

4. OPIS TECHNICZNY

4.1 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznej w kotłowni w budynku mieszkalnym 30 rodzinnym.

Adres inwestycji: Pleszew, ul. Zielona 8

Inwestor: Wspólnota Mieszkaniowa

Adres Inwestora: Pleszew, ul. Zielona 8

Projekt obejmuje:

⇒ Instalacje i urządzenia zasilające:

- linia zasilająca
- rozdzielnica nn i wyłącznik p.pożarowy

⇒ Instalacje odbiorcze:

- instalacja oświetleniowa
- instalacje oświetlenia awaryjnego
- instalacja zasilania gniazd wtyczkowych 1-fazowych
- instalacja zasilania gniazda wtyczkowego na napięcie bezpieczne 24V
- instalacja zasilania pomp technologicznych

⇒ przewody oraz 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

4.2 PODSTAWA OPRACOWANIA PROJEKTU

⇒ Uzgodnienia międzybranżowe

⇒ Projekt instalacji sanitarnych

⇒ 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-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie miejsc pracy”
- PN-IEC 60898:2000 Sprzęt elektroinstalacyjny
- PN-EN 62305-(1,2,3,4) „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych”
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

4.3 DANE OGÓLNE ELEKTRYCZNE

- ⇒ System sieci: TN-C, TN-S
- ⇒ Moc zainstalowana: $P_i = 3,9 \text{ kW}$
- ⇒ Moc zapotrzebowana: $P_z = 1,6 \text{ kW}$
- ⇒ Napięcie sieci $U = 230\text{V}/400\text{V}$
- ⇒ Częstotliwość sieci $f = 50\text{Hz}$

4.4 INSTALACJE I URZĄDZENIA ZASILAJĄCE

4.4.1 Linia zasilająca

- ⇒ Dla zasilania rozdzielnic RK, zaprojektowano linię zasilającą przewodem YDYżo $4 \times 6\text{mm}^2$, układanym w rurze ochronnej RVS28 pod tynkiem (w klatce schodowej) oraz w metalowym korytku kablowym (w kotłowni) Zabezpieczenie linii zasilającej w rozdzielnic RG (w części administracyjnej) – wkładka bezpiecznikowa małogabarytowa 25A gG.
- ⇒ Licznik (podlicznik) energii elektrycznej należy przenieść do części administracyjnej istniejącej rozdzielnic RG w klatce schodowej.

4.4.2 Rozdzielnica nn i wyłącznik p.pożarowy.

- ⇒ Rozdzielnica RK
 - obudowę zaprojektowano w systemie ochrony TN-C
 - rozdzielnicę zamontować na ścianie w kotłowni, w pobliżu drzwi wejściowych
 - projektuje się obudowę z tworzywa 54 mod. o stopniu ochrony IP65
- ⇒ Rozdzielnicę wyposażać w aparaty - zgodnie z załączonymi schematami elektrycznymi.
- ⇒ W rozdzielnicach szyny neutralne winny być odizolowane od szyn ochronnych PE.
- ⇒ Schemat rozdzielnic przedstawiono na załączonych do projektu rysunkach a miejsce lokalizacji na planie instalacji elektrycznych.
- ⇒ Obwody w rozdzielnicach należy czytelnie opisać.
- ⇒ Wyłącznik p.pożarowy
 - w piwnicy w korytarzy, zaprojektowano wyłącznik przeciwpożarowy – rozłącznik w obudowie natynkowej koloru czerwonego
 - wyłącznik p.pożarowy wyraźnie oznaczyć.
- ⇒ Można zastosować obudowy innych producentów, lecz o tych samych parametrach i jakości.

4.5 INSTALACJE ODBIORCZE.

4.5.1 Instalacja oświetleniowa

- ⇒ Instalację zaprojektowano w systemie TN-S, przewodami YDYżo $2/3 \times 1,5\text{mm}^2$, w metalowych korytkach kablowych oraz w rurkach RB22 na tynku.
- ⇒ Łącznik oświetleniowy montować, na wysokości 1,3m od poziomu posadzki.
- ⇒ Typ oprawy oświetleniowej podano w oznaczeniach na planie instalacji oświetleniowej.
- ⇒ W oprawach oświetleniowych zaprojektowano świetlówki TLD super 80.
- ⇒ Można zastosować oprawy innych producentów, lecz o tych samych parametrach i jakości.

