

Zawartość

Wyniki obliczeń parametrów oświetlenia podstawowego i awaryjnego.....	1
1. Podstawa opracowania.....	2
2. Zakres projektu.	2
3. Opis techniczny.....	2
3.1. Układ zasilania w energię elektryczną i pomiar energii elektrycznej.....	2
3.2. Główny wyłącznik zasilania podstawowego i rezerwowego (Wyłącznik P.POŻ.)...	3
3.3. Projektowane rozdzielnie bezpiecznikowe RE i RPEL.	3
3.4. Sposób układania przewodów i kabli.	3
3.5. Instalacja gniazd wtykowych.	4
3.6. Instalacja oświetleniowa.	4
3.7. Instalacja zasilania urządzeń wentylacji.	5
3.8. Instalacja połączeń wyrównawczych.	6
3.9. Ochrona przeciwporażeniowa.....	7
3.10. Ochrona przepięciowa.	7
3.11. Ochrona przeciwpożarowa (system SAP).....	7
3.12. Instalacja telefoniczna.	8
3.13. Instalacja LAN.	8
3.14. Instalacja kontroli dostępu.	8
4. Obliczenia techniczne.	9
4.1. Bilans mocy	9
4.2. Dobór zabezpieczeń i przewodów.	9
4.3. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.	13
5. Zestawienia materiałów.	15

Rysunki:

Rys. nr 1 - Plan tras kablowych i połączeń wyrównawczych.

Rys. nr 2 - Plan instalacji gniazd i wypustów zasilających..

Rys. nr 3 - Plan instalacji oświetleniowej.

Rys. nr 4 - Schemat rozdzielni RE.

Rys. nr 5 - Schemat rozdzielni RPEL.

Rys. nr 6 - Plan instalacji SAP.

Rys. nr 7 - Plan instalacji słaboprądowych.

Rys. nr 8 - Widok rozdzielni.

Załącznik:

Wyniki obliczeń parametrów oświetlenia podstawowego i awaryjnego

1. Podstawa opracowania

- a) Zlecenie Inwestora na wykonanie dokumentacji projektowej.
- b) Projekt architektoniczny.
- c) Wytyczne Inwestora dot. funkcjonalności projektowanych instalacji.
- d) Norma międzynarodowa wieloarkuszowa PN-IEC 60364. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- e) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- f) PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach,

2. Zakres projektu.

Projekt obejmuje:

- a) rozdzielnię bezpiecznikową RE - rozdzielnia główna laboratorium,
- b) rozdzielnię bezpiecznikową RPEL – zasilająca urządzenia sieci komputerowej (punkty elektryczno-logiczne PEL),
- c) instalacje gniazd wtykowych 1 i 3-fazowych,
- d) instalacje oświetleniową – oświetlenie podstawowe, nocne i awaryjne,
- e) instalacje połączeń wyrównawczych,
- f) instalacje SAP,
- g) instalacje telefoniczną,
- h) instalacje LAN,
- i) instalacje kontroli dostępu.

3. Opis techniczny.

3.1. Układ zasilania w energię elektryczną i pomiar energii elektrycznej.

Szpital Powiatowy w Limanowej wraz z laboratorium jest zasilany z sieci dystrybucyjnej średniego napięcia.

W razie zaniku napięcia w sieci dystrybucyjnej zostaje uruchomiony agregat prądotwórczy pokrywający 100% zapotrzebowania szpitala na moc i energię elektryczną.

Pomieszczenia laboratorium będą zasilane z istniejącej wewnętrznej linii zasilającej (włz) typu YAKY 4x120 zabezpieczonej w rozdzielni głównej wkładką bezpiecznikową 100A.

Przebudowa instalacji elektrycznej nie spowoduje istotnej zmiany zapotrzebowania na moc elektryczną ponieważ wyposażenie laboratorium w urządzenia elektryczne nie ulegnie zmianie.

Remont laboratorium nie spowoduje konieczności zwiększania mocy przyłączeniowej dla Szpitala Powiatowego w Limanowej.

Pomieszczenia laboratorium będą zasilane z projektowanych rozdzielni RE i RPEL umieszczonych w istniejącej wnęce na korytarzu.

Podstawowe parametry układu zasilania:

- a) napięcia zasilania 0,4kV,
- b) moc przyłączeniowa 64kW (wynikająca z zabezpieczenia głównego włz 100A);
- c) układ sieci – TN-C.

W układzie zasilania projektowanej instalacji elektrycznej nie będzie układu pomiarowego energii elektrycznej.

Energia zużywana przez szpital jest mierzona w rozdzielni głównej na przyłączy SN.

3.2. Główny wyłącznik zasilania podstawowego i rezerwowego (Wyłącznik P.POŻ.)

Szpital Powiatowy w Limanowej wg informacji przekazanych przez Inwestora jest wyposażony Główny Wyłącznik Zasilania.

