

SPÓŁDZIELNIA MIESZKANIOWA
"OSIEDLE WILANÓW".
ul. Niemniowska 1 m. 4
02-954 Warszawa, ul. Niemniowska 1 m. 4
NIP: 142-000-63-25, IDENT: 012057103
REGON: 142000632, KRS: 0000711842, 11 871 642 76 57
Numer konta: 11 1050 1156 0000 7102 0000 8050
(+1)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

CPV 45310000-3

ROBOTY W ZAKRESIE REMONTU INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

CPV 45317000-3

INNE INSTALACJE ELEKTRYCZNE

UWAGI

*Roboty muszą być wykonywane zgodnie z wymaganiami: obowiązujących polskich przepisów i norm. Nie
wyszczególnione w niniejszej specyfikacji jakichkolwiek obowiązujących aktów nie zwalnia wykonawcy od ich
stosowania.*

NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

Budynek mieszkalny wielorodzinny zamieszkały

ul. GOPLAŃSKA 25

ADRES:

ul. Goplańska 25,

02-954 Warszawa

INWESTOR:

Spółdzielnia Mieszkaniowa "Osiedle Wilanów"

ul. Niemniowska 1 m. 4,

02-921 Warszawa

Wrzesień, 2020r.

str. 2/4

1. WSTĘP	3
1.1. NAZWA NADANA PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO	3
1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH	3
1.3. INFORMACJA O TERENIE BUDOWY	4
1.4. NAZWY I KODY ROBÓT	5
1.5. OKREŚLENIA PODSTAWOWE WYSTĘPUJĄCE W DOKUMENTACJI	5
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW	5
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA	5
2.2. KABELE I PRZEWODY	6
2.3. TABLICE (ROZDZIELNICE) NISKIEGO NAPIĘCIA 0-4kV	6
2.4. APARATURA ROZDZIELCZA I STEROWNICZA	7
2.5. APARATURA OCHRONY PRZED PRZEPIĘCIAMI	7
2.6. POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE	7
2.7. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	7
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN	7
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU	7
3.2. SPRZĘT	8
4. TRANSPORT	8
4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	8
4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW ELEKTRYCZNYCH	8
5. WYKONANIE ROBÓT	8
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT	8
5.2. KUCIE BRUZD	9
5.3. PRZEJŚCIA PRZEZ ŚCIANY I STROPY	9
5.4. ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE	9
5.5. KABELE I PRZEWODY ZASILAJĄCE	9
5.6. OPRAWY OŚWIETLENIOWE	9
5.7. INSTALACJE WEWNĘTRZNE W BUDYNKU	9
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	10
6.1. PROGRAM ZAPEWNIENIA JAKOŚCI	10
6.2. DOKUMENTY BUDOWY	10
6.3. KONTROLA ROBÓT	10
7. ODBIÓR ROBÓT	11
7.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT	11
7.2. ODBIÓR OSTATECZNY ROBÓT	11
7.3. ZASADY ODBIORU OSTATECZNEGO ROBÓT	11
7.4. ODBIÓR POGWARANCYJNY	12
8. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT	12
8.1. USTALENIA OGÓLNE	12
8.1.1. WARUNKI UMOWY I WYMAGANIA OGÓLNE	12
8.2. CENA KOSZTORYSOWA	12
9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH	12
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	12
10.1. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA	12
10.2. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ I ST	13
11. USTAWY I ROZPORZĄDZENIA	13
12. NORMY	13

1. WSTĘP

1.1. Nazwa nadana przez Zamawiającego.

Wykonanie wymiany i modernizacji instalacji elektrycznej w części wspólnej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym na terenie **Spółdzielni Mieszkaniowo-Budowlanej „Osiedle Wilanów”**.

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych w istniejącym budynku wielorodzinnym w Warszawie przy **ul. GOPLAŃSKIEJ 25**.

