

Oświadczam, że przedmiotowa dokumentacja projektowa jest wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, oraz obowiązującymi Polskimi Normami i zostaje wydana w stanie kompletnym w celu jakiego ma służyć.

Art. 20 ust. 4 ustawy z 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane

(Dz. U. 2016r. poz. 290 z późniejszymi zmianami)

Jednocześnie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 22 września 2015r. oświadczam, że obszar oddziaływania obiektu mieści się w całości na działkach, na których został zaprojektowany.

Projektant

/ czytelny podpis i pieczęć projektanta /

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA
2. ZAKRES OPRACOWANIA
3. CHARAKTERYSTYKA ELEKTROENERGETYCZNA
4. ZASILANIE OBIEKTU
5. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I PRZECIWPRZEPięCIOWA
6. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRADU
7. PROJEKTOWANA ROZDZIELNICA RG
8. SPOSÓB UŁOŻENIA PRZEWODÓW WEWNĄTRZ OBIEKTU
9. INSTALACJA OŚWIETLENIA OGÓLNEGO
10. INSTALACJA AWARYJNEGO OŚWIETLENIA EWAKUACYJNEGO
11. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH
12. INSTALACJE OCHRONNE
13. INSTALACJA ODGROMOWA
14. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA
15. INSTALACJA ODDYMIANIA KLATKI SCHODOWEJ
16. UWAGI KOŃCOWE
17. ZABEZPIECZENIA I PRZEKROJE PRZEWODÓW OBWODÓW ZASILANYCH Z RG
18. BILANS MOCY ORAZ DOBÓR PRZEWODU ZASILAJĄCEGO ROZDZIELNICĘ „RG”
19. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

UPRAWNIENIA PROJEKTANTA ORAZ ZAŚWIADCZENIE PRZYNALEŻNOŚCIO DO ŚOIIB

UPRAWNIENIA SPRAWDZAJĄCEGO ORAZ ZAŚWIADCZENIE PRZYNALEŻNOŚCIO DO ŚOIIB

BIOZ

SPIS RYSUNKÓW

- 1- Plan instalacji elektrycznej parter - rys. E01
- 2- Plan instalacji elektrycznej piętro- rys. E02
- 3- Plan instalacji elektrycznej piwnica - rys. E03
- 4- Plan instalacji odgromowej oraz fotowoltaicznej - rys. E04
- 5- Schemat ideowy zasilania - rys. E05
- 6- Schemat rozdzielnic RG- rys. E06
- 7- Widok rozdzielnic RG - rys. E07
- 8- Schemat instalacji fotowoltaicznej- rys. E08
- 9- Schemat instalacji oddymiania - rys. E09
- 10- Plan instalacji zewnętrznych - rys. E10

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie inwestora
- podkłady budowlane
- wizja w terenie
- obowiązujące normy i przepisy
- warunki przyłączenia wydane przez Tauron Dystrybucja S.A. nr WP/050206/2017/O06R02

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie niniejszej dokumentacji obejmuje projekt instalacji elektrycznej wewnętrznej, instalacji odgromowej oraz instalacji fotowoltaicznej dla potrzeb „Rozbudowy, nadbudowy budynku Ochotniczej Straży Pożarnej w Grodźcu” dz. nr 386/1.

3. CHARAKTERYSTYKA ELEKTROENERGETYCZNA

- napięcie zasilania U_z – 230/400V
- system ochrony od porażeń- szybkie wyłączenie, II klasa izolacji
- układ sieci – TN-S

4. ZASILANIE OBIEKTU

Zgodnie z wydanymi warunkami przez Tauron Dystrybucja S.A. należy zabudować złącze kontrolno- pomiarowe na ścinanie budynku z którego należy wyprowadzić przewód typu YKY 4 x 35 mm² w osłonie PCV pod elewacją do haka ściennego. Moc przyłączeniowa dla zasilania podstawowego wynosi 24kW.

Od złącza kontrolno- pomiarowego należy wyprowadzić linie WLZ zasilające rozdzielnicę RG poprzez rozdzielnię ZK-DPX, w której projektuje się zabudowę rozłącznika DPX 4p 100A. W rozdzielni ZK-DPX należy wpiąć zasilanie z projektowanej instalacji fotowoltaicznej zgodnie z dołączonym schematem.

5. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I PRZECIWPRIĘCIOWA

Jako dodatkowy system ochrony od porażeń w sieci nn stosuje się Samoczynne Wyłączenie Zasilania w układzie TN-S. Wszystkie obwody będą chronione przez zaprojektowane odpowiednie wyłączniki różnicowo- prądowe. Rezystancja uziemienia przewodu PE dla wyłączników różnicowo- prądowych musi wynosić nie mniej niż 690 Ω .

Jako zabezpieczenie przeciwprzebieciowe projektuje się ochronnik klasy 1+2 podłączony do przewodu zasilającego obiekt.

6. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU

Instalację elektryczną wyposażono w przeciwpożarowy wyłącznik prądu, z przyciskiem sterującym zlokalizowanym na elewacji budynku obok głównych drzwi wejściowych. Wyłącznik Ppoż zainstalowany będzie w złączu kablowym na budynku opisanym ZK-DPX, będzie on odcinał dopływ prądu do wszystkich obwodów budynku oprócz instalacji i urządzeń, których praca może być niezbędna w razie pożaru (np. centrala sygnalizacji pożaru, centrala oddymiania klatki schodowej). Przewód sterujący działaniem wyłącznika prądu należy wykonać w klasie PH 90 np.: HDGSžo 3 x 1,5mm². Zasilanie urządzeń przeciwpożarowych należy wykonać z przed Ppoż. wyłącznika prądu. Przewody urządzeń przeciwpożarowych należy wykonać w klasie PH 90.

7. PROJEKTOWANA ROZDZIELNICA GŁÓWNA RG

Dla całego obiektu projektuje się jedną rozdzielnicę główną o nazwie RG zabudowaną na klatce schodowej, zgodnie z załączonymi rysunkami.

Rozdzielnica RG będzie wyposażona w rozłączniki bezpiecznikowe dla poszczególnych rozdzielnic administracyjnych. W rozdzielnicy głównej projektuje się ochronnik przepięć.

8. SPOSÓB UŁOŻENIA PRZEWODÓW WEWNĄTRZ OBIEKTU.

Projektowane obwody niskiego napięcia należy układać na ścianach pod tynkiem. W pomieszczeniach w których okładzina ścian z płytek ceramicznych pozostaje bez zmian, obwody należy układać w korytach kablowych PCV. W pozostałych miejscach gdzie ściana lub sufit są z płyty kartonowo- gipsowej należy układać je pod płytą osłaniając rurą instalacyjną karbowaną. Przewody układane w posadzce należy osłonić rurą ochronną PCV. Izolacja używanych do budowy instalacji przewodów ma być odporna na napięcie 750V.

