

5. OPIS TECHNICZNY

5.1 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych wewnętrznych dla projektowanego budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr3 w Pleszewie ul. Malinie (dz.nr 2986/18, 2986/21)

Projekt obejmuje:

⇒ Instalacje i urządzenia zasilające:

- linie zasilające
- rozdzielnice nn i wyłączniki p.pożarowe

⇒ Instalacje odbiorcze:

- oświetlenie terenu
- instalacja oświetleniowa
- instalacja oświetlenia awaryjnego
- instalacja zasilania gniazd wtyczkowych - jednofazowych
- instalacja zasilania obwodów trójfazowych
- instalacja zasilania gazowych kotłów grzewczych

⇒ Przewody i ich instalowanie

⇒ Osprzęt elektryczny

⇒ Instalacje ochronne

- instalacja ochrony od porażeń prądem elektrycznym
- ochrona przetężeniowa instalacji elektrycznych i dobór przewodów
- instalacja połączeń wyrównawczych
- ochrona od przepięć atmosferycznych i sieciowych
- instalacja odgromowa

5.2 PODSTAWA OPRACOWANIA PROJEKTU

⇒ Projekt architektoniczno – budowlany

⇒ Podkłady budowlane

⇒ Uzgodnienia międzybranżowe

⇒ Aktualnie obowiązujące normy, przepisy, a w szczególności:

- PN-IEC 60364-4 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa”
- PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”
- PN-EN 60947-2:2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa
- PN-IEC 60898:2000 Sprzęt elektroinstalacyjny
- PN-EN 12464-1 “Światło i oświetlenie miejsc pracy”
- PN-IEC 61024-1 „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych”
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

5.3 DANE OGÓLNE ELEKTRYCZNE

- ⇒ System sieci: TN-C, TN-S, TN-C-S
- ⇒ Moc przyłączeniowa $P_p = 79,0 \text{ kW}$
- ⇒ Napięcie sieci $U = 230\text{V}/400\text{V}$
- ⇒ Częstotliwość sieci $f = 50\text{Hz}$

5.4 INSTALACJE I URZĄDZENIA ZASILAJĄCE

5.4.1 Linie zasilające.

- ⇒ Dla zasilania projektowanego budynku, projektuje się, od złącza kablowego ZK3 (złącze ZK3 stanowi odrębne opracowanie przez Energa Operator S.A.) do rozdzielnicy TG/B – TA/B, budowę linii zasilającej
 - przewodami $4 \times \text{LY}70\text{mm}^2$ w rurze ochronnej GUS 60G nt oraz w metalowych korytach kablowych.Zabezpieczenie linii zasilającej w złączu kablowym ZK-3 – wkładki topikowe WT1 125A o charakterystyce gG zamontowane w podstawie bezpiecznikowej PBD1.
- ⇒ Dla zasilania poszczególnych tablic mieszkaniowych TM, zaprojektowano budowę linii zasilających
 - przewodami $\text{YDY } 5 \times 6\text{mm}^2$, układanymi w metalowych korytach kablowych (w piwnicy) oraz rurach ochronnych RVKL28 w szachtach instalacyjnych oraz pod tynkiem.Zabezpieczenia linii zasilających w rozdzielnicy TG/B – TA/B – wyłączniki nadprądowe S203 C25 – przedlicznikowe.
- ⇒ Dla zasilania rozdzielnicy TG/A, zaprojektowano budowę linii zasilającej przewodami $5 \times \text{LY}25\text{mm}^2$, układanymi w metalowych korytach kablowych (w piwnicy) oraz rurach ochronnych RVS 47 pod tynkiem.

Zabezpieczenia linii zasilającej w rozdzielnicach TG/B – TA/B – wkładki topikowe WT00 63A o charakterystyce gG zamontowane w rozłączniku bezpiecznikowym typu XLP 00

⇒ Dla zasilania rozdzielnic TA/A, zaprojektowano budowę linii zasilającej przewodami YDY 5x6mm², układanymi w metalowych korytach kablowych (w piwnicy) oraz rurach ochronnych RB28 pod tynkiem.

Zabezpieczenia linii zasilającej w rozdzielnicach TG/B – TA/B – wkładki topikowe 25A o charakterystyce gG zamontowane w rozłączniku bezpiecznikowym ILTS3

⇒ Dla zasilania rozdzielnic TA (biura), zaprojektowano budowę linii zasilającej przewodami YDY 5x6mm², układanymi w metalowych korytach kablowych (w piwnicy).