3.3. Projektowane rozdzielnie bezpiecznikowe RE i RPEL.

W celu uzyskania funkcjonalnego układu zasilania poszczególnych pomieszczeń i urządzeń elektrycznych laboratorium projektuje się nowe rozdzielnie bezpiecznikowe RE i RPEL zabudowane w istniejącej wnęce rozdzielni elektrycznej.

W celu zmodernizowania zacisków rozgałęźnych na wewnętrznych liniach zasilających (zasilanie podstawowe, rezerwowe, winda) projektuje się zastosowanie zestawów rozgałęźnych wykonanych w oparciu o np. zaciski uniwersalne ENSTO montowanych na szynach TH35 typ KE 66 (dla przewodów 6-50 mm² i KE 68 dla przewodów 35-150mm².

Projektowane rozdzielnice należy zabudować w odrębnych szafkach o stopniu ochrony od czynników zewnętrznych min. IP 20 i klasie ochronności I. Obok szafek rozgałęźnych zabudować zestawy rozgałęźne.

Do budowy rozdzielnic należy zastosować obudowy oraz urządzenia produkcji Legrand lub Eaton.

W rozdzielni TB 0,4kV należy pozostawić rezerwę miejsca ok. 30% pod zabudowę zabezpieczeń do wykorzystania w przypadku rozbudowy instalacji.

Tablice rozdzielczą wyposażać w wymagane znaki ostrzegawcze oraz jednoznaczne opisy.

Przewody obwodowe podłączyć do szyn N i PE oraz do zacisków odpływowych zabezpieczeń.

W układzie zasilania każdej rozdzielnicy zastosować:

- a) rozłącznik,
- b) kontrolę obecności napięcia,
- c) ograniczniki przepięć.

Rozdzielnie RPEL wykonać jako jednofazową.

3.4. Sposób układania przewodów i kabli.

Do rozprowadzenia przewodów z projektowanych rozdzielni należy wykonać trasy kablowe wzdłuż korytarza zgodnie z planami przedstawionymi na rysunkach. Koryta kablowe układać w przestrzeni pomiędzy stropem a podwieszanym sufitem.

Wykonać oddzielne trasy kablowe dla instalacji słaboprądowych z koryt metalowych 50x50 z pokrywami.

W pomieszczeniach zabudować kanały DPL 80x50 do montażu zestawów PEL zgodnie z planami instalacji. Wysokość montażu kanałów DLP (nad blatami roboczymi ok. 1,0m lub pod blatami 0,3m od podłoża) ustalić z Użytkownikiem instalacji na etapie realizacji. Kryterium doboru może być np. konstrukcja wyposażenia – w przypadku biurka kanał zabudować na wysokości 0,3m; w przypadku szafki z blatem roboczym kanał zabudować na wysokości 1,0m

Do wykonania łuków, rozgałęzień, redukcji zastosować dedykowane elementy systemu kablowego.

Koryta do ścian mocować przy pomocy wysięgników do montażu ściennego, natomiast do sufitów przy pomocy wsporników sufitowych. Elementy mocujące zastosować co 2 m.

Koryta kablowe podłączyć do instalacji połączeń wyrównawczych. Zapewnić ciągłość połączenia prądowego przez zastosowanie co najmniej dwóch śrub łączących poszczególne elementy trasy kablowej.

W pozostałych pomieszczeniach przewody i kable układać podtynkowo. W celu zachowania wymaganej minimalnej grubości tynku nad przewodem lub rura osłonową 5mm kable i przewody należy układać w bruzdach.

UWAGA!

1. Przewody pomiędzy korytami kablowymi na korytarzu a kanałami LDP układać w rurach osłonowych – peszlach $\phi 40$. Osobno przewody sieci LAN i telefonów, osobno przewody instalacji gniazd wtykowych.
2. Kable zasilające urządzenia wentylacji zlokalizowane na dachu układać w szachtach elektrycznych.

3.5. Instalacja gniazd wtykowych.

Gniazda wtykowe montować na wysokości 0,3m licząc od podłoża do dolnej krawędzi gniazd.

W miejsca, w kotnych gniazda mają być umieszczone nad blatem zachować wysokość montażu 0,8m.

Zastosować gniazda 16A z zaciskiem ochronnym.

Gniazda wtykowe wchodzące w skład punktów logiczno-elektrycznych (PEL) – gniazda DATA 230 wykorzystać wyłącznie do zasilania komputerów, urządzeń medycznych i wybranych urządzeń współpracujących z siecią LAN. Gniazda te zasilic z rozdzielnicy RPEL.

Gniazda DATA 230 powinny być koloru czerwonego i posiadać blokady mechaniczne uniemożliwiające zasilanie odbiorników nie wyposażonych w specjalne wtyczki.

Zestawy gniazd PEL montować w kanałach DLP 80x50. W kanałach pozostawić zapas przewodów ok. 2m umożliwiający zimne lokalizacji zestawu PEL.