4.5.2 Instalacja oświetlenia awaryjnego.

- ⇒ Instalację zaprojektowano w systemie TN-S.
- ⇒ Instalację projektuje się wykonać przewodami YDYżo 3x1,5mm², układanymi jak w p. 4.5.1
- ⇒ Instalację zaprojektowano w oparciu o oprawę oświetlenia podstawowego, wyposażone w moduł awaryjny 1 godz.
- ⇒ Oprawę przystosować do pracy w trybach awaryjnym i użytkowym
- ⇒ Załączanie oświetlenia odbywać się będzie automatycznie z chwilą braku napięcia w sieci lub wyłączenia napięcia w rozdzielnicach.

4.5.3 Instalacja zasilania gniazd wtyczkowych 1-fazowych.

- ⇒ Instalację gniazd wtyczkowych, projektuje się w systemie TN-S, przewodami YDYżo 3x2,5mm² – 750V, układanymi jak w p. 4.5.1
- ⇒ Zaprojektowano gniazda wtyczkowe podwójne, natykowe, szczelne o IP44
- ⇒ Parametry obwodów przedstawiono na załączonym schemacie i na planie instalacji.
- ⇒ Wysokość montażu gniazd wtyczkowych podano na planie instalacji.

4.5.4 Instalacja zasilania gniazd wtyczkowych na napięcie bezpieczne 24V.

- ⇒ Instalację gniazd wtyczkowych 24V, zaprojektowano przewodami YDYżo 2x2,5mm², 750V, układanymi jak w p. 4.5.1
- ⇒ Instalację gniazda 24V projektuje się osprzętem hermetycznym – natynkowym min. IP44.

4.5.5 Instalacja zasilania pomp technologicznych.

- ⇒ Instalację, zaprojektowano przewodami YDYżo 3x1,5mm², układanymi jak w p. 4.5.1
- ⇒ Pompy sterowane będą regulatorem nakotłowym poprzez styczniki 1-fazowe w rozdzielnicach RK.
- ⇒ Zamontowane w rozdzielnicach przełączniki I-0-I mają umożliwić ręczne sterowanie pompami.
- ⇒ Podłączenie sterowania pompami uzgodnić z firmą wykonującą instalację technologiczną w kotłowni.

4.6 PRZEWODY I ICH INSTALOWANIE

- ⇒ Instalację zasilającą i odbiorczą projektuje wykonać przewodami kabelkowymi typu YDYżo, układanymi w metalowych korytkach kablowych oraz w rurkach RB22 na tynku.
- ⇒ Wszystkie przewody winny mieć izolację na napięcie 0,75kV
- ⇒ Przy przejściu przewodem zasilającym przez ścianę, przewód dodatkowo układać w rurze ochronnej PCV.

4.7 OSPRZĘT ELEKTRYCZNY

- ⇒ Instalację projektuje osprzętem szczelnym natynkowym o stopniu ochrony IP44, IP55, IP65 wtykowo.

4.8 INSTALACJE OCHRONNE

4.8.1 Instalacja ochrony od porażeń prądem elektrycznym

- ⇒ Zgodnie z normą instalację zaprojektowano w systemie sieci: TN-S, natomiast instalacja zasilająca rozdzielnicę wykonana jest w systemie sieci: TN-C.
- ⇒ 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. 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

- ⇒ Połączenia wyrównawcze

4.8.2 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 schemacie. Przewody dobrano ze względu na wartości zabezpieczeń nadprądowych i wkładek topikowych w obwodach z uwzględnieniem współczynników poprawkowych wynikających ze sposobu ułożenia przewodów oraz dla uzyskania spadków napięcia od punktu zasilającego do punktów poboru mocy - poniżej 5%.

4.8.3 Instalacja połączeń wyrównawczych

- ⇒ Przy rozdzielnicach RK projektuje się montaż na tynku głównego zacisku połączeń wyrównawczych (GZPW)

- ⇒ Do głównego zacisku przyłączyć:

- główną szynę połączeń wyrównawczych – płaskownik FeZn 20x3mm – oznakowany, układany na uchwytych na tynku
- zacisk PE rozdzielnic RK
- metalowe konstrukcje
- elementy i armaturę instalacji sanitarnych. Do połączeń stosować złącza śrubowe – obejmowe, opaski metalowe.

- ⇒ Zacisk (GZPW) połączyć płaskownikiem 25x4mm, z uziomem istniejącej instalacji odgromowej o rezystancji mniejszej od 10 Ω .