9. INSTALACJA OŚWIETLENIA OGÓLNEGO

Dla oświetlenia ogólnego obiektu projektuje się oprawy typu LED. W pomieszczeniach garażowych, kuchennych oraz toaletach oprawy muszą posiadać min IP44. W celu oświetlenia obiektu na zewnątrz projektuje się oprawy naścienne iluminacyjne oraz naświetlacze LED. Sterowanie oświetleniem zewnętrznym odbywać się będzie poprzez zegar astronomiczny. Oświetlenie terenu realizowane będzie poprzez oprawy oświetleniowe uliczne montowane na słupach aluminiowych 6m. Rozmieszczenie opraw pokazana na rysunkach.

10. INSTALACJA AWARYJNEGO OŚWIETLENIA EWAKUACYJNEGO

Oświetlenie ewakuacyjne zaprojektowano w oparciu między innymi o normy PN-EN 50172: 2005 System awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, PN-EN 1838: 2013 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne. Oświetlenie ewakuacyjne zaprojektowano na drogach ewakuacyjnych ale również i na całej powierzchni lokalu.

Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego spełniać będzie następujące funkcje:

- Oświetlać będzie znaki drogi ewakuacyjnej,
- wytwarzać natężenie oświetlenia na drogach ewakuacyjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych w taki sposób, aby możliwy był bezpieczny ruch w kierunku wyjścia do bezpiecznego miejsca (minimalny poziom natężenia oświetlenia 1 luks),
- zapewniać, aby punkty alarmu pożarowego i sprzętu przeciwpożarowego rozmieszczone wzdłuż dróg ewakuacyjnych oraz na terenie lokalu mogły być łatwo zlokalizowane i użyte (minimalny poziom natężenia oświetlenia 5 luksów),
- umożliwić działanie związane ze środkami bezpieczeństwa.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne musi się uruchamiać nie tylko w przypadku całkowitego uszkodzenia zasilania oświetlenia podstawowego, ale również w przypadku lokalnego uszkodzenia takiego, jak uszkodzenie obwodu zasilającego oświetlenie ogólne.

Projektowane oświetlenie ewakuacyjne spełniać będzie między innymi następujące warunki:

- w żadnym punkcie powierzchni dróg ewakuacyjnych natężenie oświetlenia nie będzie mniejsze niż 1 lx,
- oświetlenie ewakuacyjne będzie pojawiać się w czasie nie dłuższym niż 2s po zaniku innych rodzajów oświetlenia elektrycznego,
- oświetlenie ewakuacyjne będzie działać przez co najmniej 1 godziny od zaniku oświetlenia podstawowego,
- urządzenia będą tak zainstalowane, aby ułatwić wykonywanie okresowych testów funkcjonalnych co najmniej raz w tygodniu,
- działanie w systemie rozproszonym, uniezależniającym awarię lokalną od całego systemu,
- zasilanie indywidualne napięciem 230V ~/50Hz, w którym każda oprawa posiada własną baterię bezobsługową,
- oprawy posiadają budowę o stopniu ochrony co najmniej IP 44.

Oświetlenie awaryjne całej powierzchni obiektu realizowane będzie poprzez oprawy typu monitor oraz typu point o czasie działania 1h z autotestem posiadające

świadczenie dopuszczenia wydane przez CENTRUM NAUKOWO BADAWCZE OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ, zabudowane zgodnie z rysunkami.

Oświetlenie kierunkowe realizowane będzie poprzez oprawy typu monitor o czasie działania 1h z autotestem posiadające świadectwo dopuszczenia wydane przez CENTRUM NAUKOWO BADAWCZE OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ, zabudowane zgodnie z rysunkami.

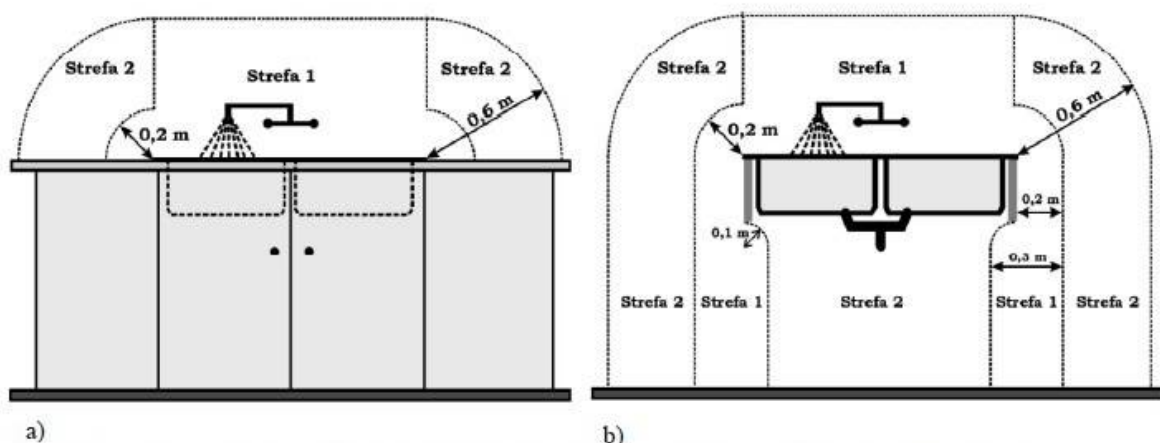
Na zewnątrz obiektu projektuje się oprawę typu monitor 120st -20st C o czasie działania 1h z autotestem posiadającą świadectwo dopuszczenia wydane przez CENTRUM NAUKOWO BADAWCZE OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ, zabudowaną zgodnie z rysunkami.

11. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH

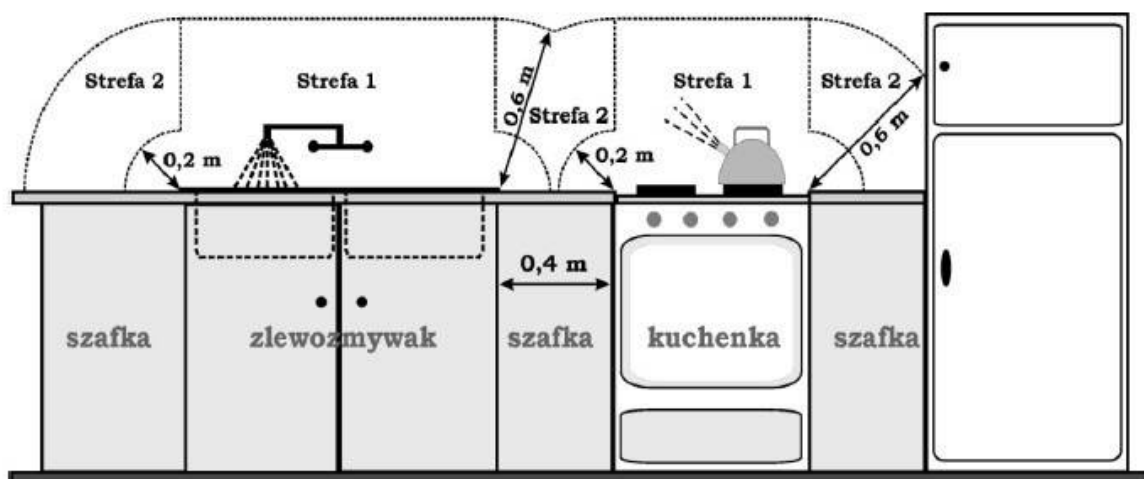
W pomieszczeniach użytkowych oraz w pomieszczeniach technicznych zaprojektowano instalacje gniazd wtykowych 230V w wykonaniu podtynkowym. W pomieszczeniach użytkowych gniazda należy montować na wysokości ok. 30cm nad podłogą.