Zabezpieczenia linii zasilającej w rozdzielnicach TG/B – TA/B – wyłącznik nadmiarowoprądowy typu S203 C25.

5.4.2 Rozdzielnice nn i wyłączniki p.pożarowe.

⇒ Rozdzielnice TG/B-TA/B i TG/A-TA/A

- obudowy zaprojektowano w systemie ochrony TN-C
- rozdzielnice zaprojektowano w przygotowanych do tego celu wnękach w klatkach schodowych A i B na parterze
- projektuje się obudowy metalowe typu URBO-95Rz prod. Elektromontaż Rzeszów

⇒ Rozdzielnice TM (mieszkania jednopoziomowe i dwupoziomowe)

- obudowy zaprojektowano w systemie ochrony TN-S
- tablice zaprojektowano w mieszkaniach jako wnękowe
- projektuje się obudowy metalowe typu RWN prod. Legrand

⇒ Rozdzielnica TA (biura)

- obudowę zaprojektowano w systemie ochrony TN-S
- rozdzielnicę zaprojektowano w komunikacji, jako wnękową
- projektuje się obudowę metalową typu URBO-95Rz prod. Elektromontaż Rzeszów

⇒ Tablice piętrowe klatek schodowych RPP/A...RP3/A, RPP/B...RP3/B

- obudowy montować wspólnie z obudowami dla instalacji niskoprądowych
- projektuje się obudowy metalowe wnękowe prod. Elektromontaż Rzeszów

⇒ Rozdzielnice wyposażać w aparaty - zgodnie z załączonym schematem elektrycznym

⇒ W rozdzielnicach zaprojektowano aparaty f-my ABB oraz DEHN

⇒ Obudowy i aparaty można zastosować inne niż zaprojektowane lecz winny posiadać podobne parametry i jakość.

⇒ W rozdzielnicach szyny neutralne winny być odizolowane od obudów i szyn ochronnych PE

- ⇒ Schematy rozdzielnic przedstawiono na załączonych do projektu rysunkach a miejsca lokalizacji na planach instalacji elektrycznych.
- ⇒ Wszystkie obwody w rozdzielnicach dokładnie opisać.
- ⇒ Wyłączniki p.pożarowe
 - przy wejściach do budynku zaprojektowano wyłączniki przeciwpożarowe – przyciski w obudowie prod. ABB.
 - przyciski wyłączają będą wyłącznik główny (Tmax) w projektowanej rozdzielnicy TG/B-TA/B i tym samym całą instalację elektryczną budynku.
 - wyłączniki p.pożarowe wyraźnie opisać.

5.5 INSTALACJE ODBIORCZE

5.5.1 Oświetlenie terenu

- ⇒ Zaprojektowano w systemie TN-C.
- ⇒ Projektuje się wykonać kablami ziemnymi typu YKY 3x10mm²
- ⇒ Oświetlenie zewnętrzne zaprojektowano w oparciu o oprawy oświetleniowe typu Polar 500 ze źródłem światła SON 100W. Oprawy oświetleniowe montowane na słupach typu S-40, o wysokości h=4,0m
- ⇒ Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie ręcznie w rozdzielnicy TG/B-TA/B lub automatycznie przekaźnikiem zmierzchowym.
- ⇒ W celu uziemienia słupów oświetleniowych, w wykopie kablowym równoległe z kablem zasilającym projektuje się ułożenie uziomu - płaskownika FeZn 25x4mm. Do uziomu przyłączyć każdy z projektowanych słupów oświetleniowych.
- ⇒ Wprowadzenie kabla do budynku projektuje się wykonać z rury ochronnej PCW grubościennej, ze spadkiem na zewnątrz budynku. Kabel uszczelnić w rurze, zewnętrznie i wewnętrznie materiałem odpornym na działanie wilgoci. W przypadku kilku kabli, stosować dla każdego kabla odrębny przepust.

5.5.1.1 Układanie kabli w ziemi.

Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kabel należy układać na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10cm.

Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości, co najmniej 10cm a następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości, co najmniej 15cm i przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Odległość folii od kabla powinna wynosić, co najmniej 25cm.

Głębokość ułożenia kabla w ziemi, mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić, co najmniej 70cm. Kabel winien być ułożony w wykopie linią z zapasem (1-3% długości wykopu)

wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przejścia kablem przez drogi dojazdowe wykonać w rurach ochronnych AROT SRS 110, na głębokości 1,0m mierząc od nawierzchni drogi.