- ⇒ Instalacja połączeń wyrównawczych zapobiega pojawieniu się różnych potencjałów oraz niebezpiecznego napięcia dotykowego na częściach metalowych, które mogłyby się pojawić w przypadku uszkodzenia instalacji elektrycznej (zwarcie L-PE lub L-PEN, przerwanie przewodu PEN, zwarcie L-PE i przerwanie przewodu PE), uszkodzenia w poprzedzającej sieci zasilającej i „przywleczenia” niebezpiecznego napięcia względem ziemi na przewodzie PEN (zamiana przewodów L i PEN, przerwanie przewodu PEN i/lub zwarcie L-PEN).

4.8.4 Ochrona od przepięć atmosferycznych i sieciowych.

- ⇒ W celu ochrony instalacji elektrycznej przed przepięciami atmosferycznymi i sieciowymi, projektuje się w rozdzielnicach RK montaż ogranicznika przepięć typu SPB 12/280/2 B+C

4.9 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.
- ⇒ Koordynować na bieżąco roboty budowlane z robotami instalacyjnymi w celu ustalania kolizji, przepustów kablowych.
- ⇒ 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.
 - pomiar rezystancji izolacji instalacji.

PROJEKTANT:
inż. Roman Kubiak

5. INFORMACJA O BEZPIECZEŃSTWIE I OCHRONIE ZDROWIA

5.1 Zakres robót.

Zakres robót obejmuje wykonanie instalacji elektrycznych niskiego napięcia.

5.2 Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

- ⇒ szkolenie pracowników w zakresie bhp,
- ⇒ zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
- ⇒ zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby
- ⇒ zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży obuwia roboczego

5.3 Zagospodarowanie placu budowy.

Zagospodarowanie placu budowy wykonuje się przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie:

- ⇒ zapewnienia łączności telefonicznej
- ⇒ urządzenia składowisk materiałów i wyrobów

Prace na wysokości.

Prace na wysokości należą do prac szczególnie niebezpiecznych, upadek z wysokości jest bardzo częstą przyczyną wypadków, na ogół ciężkich lub śmiertelnych. Dlatego podczas różnego rodzaju robót budowlanych, bardzo często wykonywanych na wysokości, muszą być zachowane wyjątkowe środki ostrożności z uwagi na duży stopień zagrożenia zdrowia i życia pracowników.

Pracą na wysokości w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z późn. zm. (tekst jedn.: Dz. U. z 2003 r., nr 169, poz. 1650) jest praca wykonywana na powierzchni znajdującej się na wysokości co najmniej 1,0 m nad poziomem podłogi lub ziemi.

Do pracy na wysokości nie zalicza się pracy na powierzchni, niezależnie od wysokości, na jakiej się znajduje, jeżeli powierzchnia ta:

- ⇒ osłonięta jest ze wszystkich stron do wysokości co najmniej 1,5 m pełnymi ścianami lub ścianami z oknami oszklonymi
- ⇒ wyposażona jest w inne stałe konstrukcje lub urządzenia chroniące pracownika przed upadkiem z wysokości.

Na powierzchniach wzniesionych na wysokość powyżej 1,0 m nad poziomem podłogi lub ziemi, na których z związku z wykonywaną pracą mogą przebywać pracownicy, lub służących jako przejścia, powinny być zainstalowane balustrady składające się z poręczy ochronnych umieszczonych na wysokości co najmniej 1,1m i krawężników o wysokości co najmniej 0,15 m. Pomiędzy poręczą i krawężnikiem powinna być umieszczona w połowie wysokości poprzeczka lub przestrzeń ta powinna być wypełniona w sposób uniemożliwiający wypadnięcie osób. Jeżeli ze względu na rodzaj i warunki wykonywania prac na wysokości zastosowanie tego typu balustrad jest niemożliwe, należy stosować inne skuteczne środki ochrony pracowników przed upadkiem z wysokości, odpowiednie do rodzaju i warunków wykonywania pracy.

Prace na wysokości powinny być organizowane i wykonywane w sposób nie zmuszający pracownika do wychylania się poza poręcz balustrady lub obrys urządzenia, na którym stoi.