Gniazda instalowane w pomieszczeniach sanitarnych, technicznych i kuchennych w okolicach zlewozmywaka będą wykonane jako bryzgoszczelne o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP44. W pomieszczeniach tych gniazda należy montować na wysokości ok. 115cm ponad podłogą. Wszystkie obwody gniazd 230V należy wykonać przewodem typu YDYżo 3x2.5mm². Obwody trójfazowe (do piekarników i/lub płyt indukcyjnych) należy wykonać przewodem YDYżo 5x2.5mm².

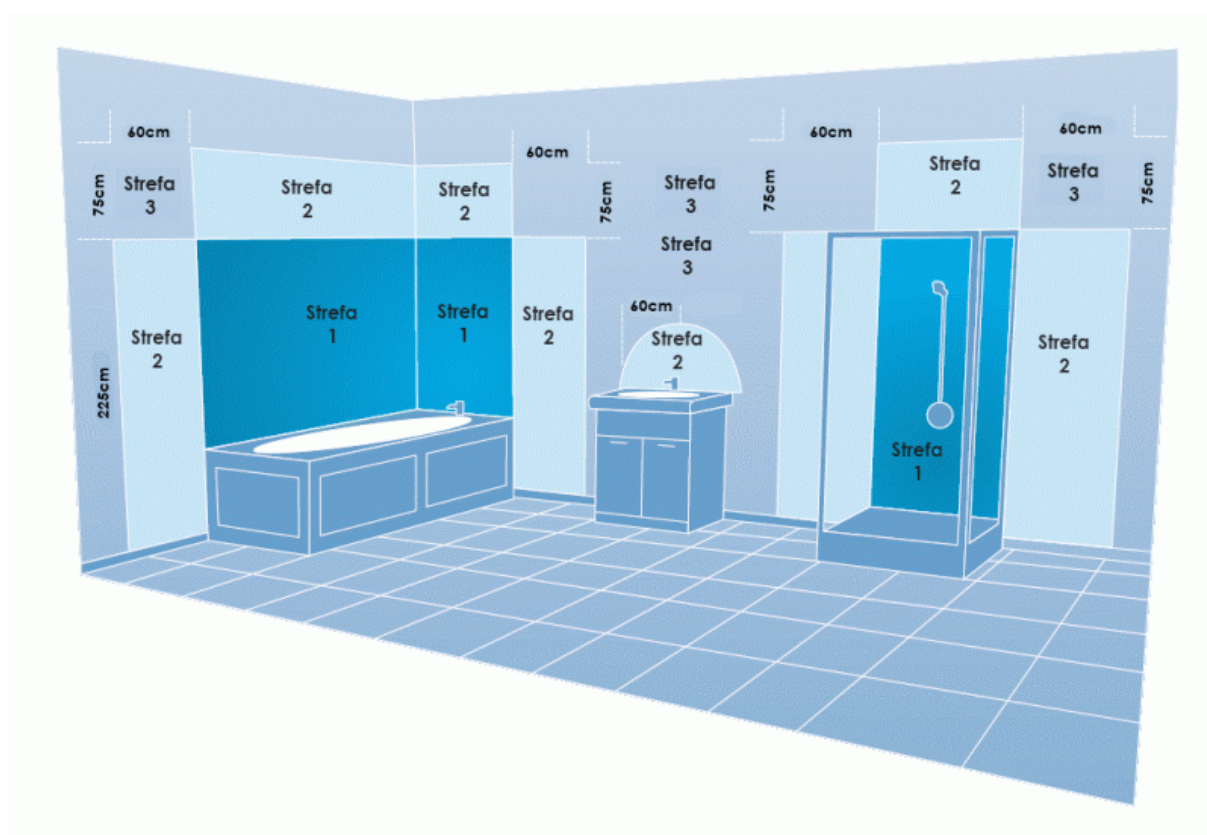
Należy zwrócić szczególną uwagę aby były zachowane strefy montażu podane w Polskich Normach.



Strefy w pomieszczeniach wyposażonych w zlewozmywak: a) zabudowany, b) niezabudowany.



Strefy w pomieszczeniach wyposażonych w zlewozmywak oraz kuchenkę elektryczną lub gazową