Zakres robót budowlanych obejmuje:

- wymianę zasilania podstawowego (GLZ1) od stacji nr 8082 do tablicy głównej RGM,
- wymianę zasilania ADM podstawowego (GLZ2) od stacji nr 8082 do tablicy głównej RGA,
- wymianę zasilania ADM rezerwowego (GLZ3) od stacji nr 8029 do tablicy głównej RGA,
- budowę WLZ-ów do tablic licznikowych ZRP i RA,
- wymianę tablicy głównej RGM,
- wymianę tablic administracyjnych RA1-4,
- linie zasilające – do tablic lokalni mieszkalnych,
- instalację oświetlenia ogólnego części wspólnej budynku – klatki schodowej, korytarzy, piwnic z uwzględnieniem sterowania oświetleniem, dźwigiów itp.
- instalację oświetlenia w piwnicy,
- instalację oświetlenia poddasza,
- instalację gniazd 230 V,
- instalacje siły 3x230V/400V,
- instalację dzwonkową,
- instalację połączeń wyrównawczych,
- ochronę przeciwprzepięciową,
- instalację domofonową,
- orurowanie pionowe i listwy PCV poziome -jako środowisko dla instalacji teletechnicznych,
- tynkowanie powykonawcze ścian

1.2.1. Wewnętrzne linie zasilające i tablice.

Projekt przewiduje wymianę GLZ-tów zasilania podstawowego od stacji Nn 8082 usytuowanej przy klatce 2 bud. Projektowany GLZ –4x NHXH 1x185mm² prowadzony w korycie ognioodpornym E90 do tablicy głównej RG i oraz administracyjne podstawowe –NHXH 4x70mm²/E90 i rezerwowe – 4x NHXH 1x95mm² (w systemie niepalnym E90).

Tablica główna wyposażona będzie w **główny wyłącznik prądu**, dostępny przy klatkach wejściowych do budynku.

Dla lokali mieszkalnych zaprojektowano rozdzielnice pomiarowo-licznikowe ZRP, natynkowe zlokalizowane na klatce schodowej na poszczególnych kondygnacjach, w której zainstalowane zostaną liczniki energii elektrycznej. Tablica ZRP zasilana będzie wewnętrzną linią zasilającą z tablicy RGM.

Z tablicy głównej zasilana będzie, poprzez układ SZR, tablica administracyjna RA, w której umieszczony zostaną dwa 3-fazowe licznik energii.

Wszystkie tablice zaprojektowano jako natynkowe w obudowach metalowych o stopniu ochrony IP 43.

1.2.2. Linie zasilające tablice mieszkaniowe.

Od tablicy licznikowej ZRP do mieszkań zaprojektowano podtynkowe 5-przewodowe linie zasilające, wykonane przewodami kablowymi z żyłą ochronną koloru żółto zielonego. Każdą linię zasilającą należy przyłączyć w miejsce istniejącej tablicy licznikowej do skrzynek z zabezpieczeniami obwodów instalacji w lokalu. Trasy, przekroje przewodów i sposób ich ułożenia podano na planach instalacji i schematach załączonych do projektu.

1.2.3. Instalacja oświetleniowa.

Z tablicy administracyjnej zasilane będą obwody oświetlenia części wspólnej budynku, a także puszki przyłączeniowych w piwnicy i pomieszczeń na poddaszu. Zaprojektowano oświetlenie z wykorzystaniem źródeł energooszczędnych – oprawy wyposażone w świetlówki kompaktowe. **Na klatkach schodowych zaprojektowano oprawy LED oraz wyposażone w moduły awaryjne Aw**. Ponadto na klatkach schodowych zastosowano oprawy dwufunkcyjne ewakuacyjne.

Instalację w piwnicy należy wykonać przewodami typu YDYżo o przekroju 1,5 mm² na tynku. Osprzęt natynkowy szczelny. Na klatkach schodowych w części mieszkalnej – instalacja podtynkowa przewodami YDYpżo, osprzęt podtynkowy. Klatka schodowa i korytarze będą oświetlone po zmrzku do świtu.

Sterowanie za pomocą mikrofalowych czujników ruchu –regulowane indywidualnie.

1.2.4. Instalacja gniazd 230V, gniazda siłowego 3 x 230V/400V.

Z tablicy RA zasilane będą gniazda 230V, obwody siłowe 3 x 230V/400V – 16A.

1.2.5. Instalacja dzwonkowa.

Z tablic mieszkaniowych TM zasilana będzie instalacja dzwonekowa o napięciu 230V. Przed wejściem do każdego lokalu mieszkalnego i przed drzwiami korytarzowymi zaprojektowano przycisk dzwonekowy. Instalację należy wykonać przewodami YDY/p 3 x 1,5 mm² p.t.