W przypadku skrzyżowania kabla z urządzeniami podziemnymi, skrzyżowanie wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”

5.5.2 Instalacja oświetleniowa

- ⇒ Instalacje zaprojektowano w systemie TN-S.
- ⇒ Łączniki oświetleniowe montować, na wysokości 1,3m od poziomu posadzki.
- ⇒ Parametry obwodów przedstawiono na schematach oraz na planach instalacji oświetleniowych.
- ⇒ Typy opraw oświetleniowych przedstawiono dodatkowo w oznaczeniach.
- ⇒ Można zastosować inne oprawy niż przyjęte w projekcie, lecz o tych samych parametrach i jakości.

5.5.2.1 Część mieszkaniowa.

- ⇒ Instalację projektuje się wykonać przewodami YDYp 2/3/4x1,5mm², układanymi pod tynkiem.
- ⇒ W pomieszczeniach mieszkalnych zaprojektowano wypusty oświetleniowe, z tym, że w łazienkach właściciele mieszkań, winni zamontować oprawy oświetleniowe w wykonaniu hermetycznym.

5.5.2.2 Część administracyjna i biura.

- ⇒ Instalację projektuje się wykonać przewodami YDYp 2/3/4x1,5mm², układanymi pod tynkiem oraz w metalowych korytkach kablowych w piwnicy.
- ⇒ W pomieszczeniach piwnicznych oraz na zewnątrz budynku zamontować oprawy oświetleniowe w wykonaniu hermetycznym.
- ⇒ W komórkach lokatorskich oraz w korytarzach zaprojektowano oprawy oświetleniowe typu BN-2, w pozostałych pomieszczeniach piwnicznych oraz na zewnątrz budynku, oprawy typu PF-100, natomiast klatkach schodowych oprawy oświetleniowe typu S-003. Producentem opraw jest f-ma Wilkasy.
- ⇒ Na poddaszu zaprojektowano oprawy oświetleniowe typu OPK 230 O, Prod. Philips
- ⇒ W pomieszczeniach biurowych i wc, zaprojektowano oprawy oświetleniowe świetłówkowe, nastrojowe prod. Pxf oraz Philips
- ⇒ Załączanie oświetlenia klatek schodowych odbywać się będzie przyciskami poprzez automaty schodowe.
- ⇒ Załączanie oświetlenia przed klatkami schodowymi oraz numeru bloku odbywać się będzie ręcznie lub automatycznie przekaźnikiem zmierzchowym zamontowanym przy klatce B.

5.5.3 Instalacja oświetlenia awaryjno - ewakuacyjnego klatek schodowych i biur.

- ⇒ Instalację zaprojektowano w systemie TN-S.
- ⇒ Instalację projektuje się wykonać przewodami YDYp 3x1,5mm², układanymi pod tynkiem oraz w rurkach RB18
- ⇒ Instalację zaprojektowano w oparciu o oprawy oświetleniowe wyposażone w moduł awaryjny - typu OA 8/11prod. Philips.
- ⇒ Załączanie oświetlenia odbywać się będzie automatycznie z chwilą braku napięcia w sieci lub wyłączenia napięcia w rozdzielnicach na parterze.
- ⇒ W biurach oprawy oznaczone na planie Aw wyposażać w moduł awaryjny 2h. Oprawy te przystosować do pracy w 2-ch trybach: użytkowym i awaryjnym.

5.5.4 Instalacja zasilania gniazd wtyczkowych - jednofazowych.

- ⇒ Instalację gniazd wtyczkowych – jednofazowych, projektuje się w systemie TN-S, przewodami YDYp 3x2,5mm² – 750V, układanymi pod tynkiem oraz w metalowych korytkach kablowych w piwnicy.
- ⇒ Wykonać obwód dedykowany instalacji dla gniazd które zasilają komputery.
- ⇒ Parametry obwodów przedstawiono na załączonych schematach i na planach instalacji gniazd wtyczkowych.
- ⇒ Wysokość montażu gniazd wtyczkowych podano na planach instalacji gniazd wtyczkowych.