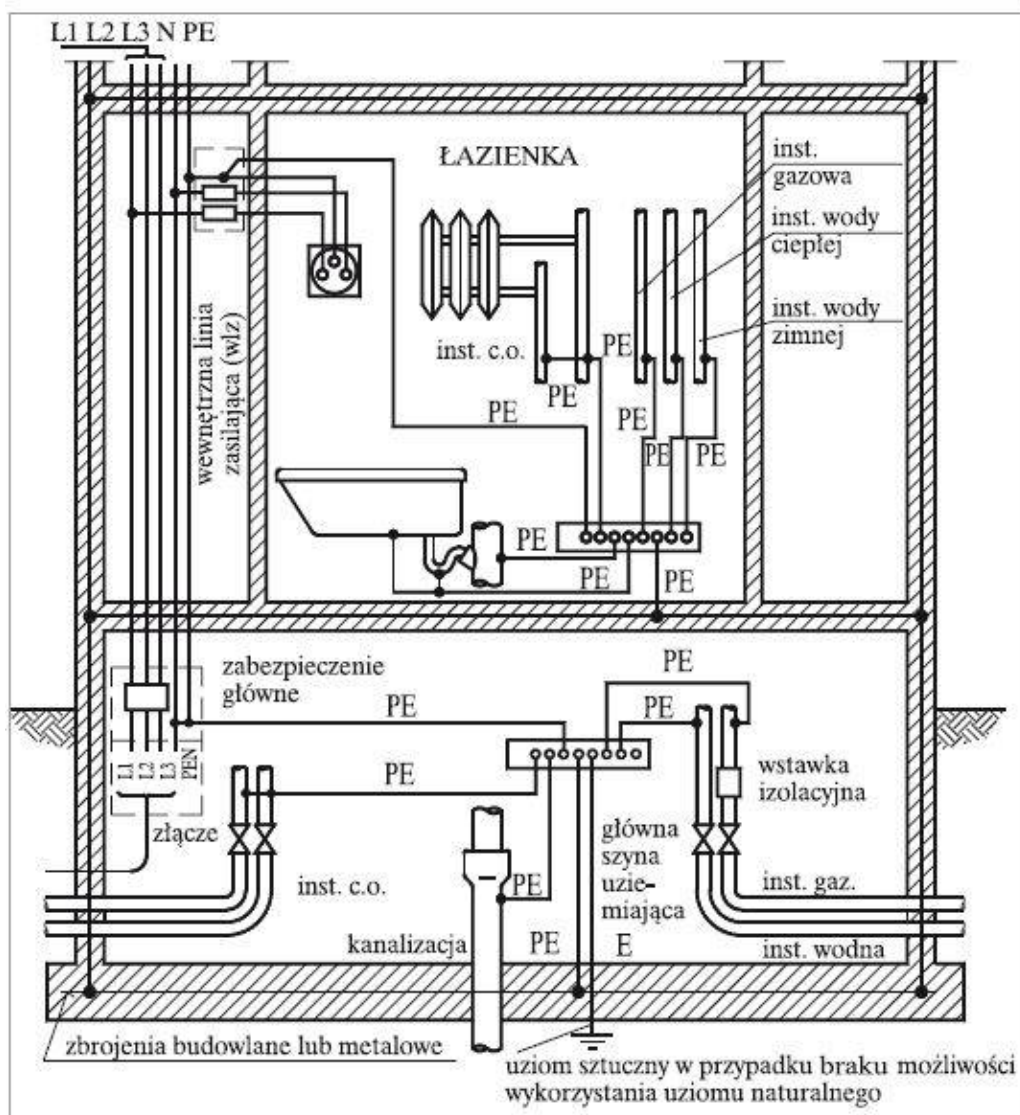


Wszystkie instalacje gniazd wtykowych należy wykonać jako podtynkowe. Obwody gniazd wtykowych będą zabezpieczone wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi oraz wyłącznikami różnicowo-prądowymi.

12. INSTALACJE OCHRONNE

Podstawową ochronę przeciwporażeniową zapewnia system szybkiego wyłączenia zasilania. Ochronę dodatkową przed porażeniem prądem elektrycznym zapewnią wyłączniki różnicowo-prądowe $\Delta I=30\text{mA}$ klasy A. Ochrona przepięciowa realizowana będzie poprzez zainstalowanie w rozdzielni głównej ogranicznika przepięć klasy 1+2.

Instalacja elektryczna zaprojektowana została w układzie TN-S. Przewód ochronny musi posiadać ciągłość metaliczną (nie może być rozłączalny żadnym wyłącznikiem). Ochronie podlegają wszystkie części urządzeń elektrycznych, które normalnie nie znajdują się pod napięciem, a pojawienie się napięcia na tych elementach w przypadkach awaryjnych może stworzyć niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym. Ponadto, wszędzie gdzie to możliwe, należy wykonać połączenia wyrównawcze dodatkowe (miejscowe), łączące ze sobą wszystkie części przewodzące obce z przewodami ochronnymi. Dotyczy to takich części przewodzących obcych jak: metalowe wanny, baseny natryskowe, wszelkiego rodzaju rury, baterie, krany, grzejniki wodne, podgrzewacze wody, armatura, konstrukcje i zbrojenia budowlane. W przypadku zastosowania w instalacjach wodociągowych zimnej i ciepłej wody oraz w instalacjach ogrzewczych wodnych, w miejsce rur metalowych, rur wykonanych z tworzyw sztucznych, połączeniami wyrównawczymi należy objąć wszelkiego rodzaju elementy metalowe mogące mieć styczność z wodą w tych rurach, jak na przykład armaturę i grzejniki. Wszystkie połączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej należy wykonać w sposób trwały w czasie i zabezpieczyć od skutków korozji.



13. INSTALACJA ODGROMOWA

Projekt opracowano zgodnie z następującym zakresem:

- wykonanie obliczeń zgodnie z normą PN-IEC 61024-1-1 o konieczności zastosowania instalacji piorunochronnej na budynku,
- po wykonaniu obliczeń o konieczności wykonania instalacji opracować projekt instalacji piorunochronnej,
- wybór uziomów pionowych jako możliwych do realizacji i wykonanie obliczeń rezystancji uziom oraz całej instalacji piorunochronnej.

a. ZWODY POZIOME

Zwody poziome zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy powinny posiadać najmniejszy wymiar dla stali ocynkowanej 50 mm² co odpowiada drutowi \varnothing 8 mm.

b. ZWODY PIONOWE

Na dachu budynku zaprojektowano zwody pionowe w systemie LPS- poziom ochrony I wykonane za pomocą trzech iglic odgromowych o wysokości 2m połączonych ze sobą. Chronioną powierzchnię wyznaczono za pomocą metody graficznej toczącej kuli.

c. PRZEWODY ODPROWADZAJĄCE

Przewody odprowadzające wykonane z drutu FeZn \varnothing 8 mm prowadzone po ścianach budynku w rurach PCV o gr. 28mm² (śrub) zamocowanych na uchwytych pod elewacją ściany budynku. Przewody odprowadzające należy wykonać od zwodów poziomych do złącza kontrolnego umieszczonego w puszkach kontrolnych na ścianie budynku na wysokości do 0.8 m od powierzchni ziemi.

d. PRZEWODY UZIEMIAJĄCE

Przewody uziemiające należy wykonać za pomocą taśmy FeZn 30x4 mm od złącza kontrolnego do uziomu pionowego pograżonego na głębokość 0.6 m od powierzchni ziemi, w odległości 1.0 m od fundamentów budynku. Przewód uziemiający na ścianie budynku należy mocować za pomocą uchwytów bezpośrednio na ścianie. Przewód uziemiający należy zabezpieczyć antykorozyjnie na głębokość 0.6 m w ziemi oraz 0.2 m nad powierzchnią ziemi. Do uziemienia poziomego należy podłączyć wszystkie stalowe konstrukcje wsporcze projektowanego obiektu oraz uziom fundamentowy.

e. ZALECENIA KOŃCOWE

Po zakończeniu prac należy przeprowadzić pomiary instalacji. Wartość rezystancji nie powinna przekraczać 10 Ω . Pomiary zakończyć protokołem stwierdzającym przydatność instalacji do użytku. Do siatki odgromowej poziomej należy przyłączyć wszystkie elementy konstrukcyjne wystające powyżej 0,3m nad połac dachu.

14. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Specyfikacja działania sieciowego systemu fotowoltaicznego polega na produkcji energii elektrycznej z generatorów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego, a następnie przekształceniu na prąd przemienny o napięciu 400V przez inwertery trójfazowe. Energia ta będzie wykorzystywana na własne potrzeby. Układ wyposażony zostanie w automatykę sterującą pracą falowników tak aby ewentualne nadwyżki nie zostały odprowadzone do sieci energetycznej. Moduły fotowoltaiczne o łącznej mocy 21,25 kWp zostaną zainstalowane na dachu, zgodnie z jego nachyleniem pod kątem 15 stopni. Połączenia poszczególnych generatorów do falownika zostaną

zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 6 mm². Kable pomiędzy łączeniami modułów PV a falownikiem będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, przy czym rury osłonowe lub korytka kablowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Falownik zostanie połączony z rozdzielnicą Inwerterów (RI) za pomocą kabli YKY 0,6/1kV 5x10mm². Strona zmiennoprądowa (AC) zabezpieczona zostanie wyłącznikiem nadmiarowo prądowym S304. Wyprowadzenie mocy z rozdzielnic RI zostanie zrealizowane za pomocą kabla typu YKY 5x10mm². Kabel poprowadzony zostanie do miejsca przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci wewnętrznej budynku tj. do rozdzielnic ZK-DPX znajdującej się na zewnątrz budynku. Inwerter montować na zewnątrz obiektu.