1.3. Informacja o terenie budowy.

Teren budowy zawarty jest w budynku przy **ul. Goplańskiej 25** w Warszawie.

1.3.1. Przekazanie terenu budowy.

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dzielnik budowy oraz dokumentację projektową i komplet ST.

1.3.2. Zabezpieczenie terenu budowy.

Wykonawca opracuje projekt organizacji placu budowy, plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ) w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji placu budowy powinien być wykonywany lub aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.3.3. Materiały szkodliwe dla otoczenia.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Użycie każdego materiału musi być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

1.3.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy zgodnie ze sporządzonym przez siebie planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ).

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Do wykonywania robót w zakresie instalacji elektrycznych wykonawca winien zatrudniać pracowników posiadających wymagane przepisanymi prawami świadectwa kwalifikacyjne na stanowiskach dozoru i eksploatacji.

Wykonawca przeprowadzić szkolenie zatrudnionych pracowników zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 62 poz. 285 z 1996 roku) ze szczególnym zwróceniem uwagi za występujące zagrożenia.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.3.5. Ochrona i utrzymanie robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty uzyskania pozwolenia na użytkowanie.

1.3.6. Zaplecze dla potrzeb wykonawcy.

Urządzić zaplecze placu budowy z niezbędnymi pomieszczeniami higieniczno-sanitarnymi i socjalnymi. Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych wyznaczyć miejsca postojowe na terenie zaplecza placu budowy. Należy zapewnić łączność telefoniczną.

Należy urządzić na zapleczu placu budowy składowisko materiałów na terenie płaskim.

Na terenie zaplecza placu budowy należy urządzić wydzielone pomieszczenia umywalni, jadalni, suszarni i ustępów.

Ogólnie warunki higieniczno-sanitarne winny odpowiadać przepisom zawartym w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650).

1.4. Nazwy i kody robót.

1.4.1. Nazwa grupy i klasy robót.

Grupa robót:

CPV 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

Klasa robót:

CPV 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

CPV 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

1.4.2. Tablice elektryczne.

Kategorie robót:

CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

1.4.3. Linie zasilające.

Kategorie robót:

CPV 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

1.4.4. Instalację odbiorcze niskiego napięcia.

Kategorie robót:

CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

1.4.5. Uziemienia i połączenia wyrównawcze.

Kategorie robót:

CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

1.5. Określenia podstawowe występujące w dokumentacji

Określenia podane w dokumentacji są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami i właściwymi zharmonizowanymi Polskimi lub Europejskimi Normami w szczególności:

- aparatura rozdzielcza i sterownicza – ogólna nazwa aparatów elektrycznych, a także zespół tych aparatów ze związanym wyposażeniem, wewnętrznymi połączeniami, osprzętem, obudowami i konstrukcjami wsporczyimi – służąca do łączenia, sterowania, pomiaru, zabezpieczeń i regulacji pracy obwodów elektrycznych;
- wewnętrzna linia zasilająca (WLZ), obwód rozdzielczy – obwód elektryczny zasilający tablice rozdzielcze (rozdzielnice), z których są zasilane obwody odbiorcze;
- instalacja elektryczna – zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym, a także urządzeniami oraz aparatami – przeznaczony do przesyłu, rozdzielenia, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej;
- oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną;
- kabel -przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią,
- System kablowy E90 - zespół kabli i systemu nośnego (korytka, mocowania, rurki, uchwyty, kotwy) gwarantujący podtrzymanie funkcji kabla (ciągliwość dostaw energii) w warunkach pożaru przez czas 90 minut.
- Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem tłuszczu elektrycznego.
- Uziom - przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią.
- Przewód uziemiający - przewód ochronny łączący główną szynę uziemiającą z uziomem,
- Połączenie wyrównawcze - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub/i części przewodzących obcych w celu wyrównania potencjałów,
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe - urządzenie zabezpieczające inne urządzenia przed szkodliwym działaniem nagłego wzrostu napięcia w sieci od strony zasilania.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW

2.1. Ogólne wymagania.

Inspektor Nadzoru po konsultacji z Nadzorem Autorskim może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- a) oznakowanie znakiem CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, europejską aprobatą lub,
 - b) oznakowanie znakiem budowlanym, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną
- 2.1.1. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, na jego koszt.