Obwody gniazd 1- fazowych wykonać przewodem YDY 3x2,5 a gniazd 3-fazowych przewodem YDY 5x2,5.

Współczynnik ochrony od czynników zewnętrznych poszczególnych gniazd jest określony na planie.

3.6. Instalacja oświetleniowa.

Dobór i lokalizację opraw oświetleniowych opracowano z wykorzystaniem programu DIALUX zapewniając uzyskanie wymaganych parametrów oświetlenia określonych w PN (natężenie, równomierności) oraz wytycznych Inwestora.

Należy zastosować oprawy LED.

Wyniki obliczeń zawarto w załączonym do projektu raporcie z obliczeń DIALUX.

Oświetlenie obiektu realizowane będzie przez instalację oświetlenia wewnętrznego.

Instalacja oświetlenia wewnętrznego obejmuje oświetlenie:

- podstawowe,
- nocne,
- awaryjne oświetlenie ewakuacyjne (oświetlenie dróg ewakuacji, oświetlenie strefy otwartej).

Instalacje oświetleniową wykonać przewodami YDY 3x1,5 układanymi w korytach kablowych, rurach osłonowych i pod tynkiem.

Łączniki montować na wysokości 1,4m.

Instalacja oświetleniowa będzie sterowana ręcznie przy pomocy łączników (pojedynczych, świecznikowych i schodowych) oraz na korytarzu przy pomocy przycisków monostabilnych i przełączników bistabilnych.

Lokalizacje łączników i przycisków zaznaczono na planach.

Instalacja oświetlenia podstawowego.

Instalacja oświetlenia podstawowego ma zapewnić wymagane parametry oświetlenia dla : ciągów komunikacyjnych, pomieszczeń biurowych, pracowni oraz toalet i pomieszczeń magazynowych.

Sterowanie oświetleniem ma zapewnić uzgodnioną z Inwestorem funkcjonalność oraz oszczędność energii elektrycznej.

Elementy wykonawcze układu sterowania (przełączniki bistabilne) zabudować w rozdzielni RE. Przyciski sterujące dla oświetlenia ciągu komunikacyjnego na korytarzu zabudować przy każdym wejściu.

Instalacja w pozostałych pomieszczeniach została zaprojektowana w tradycyjny sposób - wyłącznik przy drzwiach wejściowych.

Rozmieszczenie przycisków oraz opraw oświetleniowych pokazano na planie instalacji oświetleniowej.

Instalacja oświetlenia awaryjnego.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne powinno zapewniać:

- a) na drodze ewakuacyjnej w jej środkowej części natężenie 2 lx (zgodnie z uwagami do Projektu Budowlanego),
- b) na poziomie podłogi na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej natężenie oświetlenia musi wynosić min. 1 lx,
- c) w pobliżu urządzeń przeciwpożarowych (hydranty/ROP/wyłączniki pożarowe prądu) oraz innego sprzętu p.poż, należy przewidzieć natężenie oświetlenia minimum 5 lx.

Piktogramy na oprawach kierunkowych winny spełniać wymogi zawarte w PN-92/N-01256/02.

Oprawy awaryjne oznaczyć żółtym paskiem w sposób trwały i widoczny z posadzki.

3.7. Instalacja zasilania urządzeń wentylacji.

Prace montażowe związane z instalacją elektryczną zasilającą urządzenia wentylacji konsultować z Inwestorem oraz wykonawcą instalacji wentylacji podczas jej realizacji. Zgodnie z wytycznymi projektanta instalacji wentylacji przewiduje się wykonanie zasilania trzech grup urządzeń.

Centrala klimatyzacyjna zewnętrzna.

Z RE wyprowadzić obwód 3-fazowy YKY 5x10 do zasilania nagrzewnicy oraz YKY 3x4 do układu sterowania.

Szafkę sterującą centralą dostarcza wykonawca instalacji wentylacji.

Klimatyzacja - jednostka zewnętrzna

Z RE wyprowadzić obwód 3-fazowy YKY 5x4 do szafki przyłączeniowej jednostki zewnętrznej.

Wentylator dachowy

Z RE wyprowadzić obwód 3-fazowy YKY 5x1,5 do rozłącznika inspekcyjno serwisowego wentylatora dachowego. Zastosować dedykowany rozłącznik WIS produkcji UNIWERSAL.

Obwód wentylatora będzie załączany stycznikiem. Układ sterowania umożliwi włączanie i wyłączanie wentylatora w sposób ręczny przy pomocy łącznika jednobiegunowego zabudowane w pomieszczeniu zmywali. Dodatkowo w układzie sterowania będzie zainstalowany przełącznik czasowy umożliwiający automatyczne załączenie wentylatora na 15 minut co godzinę.