Specyfikacja parametrów dla urządzeń fotowoltaicznych

| Generator fotowoltaiczny | | |
|--|---------------------------------|---------|
| Moc szczytowa generatora fotowoltaicznego | 21250 Wp | |
| Moduły połączone szeregowo | 17 szt. | |
| Łańcuchy połączone równolegle | 5 x 17 modułów | |
| Moduły fotowoltaiczne | | |
| Typ ogniw w module fotowoltaicznym | Krzemowo-polikrystaliczne | |
| Moc szczytowa modułu fotowoltaicznego (STC) | P _m | 250 Wp |
| Prąd zwarcia modułu fotowoltaicznego (STC) | I _{sc} | 8,89 A |
| Napięcie rozwartego modułu fotowoltaicznego (STC) | U _{oc} | 38,78 V |
| Prąd w punkcie mocy maksymalnej (STC) | I _m | 8,39 A |
| Napięcie w punkcie mocy maksymalnej (STC) | U _m | 29,8 V |
| Sprawność | η | 15,33% |
| Maksymalny prąd wsteczny | I _{rev} | 15A |
| Stopień ochrony IP | IP67 | |
| Wymiary D x S x W (mm) | 1645 x 990 x 35 | |
| Masa | 20,5 kg | |
| Obciążalność statyczna/ dynamiczna | 5400 Pa | |
| Certyfikaty zgodności z normami | IEC 61215, IEC 61730 w klasie A | |
| STC – standardowe warunki badania (ang. Standard test conditions): nat. napromieniowania = 1000 W/m2, temperatura ogniw 25°C, spektrum promieniowania dla AM1,5 | | |
| Falownik sieciowy | | |
| Strona AC | | |
| Maksymalna moc DC (dla cos(φ)=1) | P _{DCMAX} | 25550 W |
| Maksymalne napięcie wejściowe | U _{DCmax} | 1000 V |
| Znamionowe napięcie wejściowe | U _{DC} | 800 V |
| Maksymalny prąd wejściowy | I _{max} | 33 A |
| Strona DC | | |
| Moc znamionowa (maksymalna) | P _{ac} | 25000 W |
| Napięcie znamionowe | U _n | 400 V |

| | | |
|---|---------------------|--------|
| Sprawność europejska (ważona) | η | 98,1% |
| Maksymalny prąd wyjściowy / faza | I_{wyj} | 36,2 a |
| Liczba faz zasilających | 3 | |
| Ochrona urządzenia | | |
| Stopień ochrony IP | 65 | |
| Klasa ochronności (IEC62103) | I / AC: III; DC: II | |
| Wbudowane zabezpieczenie | | |
| Rozłącznik izolacyjny po stronie DC | TAK | |
| Układ kontroli stanu izolacji (pomiar) | TAK | |
| Ochrona przed odwróconą biegunowością | TAK | |
| Ochrona przed zwarciem ze strony AC | TAK | |
| Ochrona przepięciowa typ III (60664-1) | TAK | |
| Moduł różnicowoprądowy typ B | TAK | |
| Zabezpieczenie przed prądami wstecznymi | TAK | |
| Wbudowany moduł pomiarowy | | |
| Pomiar energii czynnej | TAK | |
| Gromadzenie danych | TAK | |
| Wizualizacja online | TAK | |
| Przesył danych | TAK | |

Konstrukcje montażowe

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na systemowej konstrukcji montażowej Aluminiowej przytwierdzanej bezpośrednio do połaci dachowej.

15. INSTALACJA ODDYMIANIA KLATKI SCHODOWEJ

W budynku wykonana zostanie instalacja oddymiania grawitacyjnego klatki schodowej obsługującej budynek – służącej jako pionowa droga komunikacji ogólnej i drogi ewakuacyjnej.

Instalację oddymiania grawitacyjnego oparto na działaniu automatycznie otwieranych klap dymowych, umieszczonych w najwyższym punkcie klatki schodowej.

Wyzwalanie instalacji oddymiania realizowane jest na dwa sposoby, ręcznie i automatycznie. Ręczne wyzwalanie poprzez zabicie szybki i wciśnięciu przycisku „Alarm” w przyciskach oddymiania zlokalizowanych w obrębie klatki schodowej, przy drzwiach ewakuacyjnych. Automatyczne wyzwalanie przez zadziałanie czujek dymu instalacji sygnalizacji pożarowej zlokalizowanych na klatce schodowej i wysterowanie central oddymiania.

Sterowanie i zasilanie instalacji realizowane jest przez centrale oddymiania. Kontrolę stanu instalacji oddymiania realizują centrale oddymiania.

Specyfikacja centrali oddymiania:

| | |
|--|--|
| Zasilanie | 230 VAC, 50 Hz, +10%, -15% |
| Moc znamionowa | 100 VA |
| Stan dozoru | < 5 W |
| Napięcie wyjściowe | 24 VDC |
| Dopuszczalny prąd wyjściowy | 3 A |
| Liczba linii / grup | 1 / 1 |
| Czujka pożarowa / linia | maks. 14 Szt. |
| Przycisk oddymiania / linia | maks. 8 Szt. |
| Tryb pracy: - Kontrola praca ciągła - Alarm / Przewietrzanie | praca ciągła praca krótkotrwała (30%) |
| Stopień ochrony | IP30 |
| Klasa ochrony | II (z funkcją doziemienia) |
| Zakres temperatur pracy | -5 ... +40°C |

Specyfikacja czujników dymu:

| | |
|----------------------|--------------------------------------|
| Prąd dozoru | 25 μ A przy 24 VDC |
| Prąd alarmowania | maksymalnie 30 mA |
| Napięcie pracy | 16-30 VDC |
| Sposób detekcji dymu | zasada rozproszonego światła |
| Wskaźnik alarmu | czerwona dioda LED |
| Temperatura pracy | -10°C + 55°C (przy wilgotności 95%) |
| Stopień ochrony | IP 21C |

Specyfikacja okablowania:

| | |
|-----------------------------|-----------------------|
| Zasilanie centrali | HDGs 3x1,5 PH90 |
| Linia przycisków oddymiania | HTKSHekw 3x2x0,8 PH90 |
| Linia czujników | YnTKSYekw 1x2x0,8mm |
| Zasilanie klap | HDGs 3x1,5 PH90 |

16. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP oraz dołączonymi do projektu rysunkami.