2.1.2. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektora Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

2.1.3. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze, co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału.

2.2. Kable i przewody.

W instalacji zastosowano kable i przewody z żyłami miedzianymi w izolacji polwinitowej oraz w izolacji z polietylenu usieciowanego z żyłą ochronną zielono-żółtą i pozostałymi o barwach czarna, czerwona, brązowa i niebieska, na napięcie znamionowe 0,6/1kV dobrane zgodnie PN-IEC 60364-5-523:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów. Ponadto kable i przewody winny spełniać wymagania normy numer PN-IEC 60364-5-52:2002 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.

Kable winny spełniać wymagania określone w punkcie 2.1.

Bębny z przewodami należy przechowywać w miejscach zadaszonych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych na utwardzonym podłożu.

Przewody instalacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi o izolacji i w powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono – żółtą na napięcie znamionowe 450/750V do układania na state bez dodatkowych osłon przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem w pomieszczeniach suchych i wilgotnych. Wymagania wg punktu 2.1.

Przewody jednożyłowe wykonane w izolacji polwinitowej do układania na state na napięcie 450/750. Żyły miedziane wielodrutowe giętkie kl.5 wg PN-HD 383 S2. Izolacja: polwinit typu T11. Kolor izolacji: zielono-żółta, czarna, niebieska, brązowa, szara.

Przewody ochronne, ochronno – neutralne, połączeń wyrównawczych powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej, przy zachowaniu następujących postanowień:

- barwa żółto zielona może służyć tylko do oznaczenia i identyfikacji przewodów mających udział w ochronie przeciwporażeniowej,
- zaleca się, aby oznaczenie stosować na całej długości przewodu; dopuszcza stosowanie oznaczeń nie na całej długości z tym, że powinny one znajdować się we wszystkich dostępnych i widocznych miejscach,
- przewód ochronno – neutralny PEN powinien być oznaczony barwą żółto – zieloną, a na końcach barwą jasnoniebieską; dopuszcza się, aby wyżej wymieniony przewód był oznaczony barwą jasnoniebieską, a na końcach barwą żółto – zieloną.

Przewód neutralny powinien być oznaczony barwą jasnoniebieska w sposób taki jak opisany dla przewodów ochronnych.

Przewody winny spełniać wymagania określone w punkcie 2.1.

2.3. Tablice (rozdzielnice) niskiego napięcia 0,4kV.

Rozdzielnice niskiego napięcia winny spełniać wymogi PN-IEC 60439. Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Tablice powinny zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w budynku.

Wymagany stopień ochrony rozdzielnic przy zamkniętych drzwiach – nie mniejszy niż IP 42 wg PN-EN 60529:2003 – Stopnie ochrony zapewnionej przez obudowy (kod IP).

Obudowy winny spełniać wymogi normy PN-EN 62208:2006 – Puste obudowy do rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych - Wymagania ogólne.

Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnic. Wewnątrz rozdzielnicy powinien być umieszczony schemat elektryczny.

Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem powinny być tak zainstalowane, aby ułatwić ich działanie, przeglądy, konserwacje i dostęp do połączeń.

Oprzewodowanie powinno być oznakowane aby przy sprawdzaniu, badaniu, naprawach lub przy zmianach instalacji była możliwa identyfikacja jego elementów.

Należy przewidzieć tabliczki lub inne środki identyfikacyjne określające przeznaczenie aparatów łączeniowych i sterowniczych.

Na rozdzielnicach należy umieścić oznakowanie ostrzegawcze.

2.4. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

Aparatura rozdzielcza i sterownicza zainstalowana w tablicach (rozłączniki, wyłączniki nadprądowe, wyłączniki różnicowo-prądowe, styczniki, złączki...) – przystosowane do montażu na szynie montażowej, bezpośrednio na tablicy montażowej winny spełniać wymagania norm:

- PN-EN 60947-1:2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 60947-1:2002/A2:2004 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część: Postanowienia ogólne. (Zmiana A2)
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-EN 60947-7-1:2003 – Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Wyposażenie pomocnicze. Listwy zaciskowe do przewodów miedzianych.