5.5.4.1 Część mieszkaniowa.

- ⇒ Instalację gniazd wtyczkowych w mieszkaniach projektuje się osprzętem zwykłym podtynkowym oraz hermetycznym podtynkowym IP44.
- ⇒ Zachować zgodnie z normą odpowiednie odległości w stosunku do stref ochronnych, przy montażu osprzętu elektrycznego w łazienkach.
- ⇒ W garażach instalację zaprojektowano osprzętem hermetycznym podtynkowym, min. IP44

5.5.4.2 Część administracyjna.

- ⇒ Instalację gniazd wtyczkowych w pomieszczeniach piwnicznych projektuje się osprzętem hermetycznym podtynkowym IP44.
- ⇒ Zaprojektowano dodatkowe obwody gniazd wtyczkowych dla ewentualnego zasilania urządzeń instalacji antenowej. Gniazda wtyczkowe projektuje się zamontować w tablicach piętrowych BoxTV (piwnica klatka A oraz III piętro klatki A i B)

5.5.5 Instalacja zasilania obwodów trójfazowych.

- ⇒ Instalację zaprojektowano w systemie TN-S
- ⇒ Instalację projektuje się wykonać przewodami YDY 5x2,5mm², oraz YDY 5x4mm² układanymi pod tynkiem oraz w metalowych korytkach kablowych (w piwnicy)
- ⇒ Parametry obwodów przedstawiono na załączonych schematach i na planach instalacji gniazd wtyczkowych.
- ⇒ Wysokość montażu gniazd wtyczkowych podano na planach instalacji gniazd wtyczkowych.

5.5.5.1 Część mieszkaniowa.

- ⇒ Obwód siłowy w mieszkaniu zaprojektowano jako rezerwę dla podłączenia pieca elektrycznego. Obwód zakończyć puszką siłową hermetyczną podtynkową .

5.5.5.2 Część administracyjna.

- ⇒ Instalację zaprojektowano w pomieszczeniu gospodarczym w piwnicy.
- ⇒ Obwód zakończyć: zestawami zasilającymi gniazdo – wyłącznik z tworzywa sztucznego.

5.5.6 Instalacja zasilania gazowych kotłów grzewczych (część mieszkalna).

- ⇒ Instalację zaprojektowano w systemie TN-S
- ⇒ Instalację projektuje się wykonać przewodami YDYp 3x1,5mm² układanymi pod tynkiem.
- ⇒ Pozostawić zapas przewodu ok. 1,2m. Wysokość wyprowadzenia wypustu uzgodnić z firmą montującą kocioł gazowy.
- ⇒ Parametry obwodów przedstawiono na załączonych schematach i na planach instalacji gniazd wtyczkowych.

5.6 PRZEWODY I ICH INSTALOWANIE

- ⇒ Instalację zasilającą projektuje układać przewodami typu LY, YDY na tynku w rurach GUS, w metalowych korytkach kablowych (w piwnicy) zamkniętych, w rurach RVKL w piętrowym szachcie instalacyjnym oraz RVKL i RVS pod tynkiem.
- ⇒ Instalację odbiorczą projektuje wykonać przewodami kabelkowymi typu YDYp, układanymi pod tynkiem, w metalowych korytkach kablowych zamkniętych oraz pod tynkiem (piwnica), w rurkach RB na konstrukcji (poddasze), kablem YKY układanym w ziemi.
- ⇒ Zaprojektowano korytka kablowe metalowe, perforowane, (częściowo z pokrywami) typu KCP systemu H80, gr. blachy 1,5mm, prod. BAKS
- ⇒ Korytka mocować do ścian oraz do sufitu na wspornikach.
- ⇒ Wszystkie przewody winny mieć izolację na napięcie 0,75kV, a kable 1kV

⇒ Trasy układania przewodów:

- dla tras poziomych
- ściany i nadproża okienne na wysokości 2,3m – dla przewodów i kabli układanych w korytkach kablowych i pod tynkiem
- dla tras pionowych – 15 cm od ościeżnic bądź zbiegu ścian.

⇒ Przy przejściu przewodami przez ściany i stropy, przewody dodatkowo układać w stalowych rurach ochronnych.

5.7 OSPRZĘT ELEKTRYCZNY

⇒ Instalację projektuje osprzętem zwykłym wtynkowym w pomieszczeniach tzw. suchych oraz szczelnym, IP 44, IP55, IP65 wtynkowo - natynkowym w pomieszczeniach wilgotnych lub przejściowo wilgotnych oraz na zewnątrz budynku.

5.8 INSTALACJE OCHRONNE

5.8.1 Instalacja ochrony od porażeń prądem elektrycznym

⇒ Zgodnie z normą instalację zaprojektowano w systemie sieci: TN-C, TN-S i TN-C-S,

natomiast instalacja zasilająca rozdzielnice wykonana jest w systemie sieci: TN-C oraz TN-S

⇒ Ochrona podstawowa przez izolowanie części czynnych: stosowanie obudów i osłon o stopniu ochrony co najmniej IP2X.