Wentylator łazienkowy

Do wentylacji pomieszczenia łazienki zastosować wentylator z podtrzymaniem czasowym. Wentylator podłączyć do obwodu oprawy oświetleniowej. Do zasilania zastosować przewód YDY 4x1,5.

Wentylator chemoodporny

Do wentylacji digestorium zastosować wentylator chemoodporny. Obwód zasilający wyprowadzić z RE przewodem YKY 5x1,5.

Obwód wentylatora będzie załączany stycznikiem. Układ sterowania umożliwi włączanie i wyłączanie wentylatora w sposób ręczny przy pomocy łącznika jednobiegunowego zabudowane w pobliżu digestorium.

Pomiędzy stykami pomocniczymi stycznika w obwodzie wentylatora a centrala wentylacyjna ułożyć przewód sterujący YKY 3x1,5. Ręczne uruchomienie wentylatora chemoodporne ma spowodować załączenie wyższego biegu wentylatora centrali wentylacyjnej.

Jednostki wewnętrzne klimatyzacji

Do zasilanie jednostek wewnętrznych klimatyzacji wykonać dwa obwody 1-fazowe przewodem YDY 3x1,5. Każdy z obwodów będzie zasilał jednostki wewnętrznej klimatyzacji zainstalowane z jednej strony korytarza.

3.8. Instalacja połączeń wyrównawczych.

W pobliżu tablicy bezpiecznikowej RE zabudować główną szynę wyrównawczą GSW. W miejscach określonych na planach wykonać lokalne szyny wyrównawcze LSW.

Przewód ochronny PEN włączyć do głównej szyny wyrównawczej.

Do głównej szyny wyrównawczej podłączyć:

- szynę ochronną PE zabudowaną w rozdzielniach bezpiecznikowych RE i RPEL.
- wszelkie inne wprowadzone do budynku przewody (żyły) ochronne bądź uziemiające, żyły zewnętrzne przewodów współosiowych, metalowe powłoki bądź ekrany wprowadzonych do budynku przewodów teletechnicznych i informatycznych oraz telewizji i radiofonii przewodowej,
- wszelkie rozprowadzone w obiekcie rurociągi metalowe (wodne, gazowe, ogrzewnicze) – o ile występują,
- urządzenia klimatyzacyjne i wentylacji niezależnie od tego, czy i jak są uziemione,
- rozległe metalowe części konstrukcji budynku mogące przenosić potencjał na znaczną odległość, między różnymi pomieszczeniami i/lub kondygnacjami np. metalowe trasy kablowe itp.

Główne połączenia wyrównawcze wykonać przewodem LY 25 a lokalne połączenia wyrównawcze wykonać przewodem LY6mm².

W instalacji połączeń wyrównawczych zastosować przewody w izolacji koloru żółto-zielonego.

3.9. Ochrona przeciwporażeniowa.

Instalacja wewnętrzna będzie wykonana w układzie TN-C-S.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) realizowana jest przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i aparatów elektrycznych, obudów i osłon rozdzielnic i osprzętu. Uzupełnieniem ochrony podstawowej w instalacji wewnętrznej są wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym nie większym od 30mA.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) realizowana jest przez szybkie wyłączenie zasilania przez wyłączniki nadmiarowo-prądowych, wkładki topikowe oraz wyłączniki różnicowoprądowe w czasie $t < 0,2s$.

Po wykonaniu instalacji elektrycznej wykonać szczegółowe badania i pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Po wykonaniu instalacji elektrycznej wykonać szczegółowe badania i pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

3.10. Ochrona przepięciowa.

Obiekt jest wyposażony w instalacje odgromową oraz połączony z podziemnymi sieciami zewnętrznymi (przyłącza energetyczne i teletechniczne). Instalacje wewnętrzna narażona jest na przepięcia spowodowane bezpośrednim trafieniem pioruna w budynek oraz przepięcia łączeniowe indukowane w sieci zasilającej.

Z projektowanej instalacji elektrycznej będą zasilane urządzenia elektryczne o odporności udarowej 2000V/1000V dla przepięć 1,2/50-8/20.

W pomieszczeniach objętych projektem należy wykonać strefową ochronę przepięciową.

Dla zapewnienia prawidłowej ochrony w projektowanej rozdzielni RE należy zainstalować ochronniki typu 1 kombinowane.

Ograniczniki powinny spełniać warunki PN-EN 61643-11 tzn.

- a) 25kA (10/350) na biegun,
 - b) $U_p \leq 1,5kV$,
 - c) 4-biegunowe,
 - d) bezwydmuchowe,
- Np. DEHNshield DSH TT 255.

puszki

Rozdzielnia RPEL zasila głównie cenne urządzenia elektroniczne wrażliwe na przepięcia. W związku z tym w rozdzielni tej należy zainstalować ograniczniki przepięć typu 3.

Ogranicznik typu 3 wg PN-EN 61643-11 wg powinien posiadać dane znamionowe:

5kA (8/20)/biegun; $U_p \leq 1,25kV$, 2-biegunowy.