2.5. Aparatura ochrony przed przepięciami.

Zgodnie z § 183 ust 1 pkt 10 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przy uwzględnieniu norm i zaleceń dotyczących:

- ograniczników przepięć przeznaczonych do montażu w instalacji elektrycznej,
- koordynacji izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia,
- poziomów odporności udarowej chronionych urządzeń elektrycznych i elektronicznych,

Do ochrony instalacji przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi zastosowano ograniczniki przepięć klasy A+B, w oparciu o następujące normy:

- -PN-HD 60364-4-443:2006[Al] Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi, Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- • PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia, Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi,
- • PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

Materiały winny spełniać wymagania określone w punkcie 2.1.

2.6. Połączenia wyrownawcze.

Bednarzka ocynkowana winna spełniać wymagania normy: PN-76/H-92325 - Bednarzka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana. Przewody jednożyłowe wg opisu j.w.

2.7. Składowanie materiałów.

Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynach, jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych. Pomieszczenia muszą być zamknięte, powinny też zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych.

Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:

- Bębny z kablami i przewodami izolowanymi należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.
- Oprawy i osprzęt przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych w opakowaniach fabrycznych.
- Obudowy rozdzielnic powinny być przechowywane w pomieszczeniu zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.
- Wyroby metalowe i drobne wyroby hutnicze składować w pomieszczeniach suchych. Wyroby te zabezpieczyć przed czynnikami powodującymi korozję.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Sprzęt musi być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

3.2. Sprzęt:

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót elektrycznych:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- spawarkę transformatorową do 500 A,
- elektronarzędzia

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inspektora Nadzoru, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.2. Transport materiałów elektrycznych.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniami się. Aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót, planem BIOZ oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań

materiałów i robót, rozrzuły normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Systemy instalacyjne muszą zapewniać:

- właściwą ochronę przeciwporażeniową i przeciwpożarową,
- trwałość i bezpieczeństwo obsługi,
- niezależenie od konstrukcji budowlanej,
- funkcjonalność i estetykę,
- prostotę montażu,
- możliwość i łatwość rozbudowy istniejącej instalacji.

5.2. Kucie bruzd

Przewody podtynkowe układać należy jednowarstwowo. Kucie bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych jest zabronione. Bruzdy z oprowadowaniem zatynkować tynkiem kat. III, starannie połączonym z istniejącym podłożem.

5.3. Przejścia przez ściany i stropy.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonać w przepustach rurowych. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed uszkodzeniami. Jako osłony można stosować rury z tworzyw sztucznych.

Przejścia nowych ciągów instalacyjnych (szachtów) przez stropy oraz pomiędzy piwnicą a parterem należy uszczelnić masami do odporności ogniowej, którą posiadała przebijana przegroda. Odporność ogniowa elementów oddzieleni przeciwpożarowych jakimi jest strop pomiędzy piwnicą i parterem to klasa REI 120. Proponuje się masę ogniochronną PROMASTOP® Coating firmy „PROMAT Top” lub równoważną - materiał powłokowy o właściwościach endotermicznych służący do wypełniania i uszczelniania przejść instalacyjnych w ścianach i stropach.

5.4. Rozdzielnice elektryczne.

Szafy rozdzielcze winny być wykonane wg dokumentacji projektowej i spełniać wymogi obowiązujących norm tak dla obudów jak i zamontowanej aparatury.

Montaż szaf należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta szaf.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót.

5.5. Kable i przewody zasilające.

Kable należy układać w trasach zgodnych z dokumentacją projektową. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zgnanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

5.6. Oprawy oświetleniowe.

Oprawy oświetleniowe sufitowe i ścienne instalować na kółkach rozporowych zakotwionych w suficie lub w ścianie. Rozmieszczenie kółków rozporowych wykonać zgodnie z instrukcją montażu oprawy.

W oprawach oświetleniowych przewód fazowy należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny z gwintem (oprawką). Wyłączanie opraw przez otwarcie łącznika w przewodzie fazowym. Moduły świecenia awaryjnego instalować w oprawach oświetleniowych zgodnie z instrukcją montażu i schematem połączeń dostarczonym przez producenta modułu. Do modułów awaryjnych powinny być stosowane baterie akumulatorów Ni-Cd o podwyższonej żywotności, przystosowane do pracy w temperaturze 70° C, wykonane zgodnie z normą PN-DEC285+AC.