⇒ Ochrona przed dotykiem pośrednim zrealizowana jest przez zastosowanie w obwodach (grupowo lub pojedynczo) wyłączników ochronnych różnicowoprądowych o znamionowym prądzie różnicowoprądowym 30mA, które jednocześnie uzupełniają ochronę przed dotykiem bezpośrednim.

⇒ Do odbiorników 1-fazowych stosować instalację trzyżyłową a w układach 3-fazowych – pięciożyłową. Izolacja żyły ochronnej PE powinna mieć barwę żółto – zieloną. Przewody te w rozdzielnicach należy podłączyć do zacisku PE

⇒ Działanie zainstalowanych urządzeń ochronnych uważa się za skuteczne, jeżeli jest spełniony warunek:

$$R_A * I_A \leq 50$$

- R_A - suma rezystancji uziemienia uziomu i przewodu ochronnego części przewodzących [Ω]

- I_A - prąd zapewniający odpowiednio szybkie samoczynne zadziałanie urządzenia ochronnego.

W przypadku urządzeń różnicowoprądowych prąd I_A jest równy znamionowemu prądowi wyzwalającemu tych urządzeń tj. $I_{\Delta n}$

⇒ Ochrona dodatkowa przez zastosowanie szybkiego wyłączenia poprzez zainstalowanie:

- wyłączników różnicowoprądowych
- wyłączników nadprądowych
- wkładek topikowych dla linii zasilających

⇒ Połączenia wyrównawcze

5.8.2 Ochrona przetężeniowa instalacji elektrycznych i dobór przewodów

Wartości zabezpieczeń dobrano dla zakładanych znamionowych prądów obciążenia jak również ze względu na występujące prądy zwarciove, w poszczególnych punktach instalacji oraz ze względu na wymaganą selektywność zadziałania poszczególnych zabezpieczeń.

Wartości zabezpieczeń i ich typy podane są na schematach zasilania dla poszczególnych rozdzielnic. Przewody dobrano ze względu na wartości zabezpieczeń nadprądowych i wkładek topikowych w poszczególnych obwodach z uwzględnieniem współczynników poprawkowych

wynikających ze sposobu ułożenia przewodów oraz dla uzyskania spadków napięcia od punktu zasilającego do punktów poboru mocy - poniżej 5%.

W Instalacjach należy stosować dostępne przewody z żyłą ochronną w izolacji koloru żółto-zielonego oraz z żyłą neutralną w izolacji jasnoniebieskiej.

5.8.3 Instalacja połączeń wyrównawczych

⇒ W rozdzielnicy TG/B-TA/B, projektuje się główny zacisk połączeń wyrównawczych (GZPW).

⇒ Do głównego zacisku przyłączyć

- główną szynę połączeń wyrównawczych – płaskownik FeZn 25x4mm – oznakowany (układany w piwnicy)
- zacisk PE rozdzielnicy TG/B-TA/B
- metalowe konstrukcje, elementy instalacji wodnej – przewodem LY10mm²
- metalowe korytka kablowe – przewodem LY10mm² oraz korytka pomiędzy sobą – przewodem LY 10mm²

⇒ Zacisk połączyć płaskownikiem 25x4mm, z uziomem instalacji odgromowej o rezystancji mniejszej od 10Ω.

5.8.4 Ochrona od przepięć atmosferycznych i sieciowych.

⇒ W celu ochrony instalacji elektrycznej przed przepięciami atmosferycznymi i sieciowymi, projektuje się w rozdzielnicach głównych TG/B-TA/B oraz TG/A-TA/A montaż ograniczników przepięć typu DEHventil TNS oraz w rozdzielnicy TG/A-TA/A (w części TA/A) oraz TA (biura) montaż ograniczników przepięć typu Dehn guard 275 TNS.