Np. DEHNrail DR M 2P 255

3.11. Ochrona przeciwpożarowa (system SAP).

Obecnie z pomieszczeniach laboratorium są zainstalowane czujki dymu systemu SAP.

W pomieszczeniach, które zostaną przebudowane na nowe pomieszczenia należy zdemontować czujki dymu wraz z przewodami. W nowych pomieszczeniach należy wykonać nową instalację SAP i wpiąć ją do istniejącej instalacji.

Na korytarzu z uwagi na planowany sufit podwieszany należy:

- a) zabudować do sufitu podwieszanego wskaźniki zadziałania czujników dymu mocowanych do stropu. Wskaźniki muszą być bezpośrednio pod czujnikiem dymu.
- b) czujniki dymu pod sufitem podwieszanym.

W przypadku konieczności łączenie przewodów systemu SAP zastosować odpowiednie puszki PIP.

Wszystkie czujki dymu należy okablować kablem YnTKSYekw 2x2x0,8 mm

Prace prowadzić w porozumieniu z Administratorem obiektu (firmą prowadzącą eksploatację system SAP).

UWAGA!

W szachtach elektrycznych pomiędzy kondygnacjami będą prowadzone przewody i kable:

- a) instalacji telefonicznej - do centrali telefonicznej pod pomieszczeniami laboratorium,
- b) kable zasilające urządzenia wentylacji zlokalizowane na dachu.

Wykonać pomiędzy każdą kondygnacją przepusty kablowe przez stropy, które powinny mieć odporność ogniową klasy EI60.

3.12. Instalacja telefoniczna.

Instalację telefoniczną wykonać skrętką komputerową UTP kat 5e.

Przewody prowadzić wspólnie z przewodami sieci LAN.

Gniazda telefoniczne zakończyć złączami RJ-11.

Instalację doprowadzić do pomieszczenia centrali telefonicznej znajdującej się bezpośrednio pod laboratorium. Przewody pomiędzy piętrami prowadzić w szatach elektrycznych) pomiędzy wnękami rozdzielnic elektrycznych RE na poszczególnych piętrach). Przewody zabezpieczyć rurami osłonowymi np. peszel o wzmocnionej wytrzymałości mechanicznej.

Każde gniazdo telefoniczne ponumerować i opisać.

3.13. Instalacja LAN.

W laboratorium przewidziano 23 punkty PEL.

Każdy punkt składa się z dwóch gniazd 230 V zasilanego z z rozdzielni RPEL i dwóch gniazd LAN kat. 6A

Przewody do gniazda LAN w pomieszczeniach prowadzić podtynkowo w rurkach peszel 18 mm a na korytarzu w kanale kablowym przeznaczonym dla instalacji teletechnicznych.

Instalację wykonać skrętką komputerową FTP kat. 6A

Instalację doprowadzić do szafy informatycznej znajdującej się na korytarzu przy recepcji i zakończyć ją panelem krosującym.

Każde gniazdo ponumerować i opisać.

3.14. Instalacja kontroli dostępu.

Przewidziano 2 punkty kontroli dostępu zlokalizowane zgodnie z planem instalacji.

Czytniki zamontować na wysokości 120 cm od podłoża.

Instalację wykonać skrętką komputerową UTP kat.5e.

Przewody prowadzić podtynkowo w rurkach peszel o średnicy 18 mm a wzdłuż korytarza w kanale kablowym przeznaczonym dla instalacji teletechnicznych.

W miejscu montowania czytnika założyć puszki instalacyjne 60 mm.

Okablowanie wykonać w topologii gwiazdy to znaczy od każdego czytnika do miejsca montażu zasilacza i modułu komunikacyjnego LAN.

Zasilacz oraz moduł sieciowy umieścić we wnęce rozdzielni elektrycznej na korytarzu. Do modułu sieciowego doprowadzić dodatkowy przewód sieciowy LAN kat. 5e z szafki informatycznej znajdującej się w korytarzu przy klatce schodowej.

Połączenie to umożliwi wpięcie podsystemu kontroli dostępu apteki do ogólnej sieci informatycznej i programowanie tego **podsystemu** z dowolnego komputera sieciowego na którym będzie zainstalowane oprogramowanie RACS.

W drzwiach zamontować elektrozaczepy o niskim poborze prądu oraz samozamykacze.

Montaż tych elementów powinna wykonać firma dostarczająca drzwi.