Przewód fazowy zasilający moduł świecenia awaryjnego należy przyłączyć od strony zasilania przed wyłącznikiem oświetlenia.

Części metalowe obudów opraw połączyć z przewodem PE.

5.7. Instalacje wewnętrzne w budynku.

Instalacje należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Instalacja elektryczna powinna być wykonana tak, aby nie występowało wzajemne szkodliwe oddziaływanie między tą instalacją a innymi instalacjami nieelektrycznymi wyposażeniem budynku.

Wyposażenie elektryczne powinno być zamontowane i rozmieszczone tak, aby zapewnić do niego dostęp, gdy jest to niezbędne tj.:

- odpowiednią przestrzeń dla umożliwienia montażu oraz wykonania przewidywanych zmian i wymiany poszczególnych części wyposażenia,
- dostęp obsługi do wyposażenia w celu sprawdzenia, przeglądu, konserwacji i napraw,
- instalację miejscowych połączeń wyrównawczych należy wykonać zgodnie z projektem. Przewody wyrównawcze oznaczyć dwubarwnie barwą żółto – zieloną. Przewody wyrównawcze połączyć z główną szyną wyrównawczą szyną PE i PEN i uzłomem obiektu.
- Wszystkie części przewodzące dostępne i części przewodzące obce należy połączyć z główną szyną wyrównawczą.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości

Wykonawcy przedstawi do aprobaty Inspektora Nadzoru zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

Program zapewnienia jakości będzie zawierał:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- plan BIOZ,,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,

6.2. Dokumenty budowy

Dziennik budowy

Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliegt Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych powyżej następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z porad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

6.3. Kontrola robót

6.3.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów i będzie przeprowadzał pomiary i badania materiałów oraz robót. Wykonawca wspólnie z Zamawiającym ustali, jaki system kontroli jest konieczny do powyższego zakresu robót.

Kontrola winna obejmować:

- jakość użytego materiału,
- świadectwa dopuszczenia do stosowania,
- aprobaty techniczne,
- zgodności wykonania robót z projektem i ST,

- zgodności wykonania robót z obowiązującymi przepisami i normami,
- zgodności z przedmiotem robót,
- jakość i trwałości wykonania robót,
- zachowania warunków bhp i ochrony p. poż,
- protokoły pomiarów instalacji elektrycznej i odgromowej,
- atesty na wbudowane materiały i zainstalowane urządzenia,
- certyfikaty na wbudowane materiały Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub innej jednostki certyfikującej,
- uprzątnięcia miejsca pracy po zakończeniu robót.

6.3.2. Pomiary i badania.

Zgodnie z normą PN-IEC 60364-6-61:2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze, należy przeprowadzić następujące próby i badania poprzedzone oględzinami:

- a) badania ciągłości przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych ;
 - b) badania rezystancji izolacji instalacji elektrycznej ;
 - c) badania dotyczące samoczynnego wyłączenia zasilania w tym:
 - przeprowadzenie pomiarów impedancji pięci zwarciowej i sprawdzenie charakterystyk współdziałającego urządzenia ochronnego (tj. oględzin nastawienia prądów powodujących zadziałanie wyłączników i prądu znamionowego bezpieczników),
 - wykonanie prób urządzeń różnicowoprądowych.
 - d) pomiary rezystancji uziomów,
 - e) próby działania – zespoły, takie jak rozdzielnice, urządzenia sterownicze, powinny być poddane próbie działania w celu stwierdzenia, czy są one właściwie zmontowane, nastawione i zainstalowane, zgodnie z odpowiednimi wymaganiami cyfrowanej normy.
- Gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z wymaganiami, to próbę tę i próby poprzedzające, o ile mogą mieć one wpływ na wyniki, należy powtórzyć po usunięciu przyczyn niezgodności.
- Oględziny, o których mowa wyżej należy wykonywać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Oględziny mają na celu potwierdzenie, że zainstalowane na stałe urządzenia elektryczne:
- a) spełniają wymagania dotyczące bezpieczeństwa, podane w odpowiednich normach wyrobu;
 - b) zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane zgodnie z projektem i ST;
 - c) nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady odbioru robót.

7.1.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

7.2. Odbiór ostateczny robót

7.3. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Catkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezwzględnym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 6.2. .