5.8.5 Instalacja odgromowa.

- ⇒ Na dachu budynku zaprojektowano zwody poziome – drut FeZn fi8mm na wspornikach pod dachówkę
- ⇒ Wsporniki mocować w odstępach co 1,0m. Odległość mocowanego drutu od powierzchni dachu winna wynosić min 2cm.
- ⇒ Zwody pionowe (ochrona odgromowa kominów) – iglice odgromowe FeZn fi 16mm, o długościach jak na rysunku montowane do kominów.
- ⇒ Wszystkie dodatkowe metalowe części budynku, znajdujące się na powierzchni dachu (kominy, wyciągi, wywietrzniki, odpowietrzenia kanalizacji, opierzenia, rynny metalowe) powinny być połączone z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym.
- ⇒ Połączenie z w/w częściami wykonać za pomocą złączy rynnowych oraz uchwytów obejmowych lub zacisków krawędziowych.
- ⇒ Do łączenia zwodów pomiędzy sobą stosować złącza krzyżowe - uniwersalne
- ⇒ Przewody odprowadzające projektuje się drutem FeZn fi8mm, montowanym na wspornikach do rur spustowych
- ⇒ Przewody uziemiające wykonać płaskownikiem 25x4mm
- ⇒ Połączenie przewodu odprowadzającego z przewodem uziemiającym wykonać za pomocą uchwyty kontrolnego
- ⇒ Złącza kontrolne mocować na wysokości 0,5m od podłoża. Dodatkowo zabezpieczyć przed korozją.
- ⇒ Uziom poziomy – otokowy, projektuje wykonać płaskownikiem 25x4mm, układanym w ziemi na głębokości 0,8 - 0,9m.
- ⇒ Rezystancja uziomu instalacji nie może przekraczać 10Ω , co należy sprawdzić pomiarem
- ⇒ Przy skrzyżowaniu uziomu z kablami nn, uziom układać w rurze ochronnej PCW fi 110 o długości min.2,0m
- ⇒ Dodatkowe szczegóły instalacji przedstawiono na załączonym planie
- ⇒ Instalację odgromową zaprojektowano w oparciu o osprzęt f-my DEHN.

5.9 UWAGI KOŃCOWE

- ⇒ Całość prac wykonać zgodnie z projektem, wymogami norm, przepisów budowy i przepisów bhp, Warunkami Technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz zasadami wiedzy technicznej,
- ⇒ Instalację wykonać w oparciu w „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych”
- ⇒ Urządzenia instalować zgodnie z przeznaczeniem wg. parametrów podanych w certyfikatach lub świadectwach
- ⇒ Wszystkie aparaty i przewody winny posiadać certyfikaty zgodności lub aprobaty techniczne.
- ⇒ Po zakończeniu robót i przed oddaniem instalacji do eksploatacji, należy przeprowadzić badania obejmujące oględziny, pomiary i próby zgodnie z PN-IEC 60364-6-61 „Sprawdzanie odbiorcze”. Zakres podstawowych pomiarów obejmuje:

- pomiar ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych połączeń wyrównawczych przez pomiar rezystancji przewodów ochronnych. Pomiar ciągłości przewodów ochronnych oraz przewodów głównych połączeń wyrównawczych należy wykonać metodą techniczną lub miernikiem rezystancji. Pomiar rezystancji przewodów ochronnych polega na przeprowadzeniu pomiaru rezystancji między każdą częścią przewodzącą dostępną a najbliższym punktem głównego połączenia wyrównawczego
- pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania.

Rezystancję izolacji należy zmierzyć:

- a) między przewodami roboczymi (fazowymi) brany kolejno po dwa (w praktyce pomiar ten można wykonać tylko w czasie montażu instalacji przed przyłączeniem odbiorników),
- b) między każdym przewodem roboczym (fazowym) a ziemią.

Rezystancja izolacji zmierzona przy napięciu probierczym prądu stałego 500 V jest zadowalająca, jeżeli jej wartość dla każdego obwodu przy wyłączonych odbiornikach nie jest mniejsza niż 0,5 MΩ. Jeżeli w obwód są włączone urządzenia elektroniczne.

- sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych. Sprawdzenie powinno dokonywać się testerem lub metodami technicznymi;
- sprawdzenie skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania za pomocą wyłączników nadprądowych.

Z powyższych badań należy sporządzić protokół oraz opracować dokumentację powykonawczą, która powinna zawierać w szczególności:

- zaktualizowany projekt techniczny w tym rysunki wykonawcze tras instalacji,
- protokoły badań instalacji.

⇒ Przygotować przepusty dla kabli elektrycznych i telekomunikacyjnych wprowadzanych do budynku. Stosować dla każdego kabla odrębny przepust.