4. Obliczenia techniczne.

4.1. Bilans mocy

Zapotrzebowanie obiektu na moc czynną wyznaczono na podstawie:

- a) projektów branżowych
- b) informacji uzyskanych od Inwestora

korzystając z zależności:

$$P_z = \sum_{i=1}^n k_{ji} * P_i$$

P_z – moc zapotrzebowania

k_j – współczynnik jednoczesności

P_i – moc czynna i-tej grupy odbiorników

4.2. Dobór zabezpieczeń i przewodów.

Prąd obliczeniowy wyznaczono z zależności:

Dla obwodów 3-fazowych.

$$I_b = \frac{P_{obw3-f.}}{\sqrt{3} * U_n * \cos \varphi}$$

Dla obwodów 1-faz

$$I_b = \frac{P_{obw1-f.}}{U_o}$$

Prąd znamionowy zabezpieczenia wyznaczono z zależności

$$I_{bezp.} \geq 1,25 * I_b$$

Wymagany prąd dopuszczalny długotrwale przewodów wyznaczono z zależności:

$$I_z \geq \frac{k_2 * I_{bezp.}}{1,45}$$

$k_2 = 1,6$ dla wkładek topikowych typu gG i gL.

$k_2 = 1,45$ dla wyłączników instalacyjnych nadmiarowo-prądowych o ch-tyce I(t) typu B, C i D.

$\cos \varphi = 0,93$

Wyniki obliczeń.

Rozdzielnia RE

Nr obw.	Nazwa obwodu	Nazwa pomieszczeń	Un	Pzn	Ilość n	Pi=Pzn*n	ki	Pobl.	I	1,25*I	Ib	Typ	Idd	Przewód	Idd max
F1.1	Gn. 1-faz. Ogólne	1.08 Recepcja	230	0,5	3	1,5	0,2	0,3	1,4	1,8	16	S301B16	16,0	YDY 3x2,5	19,5
F1.2	Gn. 1-faz. Ogólne	1.07, 1.20 Korytarz	230	2	4	8,0	0,1	0,8	3,7	4,7	16	S301B16	16,0	YDY 3x2,5	19,5
F1.3	Gn. 1-faz. Ogólne	1.01 Pok. Kierownika	230	0,5	6	3,0	0,2	0,6	2,8	3,5	16	S301B16	16,0	YDY 3x2,5	19,5
F2.1	Gn. 1-faz. Ogólne obw. 1	1.02 Prac. Hemat. I par. krytyt.	230	1	5	5,0	0,3	1,5	7,0	8,8	16	S301B16	16,0	YDY 3x2,5	19,5
F2.2	Gn. 1-faz. Ogólne obw. 2	1.02 Prac. Hemat. I par. krytyt.	230	1	5	5,0	0,3	1,5	7,0	8,8	16	S301B16	16,0	YDY 3x2,5	19,5
F2.3	Gn. 1-faz. Ciepłarka+myjka ultradźwiękowa	1.03 Zmywalnia	230	2	2	4,0	0,4	1,6	7,5	9,4	16	S301B16	16,0	YDY 3x2,5	19,5
F3.1	Gn. 1-faz. Ciepłarka+ogólne	1.03 Zmywalnia	230	1,2	1	1,2	0,5	0,6	2,8	3,5	16	S301B16	16,0	YDY 3x2,5	19,5
F3.2	Gn. 1-faz. szafa chłodnicza	1.05 Magazyn	230	0,4	1	0,4	1	0,4	1,9	2,3	16	S301B16	16,0	YDY 3x2,5	19,5
F3.3	Gn. 1-faz. Ogólne	1.04 Pom. porządkowe, 1.05 Magazyn	230	2	2	4,0	0,1	0,4	1,9	2,3	16	S301B16	16,0	YDY 3x2,5	19,5
F4.1	Gn. 1-faz. Ogólne	1.06 Pok. Kierownika	230	0,5	6	3,0	0,1	0,3	1,4	1,8	16	S301B16	16,0	YDY 3x2,5	19,5
F4.2	Gn. 1-faz. Ogólne obw. 1	1.13 Prac immun. i biochem.	230	1	4	4,0	0,3	1,2	5,6	7,0	16	S301B16	16,0	YDY 3x2,5	19,5
F4.3	Gn. 1-faz. Ogólne obw. 2	1.13 Prac immun. i biochem.	230	1	4	4,0	0,3	1,2	5,6	7,0	16	S301B16	16,0	YDY 3x2,5	19,5
F5.1	Gn. 1-faz. Ogólne obw. 1	1.11 Prac. Moczy, 1.12 Rozdział materiału	230	1	7	7,0	0,3	2,1	9,8	12,3	16	S301B16	16,0	YDY 3x2,5	19,5
F5.2	Gn. 1-faz. Ogólne obw. 2	1.11 Prac. Moczy, 1.12 Rozdział materiału	230	1	7	7,0	0,3	2,1	9,8	12,3	16	S301B16	16,0	YDY 3x2,5	19,5
F5.3	rezerwa														
F6.1	Gn. 1-faz. Ogólne, suszarka	1.10 Łazienka	230	1,5	2	3,0	0,1	0,3	1,4	1,8	16	S301B16	16,0	YDY 3x2,5	19,5
F6.2	Gn. 1-faz. Ogólne, czajnik, lodówka	1.09 Pom. Socjalne	230	2	3	6,0	0,2	1,2	5,6	7,0	16	S301B16	16,0	YDY 3x2,5	19,5
F6.3	Gn. 1-faz. Ogólne, mikrofała, ekspres	1.09 Pom. Socjalne	230	2	3	6,0	0,2	1,2	5,6	7,0	16	S301B16	16,0	YDY 3x2,5	19,5
F7	rezerwa														
F8	Oświetlenie	1.01 Pok. Kierownika	230	0,048	4	0,2	1	0,2	0,9	1,12	10	S301B10	10,0	YDY 3x1,5	14,5
F9	Oświetlenie	1.02 Prac. Hemat. I par. krytyt.	230	0,039	10	0,4	1	0,4	1,8	2,28	10	S301B10	10,0	YDY 3x1,5	14,5
F10	Oświetlenie	1.03 zmywalnia, 1.04 pom. porządkowe, 1.05 magazyn, 1.06 pok. Kierownika	230	0,039	2	0,1	1	0,4	1,7	2,10	10	S301B10	10,0	YDY 3x1,5	14,5
				0,048	4	0,2									
				0,03	3	0,1									
F11	Oświetlenie	1.13 Prac immun. i biochem.	230	0,039	9	0,4	1	0,4	1,6	2,05	10	S301B10	10,0	YDY 3x1,5	14,5