17. ZABEZPIECZENIA I PRZEKROJE PRZEWODÓW OBWODÓW ZASILANYCH Z „RG”

Typ rozdzielnic: XL³400

Lokalizacja : wewnątrz obiektu

Zestawienie obwodów zasilanych z „RG”

Tabela 1/a

| Numer obwodu | Odbiornik | P_n (kW) | U_n (V) |
|---------------------|---------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 1 | Gniazda pom. 1.2 | 2 | 230 |
| 2 | Gniazda pom. 1.2a | 2 | 230 |
| 3 | Gniazda scena | 3 | 230 |
| 4 | Gniazda pom. 1.3, 1.3a, 1.4, 1.5, 1.6 | 2 | 230 |
| 5 | Gniazda pom. 1.8 | 2 | 230 |
| 6 | Gniazda pom. 1.9, 1.10 | 1 | 230 |
| 7 | Gniazda pom. 1.1 | 1 | 230 |
| 8 | Gniazda pom. 1.7 | 3 | 230 |
| 9 | Gniazda pom. 1.7 | 3 | 230 |
| 10 | Gniazda 400V pom. 1.7 | 5 | 400 |
| 11 | Gniazda 400V pom. 1.7 | 5 | 400 |
| 12 | Oświetlenie A1, B1 | 0,3 | 230 |
| 13 | Oświetlenie C1, D1, E1, F1, G1 | 0,11 | 230 |
| 14 | Oświetlenie H1, I1 | 0,18 | 230 |
| 15 | Oświetlenie J1, R1, L1 | 0,1 | 230 |
| 16 | Oświetlenie M, N, O, P | 0,24 | 230 |
| 17 | Oświetlenie AW, EW | 0,1 | 230 |
| 18 | Oświetlenie K1 | 0,32 | 230 |
| 19 | Oświetlenie Z | 0,35 | 230 |
| 20 | Gniazda pom. 2.3 | 2 | 230 |
| 21 | Gniazda pom. 2.3 | 2 | 230 |
| 22 | Gniazda pom. 2.2 | 2 | 230 |
| 23 | Gniazda pom. 2.4, 2.5 | 2 | 230 |
| 24 | Gniazda pom. 2.6, 2.7, 2.8 | 2 | 230 |
| 25 | Oświetlenie A2, B2, C2, D2, E2, F2 | 0,8 | 230 |
| 26 | Oświetlenie H2, G2 | 0,2 | 230 |
| 27 | Oświetlenie I2, J2, K2, L2, M2, N2 | 0,15 | 230 |
| 28 | Klimatyzator 1.1 | 0,13 | 230 |
| 29 | Klimatyzator 2.1 | 0,13 | 230 |
| 30 | Klimatyzator 3.1 | 0,13 | 230 |
| 31 | Klimatyzator 1 | 3 | 400 |
| 32 | Klimatyzator 2 | 3 | 400 |
| 33 | Klimatyzator 3 | 3 | 400 |
| 34 | Centrala wentylacyjna | 3 | 400 |
| 35 | Podnośnik pionowy | 5 | 400 |

| | | | |
|-----------|------------------------------|-----|-----|
| 36 | Oświetlenie zewnętrzne słupy | 0,2 | 230 |
| 37 | Gniazda piwnica | 2 | 230 |
| 38 | Oświetlenie A0, B0 | 0,1 | 230 |
| 39 | Gniazdo 400V piwnica | 3 | 400 |

Sprawdzenie spodziewanego prądu obciążenia:

Wartość spodziewanego prądu obciążenia wyznacza się z zależności:

-dla obwodów jednofazowych

$$I_B = \frac{S}{U_{nf}} = \frac{P}{\cos\varphi U_{nf}}$$

-dla obwodów trójfazowych

$$I_B = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot \cos\varphi U_n}$$

gdzie:

I_B - Obliczeniowy prąd obciążenia przewodu lub kabla [A]

U_{nf} - Napięcie fazowe [V]

U_n - Napięcie międzyfazowe [V]

$\cos\varphi$ - Współczynnik mocy

S - Moc pozorna obciążenia przewodu lub kabla [VA]

P - Moc czynna obciążenia przewodu lub kabla [W]

Zestawienie wyników spodziewanego prądu obciążenia dla wszystkich projektowanych obwodów wyprowadzonych z RG

Tabela 2/a

| Numer obwodu | Obliczone I_n [A] | Dobry typ wyłącznika |
|---------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1 | 10,87 | TX ³ 1P B 20A |
| 2 | 10,87 | TX ³ 1P B 20A |
| 3 | 16,30 | TX ³ 1P B 20A |
| 4 | 10,87 | TX ³ 1P B 20A |
| 5 | 10,87 | TX ³ 1P B 20A |
| 6 | 5,43 | TX ³ 1P B 20A |
| 7 | 5,43 | TX ³ 1P B 20A |
| 8 | 16,30 | TX ³ 1P B 20A |
| 9 | 16,30 | TX ³ 1P B 20A |
| 10 | 9,02 | TX ³ 3P C 16A |
| 11 | 9,02 | TX ³ 3P C 16A |

| | | |
|----|-------|--------------------------|
| 12 | 1,63 | TX ³ 1P B 10A |
| 13 | 0,60 | TX ³ 1P B 10A |
| 14 | 0,98 | TX ³ 1P B 10A |
| 15 | 0,54 | TX ³ 1P B 10A |
| 16 | 1,30 | TX ³ 1P B 10A |
| 17 | 0,54 | TX ³ 1P B 10A |
| 18 | 1,74 | TX ³ 1P B 10A |
| 19 | 1,90 | TX ³ 1P B 10A |
| 20 | 10,87 | TX ³ 1P B 20A |
| 21 | 10,87 | TX ³ 1P B 20A |
| 22 | 10,87 | TX ³ 1P B 20A |
| 23 | 10,87 | TX ³ 1P B 20A |
| 24 | 10,87 | TX ³ 1P B 20A |
| 25 | 4,35 | TX ³ 1P B 10A |
| 26 | 1,09 | TX ³ 1P B 10A |
| 27 | 0,82 | TX ³ 1P B 10A |
| 28 | 0,71 | TX ³ 1P B 20A |
| 29 | 0,71 | TX ³ 1P B 20A |
| 30 | 0,71 | TX ³ 1P B 20A |
| 31 | 5,41 | TX ³ 3P C 16A |
| 32 | 5,41 | TX ³ 3P C 16A |
| 33 | 5,41 | TX ³ 3P C 16A |
| 34 | 5,41 | TX ³ 3P C 16A |
| 35 | 9,02 | TX ³ 3P C 16A |
| 36 | 1,09 | TX ³ 1P C 16A |
| 37 | 10,87 | TX ³ 1P B 20A |
| 38 | 0,54 | TX ³ 1P B 10A |
| 39 | 5,41 | TX ³ 3P B 16A |

Na podstawie obliczonego prądu obciążenia I_B oraz dobranego zabezpieczenia o prądzie znamionowym I_n wyznaczono wymaganą minimalną długotrwałą obciążalność prądową przewodu I_Z . Wyznaczenie prądu I_Z przeprowadzono według zależności:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_Z \geq \frac{k_2 I_n}{1,45}$$

gdzie:

- I_n - Prąd znamionowy lub prąd nastawienia zabezpieczenia przewodu [A]
- I_Z - Wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa przewodu [A]
- k_2 - Współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie

Warunek spełniony

Dobór przekroju przewodów dla poszczególnych obwodów wyprowadzonych z RG

Dobry przewód musi spełniać następującą zależność:

$$I_z \geq k_p I_{dd}$$

gdzie:

I_{dd} - Długostrwała obciążalność przewodu odczytana z katalogu producenta [A]

k_p - Współczynnik poprawkowy uwzględniający sposób ułożenia przewodu

Przyjęto układanie pod tynkiem.