PROJEKTANT:

inż. Roman Kubiak

SPRAWDZAJĄCY:

inż. Ludwik Kubiak

6. OBLICZENIA TECHNICZNE

6.1 BILANS MOCY ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ TG/B-TA/B.

Lp.	Odbiór	Moc zainstalowana Pi (kW)	kj	Moc obliczeniowa Po (kW)
1	Rozdzielnica mieszkaniowa TM1	12,5	0,26	3,25
2	Rozdzielnica mieszkaniowa TM2	12,5	0,26	3,25
3	Rozdzielnica mieszkaniowa TM3	12,5	0,26	3,25
4	Rozdzielnica mieszkaniowa TM4	12,5	0,26	3,25
5	Rozdzielnica mieszkaniowa TM5	12,5	0,26	3,25
6	Rozdzielnica mieszkaniowa TM6	12,5	0,26	3,25
7	Rozdzielnica mieszkaniowa TM7	12,5	0,26	3,25
8	Rozdzielnica mieszkaniowa TM8	12,5	0,26	3,25
9	Rozdzielnica mieszkaniowa TM9	12,5	0,26	3,25
10	Rozdzielnica mieszkaniowa TM10	12,5	0,26	3,25
11	Rozdzielnica mieszkaniowa TM11	12,5	0,26	3,25
12	Rozdzielnica TG/A-TA/A	137,5	0,26	35,7
13-23	Odbiory administracyjne	32,5	0,23	7,5
Razem TG/B-TA/B		282,0		79,0

6.2 LINIA ZASILAJĄCA TG/B-TA/B

Największa wartość zabezpieczenia w rozdzielnic TG/B-TA/B: wkładka topikowa 63A gG

Dobór zabezpieczenia linii zasilającej w złączu kablowym ZKtw-3

$P_o = 79,0 \text{ kW}$ moc obliczeniowa

$$I_B = \frac{P_z}{\sqrt{3} * U_n * \cos \varphi} = \frac{79000}{\sqrt{3} * 400 * 0,92} = 123,9 \text{ A}$$

Dobiera się wkładkę topikową typu 125A gG

Dobór kabla zasilającego

Kabel 4xLY 70mm², $I_z = 171 \text{ A}$

Warunki pracy

$$I_B \leq I_n \leq I_z \Rightarrow 123,9 \text{ A} \leq 125 \text{ A} \leq 171 \text{ A}$$

$$I_z \geq \frac{k_2 * I_n}{1,45} \Rightarrow 171 \geq \frac{1,6 * 125}{1,45} = 138 \text{ A}$$

Warunki pracy są spełnione.

Sprawdzenie kabla na warunki obciążalności zwarciowej (zabezpieczenie gG 125A)

$$S \geq \frac{1}{k} * \sqrt{\frac{I^2 * t_w}{1}} = \frac{1}{115} * \sqrt{104000} = 2,8 \text{ mm}^2$$

Dobry kabel spełnia warunek obciążalności zwarciowej.

Sprawdzenie na dopuszczalny spadek napięcia

$$\Delta U_{\text{dop}} \leq 3\% \text{ dla linii zasilających}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 * 1000}{g * S * U^2} * \sum_1^n P_i * I_i = \frac{100 * 1000 * 79 * 17}{55 * 70 * 400^2} = 0,22\%$$

$$\Delta U_{\text{dop}} > \Delta U_{\%}$$

Warunek na dopuszczalny spadek napięcia jest spełniony.

6.3 LINIA ZASILAJĄCA TG/A-TA/A

Największa wartość zabezpieczenia w rozdzielnic: typu S203 C25

Dobór zabezpieczenia dla linii zasilającej w rozdzielnic TG/B-TA/B

$P_o = 35,7 \text{ kW}$ moc obliczeniowa

$$I_B = \frac{P_z}{\sqrt{3} * U_n * \cos \varphi} = \frac{35700}{\sqrt{3} * 400 * 0,92} = 56,0 \text{ A}$$

Ze względu na selektywność zabezpieczeń dobiera się wkładkę topikową typu 63A gG

Dobór kabla zasilającego

Przewody 5xLY 25mm², $I_z = 96 \text{ A}$

Warunki pracy

$$I_B \leq I_n \leq I_z \Rightarrow 56 \text{ A} \leq 63 \text{ A} \leq 96 \text{ A}$$

$$I_z \geq \frac{k_2 * I_n}{1,45} \Rightarrow 96 \geq \frac{1,6 * 63}{1,45} = 69,5 \text{ A}$$

Warunki pracy są spełnione.