F12	Oświetlenie	1.11 Prac. Moczy, 1.12 Rozdział materiału	230	0,039	12	0,5	1	0,5	2,2	2,73	10	S301B10	10,0	YDY 3x1,5	14,5
F13	Oświetlenie	1.09 Pom. Socjalne, 1.10 Łazienka	230	0,039	4	0,2	1	0,2	0,7	0,91	10	S301B10	10,0	YDY 3x1,5	14,5
F14	Oświetlenie	1.08 Recepcja	230	0,039	4	0,2	1	0,2	0,7	0,91	10	S301B10	10,0	YDY 3x1,5	14,5
F15	Oświetlenie (obw. k1)	1.07 Korytarz	230	0,039	1	0,0	1	0,1	0,5	0,58	10	S301B10	10,0	YDY 3x1,5	14,5
				0,03	2	0,1									
F16	Oświetlenie (obw. k2)	1.07 Korytarz	230	0,039	1	0,0	1	0,1	0,5	0,58	10	S301B10	10,0	YDY 3x1,5	14,5
				0,03	2	0,1									
F17	Oświetlenie	1.20 Korytarz	230	0,039	2	0,1	1	0,1	0,4	0,46	10	S301B10	10,0	YDY 3x1,5	14,5
F18	oświetlenie awaryjne		230	0,004	19	0,1	1	0,1	0,4	0,44	6	S301B6	6,0	YDY 3x1,5	14,5
F19	Dzwonek		230	0,05	1	0,1	1	0,1	0,2	0,29	6	S301B6	6,0	YDY 3x1,5	14,5
F20	System Kontroli dostępu		230	0,05	1	0,1	1	0,1	0,2	0,29	6	S301B6	6,0	YDY 3x1,5	14,5
F21	rezerwa														
F22	zasilanie szafy IT		230	0,2	1	0,2	1	0,2	0,9	1,2	10	S301B10	10,0	YDY 3x2,5	19,5
F23	zasilanie sekcji RPEL		230	3,45	1	3,5	1	3,5	16,1	20,2	20	R30120A	22,1	LY4	25,5
F24	rezerwa														
F25	Zas. Jednostek wewnętrznych klimatyzacji obw.1	1.02 Prac. Hemat. I par. krytyt.	230	0,023	2	0,0	1	0,0	0,22	0,27	6	S301B6	6,0	YDY 3x1,5	14,5
F26	Zas. Jednostek wewnętrznych klimatyzacji obw.2	1.11 Prac. Moczy, 1.12 Rozdział materiału, 0.13 Prac immun. i biochem.	230	0,023	3	0,07	1	0,1	0,32	0,40	6	S301B6	6,0	YDY 3x1,5	14,5
F27	wentylator dachowy (DAs 160) (W3)		400	0,04	1	0,04	1	0,04	0,1	0,1	0,5	PKZ 0,4-0,63 (0,5)	0,6	YKY 5x1,5	13,8
F28	W1- wentylator promieniowy chemoodporny		400	0,37	1	0,4	1	0,4	0,57	0,63	1,3	PKZ 0,63-1 (0,63)	1,4	YKY 5x1,5	13,8
F29	centrala klimatyzacyjna (sterowanie)		230	2	1	2,0	1	2,0	9,35	11,7	16	R30116A	17,7	YKY 3x4	30
F30	centrala klimatyzacyjna (nagrzewnica)		400	12	1	12,0	1	12,0	18,6	23,3	32	R30332A	35,3	YKY 5x10	45
F31	Klimatyzacja- jednostka zewnętrzna		400	6	1	6,0	1	6,0	9,3	11,7	16	R30316A	17,7	YKY 5x4	25,5
F32	rezerwa														
razem			400					44,0	68,4	85,5	80		88,3	LY35	94,5