Zestawienie przekrojów dla poszczególnych obwodów wyprowadzonych z RG

Tabela 3/a

| Numer obwodu | $I_{n \text{ urz.zab.}}$ (A) | I_{dd} (A) | s (mm²) | Typ przewodu |
|---------------------|--|------------------------------------|--|---------------------|
| 1 | 20 | 24 | 2,5 | YDY 3 X 2,5 |
| 2 | 20 | 24 | 2,5 | YDY 3 X 2,5 |
| 3 | 20 | 24 | 2,5 | YDY 3 X 2,5 |
| 4 | 20 | 24 | 2,5 | YDY 3 X 2,5 |
| 5 | 20 | 24 | 2,5 | YDY 3 X 2,5 |
| 6 | 20 | 24 | 2,5 | YDY 3 X 2,5 |
| 7 | 20 | 24 | 2,5 | YDY 3 X 2,5 |
| 8 | 20 | 24 | 2,5 | YDY 3 X 2,5 |
| 9 | 20 | 24 | 2,5 | YDY 3 X 2,5 |
| 10 | 16 | 24 | 2,5 | YDY 5 X 2,5 |
| 11 | 16 | 24 | 2,5 | YDY 3 X 1,5 |
| 12 | 10 | 19 | 1,5 | YDY 3 X 1,5 |
| 13 | 10 | 19 | 1,5 | YDY 3 X 1,5 |
| 14 | 10 | 19 | 1,5 | YDY 3 X 1,5 |
| 15 | 10 | 19 | 1,5 | YDY 3 X 1,5 |
| 16 | 10 | 19 | 1,5 | YDY 3 X 1,5 |
| 17 | 10 | 19 | 1,5 | YDY 3 X 1,5 |
| 18 | 10 | 19 | 1,5 | YDY 3 X 1,5 |
| 19 | 10 | 19 | 1,5 | YDY 3 X 1,5 |
| 20 | 20 | 24 | 2,5 | YDY 3 X 2,5 |
| 21 | 20 | 24 | 2,5 | YDY 3 X 2,5 |
| 22 | 20 | 24 | 2,5 | YDY 3 X 2,5 |
| 23 | 20 | 24 | 2,5 | YDY 3 X 2,5 |
| 24 | 20 | 24 | 2,5 | YDY 3 X 2,5 |
| 25 | 10 | 19 | 1,5 | YDY 3 X 1,5 |
| 26 | 10 | 19 | 1,5 | YDY 3 X 1,5 |

| | | | | |
|----|----|----|-----|-------------|
| 27 | 10 | 19 | 1,5 | YDY 3 X 1,5 |
| 28 | 20 | 24 | 2,5 | YDY 3 X 2,5 |
| 29 | 20 | 24 | 2,5 | YDY 3 X 2,5 |
| 30 | 20 | 24 | 2,5 | YDY 3 X 2,5 |
| 31 | 16 | 24 | 2,5 | YDY 5 X 2,5 |
| 32 | 16 | 24 | 2,5 | YDY 5 X 2,5 |
| 33 | 16 | 24 | 2,5 | YDY 5 X 2,5 |
| 34 | 16 | 24 | 2,5 | YDY 5 X 2,5 |
| 35 | 16 | 32 | 4 | YDY 5 X 4 |
| 36 | 16 | 24 | 2,5 | YDY 3 X 2,5 |
| 37 | 20 | 24 | 2,5 | YDY 3 X 2,5 |
| 38 | 10 | 19 | 1,5 | YDY 3 X 1,5 |
| 39 | 16 | 24 | 2,5 | YDY 5 X 2,5 |

Sprawdzenie warunku dopuszczalnego spadku napięcia

$$\Delta U_{\%} \leq \Delta U_{\text{dop}\%} = 4\%$$

Wartość spadku napięcia na przewodzie zasilającym wyznacza się z zależności:

-dla obwodów jednofazowych:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200}{U_{nf}} \cdot I_b \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$

-dla obwodów trójfazowych:

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_n} \cdot I_b \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$

gdzie: U_n - znamionowe napięcie międzyfazowe [V]
 U_{nf} - znamionowe napięcie fazowe [V]
 I_b - obliczeniowy prąd obciążenia przewodu lub kabla [A]
 $\cos \varphi$ - współczynnik mocy
 $R = \frac{l}{\gamma \cdot s}$ – rezystancja przewodu

Reaktancję przewodu pominięto. Współczynnik mocy przyjęto jako 1.

Zestawienie wyników obliczeń dopuszczalnego spadku napięcia dla wszystkich projektowanych obwodów wyprowadzonych z RG

Tabela 4/a

| Numer obwodu | l (m) | s (mm ²) | I_b (A) | R (Ω) | $\Delta U_{\%}$ (%) |
|--------------|------------|---------------------------|--------------|------------|------------------------|
| 1 | 31 | 2,5 | 10,87 | 0,22 | 2,09 |

| | | | | | |
|----|----|-----|-------|------|------|
| 2 | 29 | 2,5 | 10,87 | 0,21 | 1,96 |
| 3 | 25 | 2,5 | 16,30 | 0,18 | 2,53 |
| 4 | 25 | 2,5 | 10,87 | 0,18 | 1,69 |
| 5 | 8 | 2,5 | 10,87 | 0,06 | 0,54 |
| 6 | 10 | 2,5 | 5,43 | 0,07 | 0,34 |
| 7 | 24 | 2,5 | 5,43 | 0,17 | 0,81 |
| 8 | 25 | 2,5 | 16,30 | 0,18 | 2,53 |
| 9 | 26 | 2,5 | 16,30 | 0,19 | 2,63 |
| 10 | 25 | 2,5 | 9,02 | 0,18 | 0,70 |
| 11 | 26 | 2,5 | 9,02 | 0,19 | 0,73 |
| 12 | 30 | 1,5 | 1,63 | 0,36 | 0,51 |
| 13 | 25 | 1,5 | 0,60 | 0,30 | 0,16 |
| 14 | 20 | 1,5 | 0,98 | 0,24 | 0,20 |
| 15 | 18 | 1,5 | 0,54 | 0,21 | 0,10 |
| 16 | 28 | 1,5 | 1,30 | 0,33 | 0,38 |
| 17 | 40 | 1,5 | 0,54 | 0,48 | 0,22 |
| 18 | 29 | 1,5 | 1,74 | 0,35 | 0,52 |
| 19 | 45 | 1,5 | 1,90 | 0,54 | 0,89 |
| 20 | 33 | 2,5 | 10,87 | 0,24 | 2,23 |
| 21 | 35 | 2,5 | 10,87 | 0,25 | 2,36 |
| 22 | 30 | 2,5 | 10,87 | 0,21 | 2,03 |
| 23 | 25 | 2,5 | 10,87 | 0,18 | 1,69 |
| 24 | 23 | 2,5 | 10,87 | 0,16 | 1,55 |
| 25 | 35 | 1,5 | 4,35 | 0,42 | 1,58 |
| 26 | 30 | 1,5 | 1,09 | 0,36 | 0,34 |
| 27 | 28 | 1,5 | 0,82 | 0,33 | 0,24 |
| 28 | 26 | 2,5 | 0,71 | 0,19 | 0,11 |
| 29 | 28 | 2,5 | 0,71 | 0,20 | 0,12 |
| 30 | 30 | 2,5 | 0,71 | 0,21 | 0,13 |
| 31 | 24 | 2,5 | 5,41 | 0,17 | 0,40 |
| 32 | 24 | 2,5 | 5,41 | 0,17 | 0,40 |
| 33 | 24 | 2,5 | 5,41 | 0,17 | 0,40 |
| 34 | 24 | 2,5 | 5,41 | 0,17 | 0,40 |
| 35 | 10 | 4 | 9,02 | 0,04 | 0,17 |
| 36 | 50 | 2,5 | 1,09 | 0,36 | 0,34 |
| 37 | 30 | 2,5 | 10,87 | 0,21 | 2,03 |
| 38 | 30 | 1,5 | 0,54 | 0,36 | 0,17 |
| 39 | 30 | 2,5 | 5,41 | 0,21 | 0,50 |

