacją, wyposażyć   
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 dobezpieczyć 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 uchwytami do bednarki. Do płaskownika dołączyć wszystkie obudowy urządzeń w kotłowni. Bednarkę połączyć z GSU budynku.

## Instalacje wewnętrzne

### Rozdzielnice

Rozdzielnica RK zasilająca wszystkie obwody w kotłowni

Lokalizacja oraz schematy rozdzielnicy 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.

### 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 oddzieleń pożarowych wykonać w przepustach o odporności ogniowej nie mniejszej niż wymagana dla tych ścian.

### Instalacja odbiorcza

Do zasilania odbiorów końcowych projektuje się przewody trzy i pięciożyłowe 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.

### Oświetlenie podstawowe

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

* Kotłownie: 100lx (równomierność 0,4),

Sterowanie oprawami odbywać się będzie poprzez łączniki instalacyjne.

### 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.

#### 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-miesiecznych. Test funkcjonalny trwa dla modułów: 3 h — 60 sekund; 1 h i 2h — 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 poszczególny 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 któregokolwiek 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.

### Instalacja fotowoltaiczna [PV]

Na płaskim dachu budynku zaprojektowano instalacje fotowoltaiczną złożoną z 2 łańcuchów, które równomiernie dzielą się na dwa pola paneli fotowoltaicznych usytuowanych w kierunku wchodu 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 kątem 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 warunku 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 rozdzielnicy RPV-DC1 którą umieścić należy na możliwie najbliżej paneli fotowoltaicznych zlokalizowanych na dachu (np. pod panelem). W rozdzielnicy tej zlokalizowany zostanie rozłącznik pożarowy typu *SOL30-SAFETY/2MC4-U 30 A,* z wbudowanym wyzwalaczem podnapięciowym. Uruchomienie rozłącznika następuję przy wyzwoleniu przeciwpożarowego wyłącznika prądu, którego uruchomienie powoduje odcięcie dopływu mocy generowanej przez panele do falownika (do wnętrza budynku.

Łańcuchy (obwody stałonapięciowe) z rozdzielnicy RPV-DC1 sprowadzić do rozdzielnicy RPV-DC2, którą wyposażyć należy w ochronniki typu SPD DC T2 oraz rozłączniki bezpiecznikowe z wkładkami gPV 25 A. Rozdzielnice zlokalizować na elewacji budynku. Z rozdzielnicy 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 wyposażyć należy w rozłącznik instalacyjny, ochronniki przepięć typu SPD AC T2 oraz wyłącznik nadprądowy. Z rozdzielnicy RPV-AC wyprowadzić kablem o adekwatnym przekroju linię łączącą z szafką PWP. W rozdzielnicy wykonać należy układ zabezpieczeń według przestawionego głównego schematy 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 zacienienia 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 ani instalacje były poza zasięgiem ręki (bezpieczeństwo przeciwporażeniowe).

## Ochrona od porażeń

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

Jako ochronne podstawową zastosowano izolacje 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.

## Dobór przewodów i kabli

### Dobór linii zasilającej rozdzielnicę kotłowni RK

|  |  |
| --- | --- |
| Dla linii zasilającej ze złącza do rozdzielnicy głównej | |
| Moc obliczeniowa: |  |
| Długość odcinka: |  |
| Typ kabla: |  |
| Wartość spodziewanego prądu obciążenia: |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Obciążalność długotrwała kabla ,: . | | |
| Zabezpieczenie: wkładka bezpiecznikowa 100A , | | |
|  |  |  |
|  |  |  |
| Poprawny dobór przewodów ze względu na prądy płynące długotrwale. | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Spadek napięcia (20°C): |  |
| Dopuszczalny spadek napięcia. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Rezystancja kabla: |  |
| Prąd zwarcia trójfazowego wynosi: |  |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Minimalny przekrój przewodu wynosi: |  |

Sprawdzenie skuteczności szybkiego wyłączania:

|  |  |
| --- | --- |
| dla wkładki bezpiecznikowej: |  |
|  | |
| Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona. | |

### Dobór linii zasilającej obwód gniazd

|  |  |
| --- | --- |
| Do obliczeń przyjęto moc obciążenia występującą w wybranym obwodzie z gniazdami | |
| Moc obliczeniowa: |  |
| Typ przewodu: |  |
| Długość odcinka: |  |
| Wartość spodziewanego prądu obciążenia: |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Obciążalność długotrwała dla przewodu Cuułożonego w tynku wynosi | | |
| Zabezpieczenie wyłącznik nadprądowy S 301 B 16A , | | |
|  |  |  |
|  |  |  |
| Poprawny dobór przewodów ze względu na prądy płynące długotrwale. | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Spadek napięcia (20°C): |  |
| Spadek napięcia liczony od zasilania TL: |  |
| Dopuszczalny spadek napięcia. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Rezystancja kabla: |  |
| Prąd zwarcia jednofazowego wynosi: |  |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Minimalny przekrój przewodu wynosi: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Sprawdzenie skuteczności szybkiego wyłączania: | |
| dla wyłącznika nadprądowego o charakterystyce B: |  |
|  | |
| Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona. | |
| Pozostałe obwody gniazd posiadają zbliżone parametry. | |

### Dobór linii zasilającej obwód oświetleniowy

|  |  |
| --- | --- |
| Do obliczeń przyjęto moc obciążenia występującą w wybranym obwodzie oświetleniowym | |
| Moc obliczeniowa: |  |
| Typ przewodu: |  |
| Długość odcinka: |  |
| Wartość spodziewanego prądu obciążenia: |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Obciążalność długotrwała dla przewodu Cuułożonego w tynku wynosi | | |
| Zabezpieczenie wyłącznik nadprądowy S 301 B 10A , | | |
|  |  |  |
|  |  |  |
| Poprawny dobór przewodów ze względu na prądy płynące długotrwale. | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Spadek napięcia (20°C): |  |
| Spadek napięcia liczony od zasilania TL: |  |
| Dopuszczalny spadek napięcia. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Rezystancja kabla: |  |
| Prąd zwarcia jednofazowego wynosi: |  |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Minimalny przekrój przewodu wynosi: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Sprawdzenie skuteczności szybkiego wyłączania: | |
| dla wyłącznika nadprądowego o charakterystyce B: |  |
|  | |
| Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona. | |
| Pozostałe obwody oświetleniowe posiadają zbliżone parametry. | |

## 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 zaburzeniowymi 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**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_