Rozdzielnia RPEL

Nr obw.	Nazwa obwodu	Nazwa pomieszczeń	Un	Pzn	Ilość n	Pi=Pzn*n	ki	Pobl.	I	1,25*I	Ib	Typ	Idd	Przewód	Idd max
FI1	PEL	1.08 Recepcja	230	0,5	1	0,5	0,3	0,2	0,7	0,9	16	S301B16	16,0	YDY 3x2,5	19,5
FI2	PEL	1.01 Pok. Kierownika	230	0,5	2	1,0	0,3	0,3	1,4	1,8	16	S301B16	16,0	YDY 3x2,5	19,5
FI3	PEL	1.02 Prac. Hemat. I par. krytyt.	230	0,5	6	3,0	0,3	0,9	4,2	5,3	16	S301B16	16,0	YDY 3x2,5	19,5
FI4	PEL	1.06 Pok. Kierownika	230	0,5	2	1,0	0,3	0,3	1,4	1,8	16	S301B16	16,0	YDY 3x2,5	19,5
FI5	PEL	1.13 Prac immun. i biochem.	230	0,5	4	2,0	0,3	0,6	2,8	3,5	16	S301B16	16,0	YDY 3x2,5	19,5
FI6	PEL	1.12 Rozdział materiału	230	0,5	4	2,0	0,3	0,6	2,8	3,5	16	S301B16	16,0	YDY 3x2,5	19,5
FI7	PEL	1.11 Prac. Moczy	230	0,5	4	2,0	0,3	0,6	2,8	3,5	16	S301B16	16,0	YDY 3x2,5	19,5
	razem		230					3,5	16,1	20,2	20	R30120A	22,1	LY4	25,5

4.3. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) realizowana jest przez szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-C-S będzie skuteczna jeżeli będzie spełniony warunek:

$$Z_{k1} \leq Z_{k1dop.} \leq \frac{U_o}{I_a}$$

lub

$$I_a \leq I_{k1.} = \frac{U_o}{Z_{k1}}$$

Z_{k1} – impedancja pętli zwarcia 1-fazowego L-PE

$Z_{k1 dop.}$ – dopuszczalna impedancja pętli zwarcia 1-fazowego L-PE

U_o – napięcie nominalne względem ziemi (230V)

I_a – prąd zapewniający wyłączenie wyłącznika nadmiarowo-prądowego lub wkładki topikowej w czasie 0,2s.

Podczas oględzin instalacji elektrycznej zmierzono impedancje pętli zwarcia w szafie rozdzielni RE $Z=0,29\Omega$.

Prądy, przy których nastąpi wyłączenie uszkodzonego obwodu przez wkładkę topikową lub wyłącznik nadmiarowo-prądowy odczytano z charakterystyki $I(t)$ tych urządzeń.

Obliczenia pętli zwarcia wykonano dla najbardziej niekorzystnych przypadków tj. dla:

- obwodów z zabezpieczeniem o największym prądzie znamionowym.
- obwodów najdłuższych.

Dla obwodu gniazda wtykowego (B16A, YDY 3x2,5 dł. 50m):

$$Z'_k = Z_k + \frac{2 * l}{\rho * s} = 0,29\Omega + \frac{2 * 50m}{57 \frac{m}{\Omega mm^2} * 2,5mm^2} = 0,99\Omega$$
$$Z'_{k1} = 0,99\Omega \leq Z_{k1dop.} = \frac{230}{5x16A} = 2,87\Omega$$

warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w obwodach gniazd wtykowych będzie spełniony.

Dla obwodu oświetleniowego (B10A, YDY 3x1,5 dł. 65m):

$$Z'_k = Z_k + \frac{2 * l}{\rho * s} = 0,29\Omega + \frac{2 * 65m}{57 \frac{m}{\Omega mm^2} * 1,5mm^2} = 1,81\Omega$$
$$Z'_{k1} = 1,81\Omega \leq Z_{k1dop.} = \frac{230}{5x10A} = 4,60\Omega$$

warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w obwodach oświetleniowych będzie spełniony.

Dla obwodu zasilania urządzenia klimatyzacji (D02 32A, YKY 3x4 dł. 25m):

$$Z'_k = Z_k + \frac{2 * l}{\rho * s} = 0,29\Omega + \frac{2 * 32m}{57 \frac{m}{\Omega mm^2} * 4mm^2} = 0,57\Omega$$

$$Z'_{k1} = 0,57\Omega \leq Z_{k1dop.} = \frac{230V}{278A} = 0,82\Omega$$

warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w obwodach zasilających urządzenia klimatyzacji będzie spełniony.

5. Zestawienia materiałów.