18. BILANS MOCY ORAZ DOBÓR PRZEWODU ZASILAJĄCEGO ROZDZIELNICĘ „RG”

Przekrój żył kabla zasilającego rozdzielnicę Nn dobrano metodą współczynnika zapotrzebowania k_z

gdzie: k_z - współczynnik zapotrzebowania

$$k_z = \frac{k_j \cdot k_o}{\eta_s \cdot \eta_o}$$

gdzie: k_j - współczynnik jednoczesności szczytowych obciążeń; przyjęto $k_j=1$

k_o - stopień obciążenia odbiorników; przyjęto $k_o=1$

η_s - sprawność sieci; przyjęto $\eta_s = 0,99$

η_o – sprawność odbiornika

Zestawienie projektowanej mocy pobieranej przez urządzenia zasilane z rozdzielnic RM1

| Rodzaj odbiornika | P_n (Kw) | k_z | $\cos\varphi$ | P_{obl} (Kw) |
|-------------------|---------------|-------|---------------|-------------------|
| Gniazda 230V | 31 | 0,3 | 1 | 9,3 |
| Gniazda 400V | 18 | 0,4 | 1 | 7,2 |
| Oświetlenie | 3,15 | 0,6 | 1 | 1,89 |
| Wentylacje | 3 | 0,6 | 1 | 1,8 |
| Klimatyzacja | 9,39 | 0,4 | 1 | 3,76 |

Moc zainstalowana wynosi:

$$P_{zainst.} = \sum_{i=1}^5 P_{zainst} = 64,54 kW$$

Sumaryczna moc obliczeniowa wynosi

$$P_{obl} = \sum_{i=1}^5 P_{obl} = 23,95 kW$$

Zatem wartość prądu obliczeniowego wynosi:

$$I_{obl} = \frac{P_{zainst}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi_{obl}} = \frac{64,56}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,90} = 103,5A$$

Dobrano przewód YKY 5x35mm² o I_{dd}= 119A ≥ I_{obl}= 103,5A

19. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

| Numer | Nazwa materiału | Ilość | Jednostka miary |
|---|--|-------|-----------------|
| Rozdzielnice | | | |
| 1 | Rozdzielnia wnąkowa 994x669x178mm | 1 | Szt. |
| Wyłączniki nadmiarowo- prądowe | | | |
| 1 | TX ³ 1p B 10A | 13 | Szt. |
| 2 | TX ³ 1p C 16A | 1 | Szt. |
| 3 | TX ³ 1p B 20A | 15 | Szt. |
| 4 | TX ³ 3p B 16A | 1 | Szt. |
| 5 | TX ³ 3p C 16A | 7 | Szt. |
| Wyłączniki różnicowo- prądowe, rozłączniki, ograniczniki | | | |
| 1 | Wył. Różn- prądowy 0,03/40A 4p | 10 | Szt. |
| 4 | Kontrolka faz LED 1p | 1 | Szt. |
| 5 | Ogranicznik przepięć 1 + 2 12,5kA 4p | 1 | Szt. |
| 6 | Zegar astronomiczny | 2 | Szt. |
| 7 | Przełącznik bistabilny 16A | 1 | Szt. |
| Przewody | | | |
| 1 | YDY 3x1,5mm ² | 2355 | m |
| 2 | YDY 3x2,5mm ² | 1230 | m |
| 3 | YDY 5x2,5 mm ² | 210 | m |
| 4 | YDY 5x4 mm ² | 10 | m |
| 5 | YKY 5x35mm ² | 15 | m |
| 6 | YKY 5x10mm ² | 15 | m |
| Oprawy oświetleniowe | | | |
| 1 | Oprawa dostropowa LED 4100lm 35W | 29 | Szt. |
| 2 | Oprawa nastropowa LED 3300lm 25W IP44 | 27 | Szt. |
| 3 | Oprawa nastropowa LED 1400lm 15W IP44 | 33 | Szt. |
| 4 | Oprawa nastropowa LED 1500lm 20W | 18 | Szt. |
| 5 | Oprawa iluminacyjna dwustronna LED 8W | 8 | Szt. |
| 6 | Naświetlacz LED z czujnikiem ruchu 50W | 3 | Szt. |
| 7 | Oprawa awaryjna nastropowa AW1 LED 1h AT | 6 | Szt. |
| 8 | Oprawa awaryjna punktowa AW1 1h AT | 8 | Szt. |

| | | | |
|-----------------------------|---|-----|------|
| 9 | Oprawa awaryjna nastropowa AW2 typu monitor 1h AT IP44 | 6 | Szt. |
| 10 | Oprawa ewakuacyjna nastropowa EW1 typu monitor 1h AT | 14 | Szt. |
| 11 | Oprawa ewakuacyjna nastropowa EW2 dwustronna typu monitor 1h AT | 3 | Szt. |
| 12 | Oprawa awaryjna EMZ zewnętrzna typu monitor 1h -20st C | 2 | Szt. |
| Materiały różne | | | |
| 1 | Gniazdo 1 fazowe 16A IP 20 PT | 26 | Szt. |
| 2 | Gniazdo 1 fazowe 16A IP 44 PT | 56 | Szt. |
| 3 | Łącznik 1 biegunowy 16A IP44 | 19 | Szt. |
| 4 | Łącznik 2 biegunowy 16A IP20 | 3 | Szt. |
| 5 | Łącznik schodowy | 6 | Szt. |
| 6 | Przycisk 1 biegunowy 16A IP20 | 7 | Szt. |
| 7 | Wentylator z czujnikiem ruchu i opóźnieniem 50W | 4 | Szt. |
| Instalacja odgromowa | | | |
| 1. | Drut ocynkowany Ø 8 mm | 175 | m. |
| 2. | Złącze pomiarowe | 8 | Szt. |
| 3. | Iglica odgromowa h=2m | 3 | Szt. |
| 3. | Taśma FeZn 30x4 | 130 | m. |