Sprawdzenie kabla na warunki obciążalności zwarciowej (zabezpieczenie 63A gG)

$$S \geq \frac{1}{k} * \sqrt{\frac{I^2 * t_w}{1}} = \frac{1}{115} * \sqrt{21200} = 1,26 \text{ mm}^2$$

Dobry kabel spełnia warunek obciążalności zwarciowej.

Sprawdzenie na dopuszczalny spadek napięcia

$\Delta U_{\text{dop}} \leq 3\%$ dla linii zasilających

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 * 1000 * P * I}{g * S * U^2} = \frac{100 * 1000 * 35,7 * 33}{55 * 25 * 400^2} = 0,53\%$$

$$\Delta U_{\text{dop}} > \Delta U_{\%}$$

Warunek na dopuszczalny spadek napięcia jest spełniony.

6.4 LINIA ZASILAJĄCA TM11

Dobór zabezpieczenia dla linii zasilającej w rozdzielnic TG/B-TA/B

$P_p = 12,5 \text{ kW}$ moc obliczeniowa

$$I_B = \frac{P_z}{\sqrt{3} * U_n * \cos \varphi} = \frac{12500}{\sqrt{3} * 400 * 0,92} = 19,6 \text{ A}$$

Dobiera się zabezpieczenie przedlicznikowe: typu S203 C25

Dobór kabla zasilającego

Przewody YDY 5x6mm², I_z = 36A

Warunki pracy

$$I_B \leq I_n \leq I_z \Rightarrow 19,6 \text{ A} \leq 25 \text{ A} \leq 36 \text{ A}$$

$$I_z \geq \frac{k_2 * I_n}{1,45} \Rightarrow 36 \geq \frac{1,45 * 25}{1,45} = 25 \text{ A}$$

Warunki pracy są spełnione.

Sprawdzenie na dopuszczalny spadek napięcia

$\Delta U_{\text{dop}} \leq 3\%$ dla linii zasilających

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 * 1000 * P * I}{g * S * U^2} = \frac{100 * 1000 * 12,5 * 32}{55 * 6 * 400^2} = 0,75\%$$

$$\Delta U_{\text{dop}} > \Delta U_{\%}$$

Warunek na dopuszczalny spadek napięcia jest spełniony.

6.5 LINIA ZASILAJĄCA TA

Dobór zabezpieczenia dla linii zasilającej w rozdzielniczy TG/B-TA/B

P_p = 15,0 kW moc przyłączeniowa

$$I_B = \frac{P_z}{\sqrt{3} * U_n * \cos j} = \frac{15000}{\sqrt{3} * 400 * 0,92} = 23,5 \text{ A}$$

Dobiera się zabezpieczenie przedlicznikowe: typu S203 C25

Dobór kabla zasilającego

Przewody YDY 5x6mm², I_z = 36A

Warunki pracy

$$I_B \leq I_n \leq I_z \Rightarrow 23,5 \text{ A} \leq 25 \text{ A} \leq 36 \text{ A}$$

$$I_z \geq \frac{k_2 * I_n}{1,45} \Rightarrow 36 \geq \frac{1,45 * 25}{1,45} = 25 \text{ A}$$

Warunki pracy są spełnione.

Sprawdzenie na dopuszczalny spadek napięcia

$\Delta U_{\text{dop}} \leq 3\%$ dla linii zasilających

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 * 1000 * P * I}{g * S * U^2} = \frac{100 * 1000 * 15,0 * 25}{55 * 6 * 400^2} = 0,71\%$$

$$\Delta U_{\text{dop}} > \Delta U_{\%}$$

Warunek na dopuszczalny spadek napięcia jest spełniony.

6.6 ZAŁOŻENIA

⇒ napięcie sieci 400/230V

⇒ dopuszczalne spadki napięcia:

- 0,5% dla linii zasilających obwody oświetleniowe i gniazd wtyczkowych 230V i 400V
- 2,5% dla instalacji odbiorczej oświetleniowej
- 3% dla instalacji odbiorczej siłowej

⇒ Przyjęto obciążenia:

- dla wypustów oświetleniowych zgodnie z założeniami
- dla gniazd wtyczkowych po 0,3 kW/gniazdo

⇒ współczynniki zapotrzebowania mocy:

- dla odbiorów oświetleniowych: 0,7
- dla gniazd wtyczkowych: 0,3 , 0,9
- dla urządzeń technologicznych: 0,6
- lokale mieszkalne: 0,26
- administracja: 1,0
- garaże: 1,0

PROJEKTANT:

inż. Roman Kubiak

SPRAWDZAJĄCY:

inż. Ludwik Kubiak