Przy pracach na: drabinach, klamrach, rusztowaniach i innych podwyższeniach nie przeznaczonych na pobyt ludzi, na wysokości do 2 m nad poziomem podłogi lub ziemi nie wymagających od pracownika wychylenia się poza obrys urządzenia, na którym stoi, albo przyjmowania innej wymuszonej pozycji ciała grożącej upadkiem z wysokości, należy zapewnić, aby:

- ⇒ drabiny, klamry, rusztowania, pomosty i inne urządzenia były stabilne i zabezpieczone przed nie przewidywaną zmianą położenia oraz posiadały odpowiednią wytrzymałość na przewidywane obciążenie
- ⇒ pomost roboczy spełniał następujące wymagania:
 - powierzchnia pomostu powinna być wystarczająca dla pracowników, narzędzi i niezbędnych materiałów,
 - podłoga powinna być pozioma i równa, trwale umocowana do elementów konstrukcyjnych pomostu,
 - w widocznym miejscu pomostu powinny być umieszczone czytelne informacje o wielkości dopuszczalnego obciążenia.

Przy pracach wykonywanych na rusztowaniach na wysokości powyżej 2 m od otaczającego poziomu podłogi lub terenu zewnętrznego oraz na podestach ruchomych wiszących należy w szczególności:

- ⇒ zapewnić bezpieczeństwo przy komunikacji pionowej i dojścia do stanowiska pracy,
- ⇒ zapewnić stabilność rusztowań i odpowiednią ich wytrzymałość na przewidywane obciążenia
- ⇒ przed rozpoczęciem użytkowania rusztowania należy dokonać odbioru technicznego w trybie określonym w odrębnych przepisach.

Przy pracach na konstrukcjach budowlanych bez stropów, a także przy ustawianiu lub rozbiórce rusztowań oraz przy pracach na drabinach i klamrach na wysokości powyżej 2 m nad poziomem terenu zewnętrznego lub podłogi należy w szczególności:

- ⇒ przed rozpoczęciem prac sprawdzić stan techniczny konstrukcji lub urządzeń, na których mają być wykonywane prace, w tym ich stabilność, wytrzymałość na przewidywane obciążenie oraz zabezpieczenie przed nie przewidywaną zmianą położenia, a także stan techniczny stałych elementów konstrukcji lub urządzeń mających służyć do mocowania linek bezpieczeństwa,
- ⇒ zapewnić stosowanie przez pracowników, odpowiedniego do rodzaju wykonywanych prac, sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości jak: szelki bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa przymocowaną do stałych elementów konstrukcji, szelki bezpieczeństwa z pasem biodrowym (do prac w podparciu - na słupach, masztach itp.), zapewnić stosowanie przez pracowników hełmów ochronnych przeznaczonych do prac na wysokości.

Wymagania określone powyżej dotyczą również prac wykonywanych na galeriach, pomostach, podestach i innych podwyższeniach, jeżeli rodzaj pracy wymaga od pracownika wychylenia się poza balustradę lub obrys urządzenia, na którym stoi, albo przyjmowania innej wymuszonej pozycji ciała grożącej upadkiem z wysokości.

PROJEKTANT:
inż. Roman Kubiak

6. OBLICZENIA TECHNICZNE

6.1 LINIA ZASILAJĄCA ZALICZNIKOWA

$$P_z = 1,6 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{P_z}{U_n} = \frac{1600}{230} = 6,9 \text{ A}$$

Ze względu na selektywność dobiera się zabezpieczenia 25A gG

Sprawdzenie przewodów zasilających

Przewód YDYżo 4x6mm², $I_z = 41 \text{ A}$

Warunki pracy

$$I_B \leq I_n \leq I_z \Rightarrow 6,9 \text{ A} \leq 25 \text{ A} \leq 41 \text{ A}$$

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} \Rightarrow 41 \geq \frac{1,8 \cdot 25}{1,45} = 31 \text{ A}$$

Warunki pracy są spełnione.

Sprawdzenie na dopuszczalny spadek napięcia

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

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} \cdot 10^5 = \frac{2 \cdot 1,6 \cdot 18}{55 \cdot 6 \cdot 230^2} \cdot 10^5 = 0,33\%$$

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

Warunek na dopuszczalny spadek napięcia jest spełniony.

6.2 ZAŁOŻENIA

⇒ napięcie sieci 400/230V

⇒ dopuszczalne spadki napięcia:

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

⇒ współczynniki zapotrzebowania mocy:

- dla odbiorów oświetleniowych: 0,6
- dla gniazd wtyczkowych: 0,3

PROJEKTANT:
inż. Roman Kubiak