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót.

7.3.1.

Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
 - protokoły badań, o których mowa w punkcie 6.3.2.,
 - dzienniki budowy (oryginały),
 - deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST,
 - opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST,
 - geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
 - kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
 - wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu,
 - protokoły wszystkich technicznych odbiorów częściowych
- W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.
- Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.
- Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.
- 7.4. Odbiór pogwarancyjny
- Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.
- Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu.

8. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

8.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena skalkulowana przez Wykonawcę za cały kosztorys.

8.1. Warunki umowy i wymagania ogólne

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a nie szczególne w kosztorysie.

8.2. Cena kosztorysowa

Cena kosztorysowa wykonania i odebrania instalacji elektrycznej **ul. Goplańska 25** w Warszawie obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wymianę zasilania podstawowego (GLZ1) od stacji nr 8082 do tablicy głównej RGM,
- wymianę zasilania ADM podstawowego (GLZ2) od stacji nr 8082 do tablicy głównej RGA,
- wymianę zasilania ADM rezerwowego (GLZ3) od stacji nr 8029 do tablicy głównej RGA,
- wymianę tablicy głównej RG,
- wymianę tablic administracyjnych RA,
- wymianę tablic pomiarowych ZRP,
- linie zasilające – do tablic lokali mieszkalnych,
- instalację oświetlenia ogólnego części wspólnej budynku – klatki schodowej, korytarzy, piwnic z uwzględnieniem sterowania oświetleniem.
- instalację oświetlenia w piwnicy,
- instalację oświetlenia poddasza,
- instalację gniazd 230V,
- instalację siłową -3faz. 3x230/400V,
- instalację dzwonkową,
- środowisko pionowe i poziome dla oprzewodowanie instalacji teletechnicznej,
- instalację uziemiającą i połączeń wyrównawczych,
- ochronę przeciwprzepięciową,
- usunięcie kolizji z istniejącymi instalacjami,
- demontaż istniejącej instalacji,
- pomiary i dokumentację powykonawcze.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH

Nie przewiduje się robót tymczasowych wychodzących poza obszar prac wyspecyfikowanych w przedmiarze, wyjaśnień na etapie czynności przetargowych i zawartych w umowie z wykonawcą.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Dokumentacja projektowa.

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

10.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST.

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inwestora Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inwestora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynię to na niezadawalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozbrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

11. Ustawy i rozporządzenia

-*Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 (Dz. U. 1994r. nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami),*

-*Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, (Dz. U. nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami),*

-*Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. nr 81, poz. 351 z późniejszymi zmianami);*

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 7 czerwca 2010 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 109 poz. 719);

-*Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu*

wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. 2007 nr 143, poz. 1002),

-*Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności*

wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakami budowlanym (Dz. U. 2004 nr 198 poz. 2041),

12. Normy

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, Ochrona przed porażeniem elektrycznym,

PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia, Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.

PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, Ochrona przed prądem przetężeniowym,

PN-HD 60364-4-44:2006[IA] Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, Część: 4-44: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi,

Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi;

• PN-HD 60364-4-44:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia, Część 4-44: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami

elektromagnetycznymi;

• PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, Ochrona przed obniżeniem napięcia,

• PN-IEC 60364-4-47:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem

przetężeniowym,

• PN-IEC 60364-4-48:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony

przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych,

• PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa,

• PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne,

• PN-HD 60364-5-52:2000 Instalacje elektryczne niskiego napięcia, Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie;

- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
- PN-IEC 60364-5-53:200 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami;
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-HD 60364-5-54:2011[A] Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne.
- PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa,
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach,
- PN-EN 1838:2013 Zastosowania oświetlenia, Oświetlenie awaryjne,
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych.

Podstawy planowania.

- N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej nr 305/2011 z 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające Dyrektywę Rady 89/106/EWG.
- PN-EN 50575-2015-03 Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne. Kable i przewody do zastosowań ogólnych w obiektach budowlanych o określonej klasie odporności pożarowej;
- N SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektryczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień.
- PN-EN 13501-6:2014 Klasyfikacja ogniolwa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 6: Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na ogień kabli elektrycznych.

„ELWOJ” Instalacje Elektryczne, Projekty www.elwoj.com	SM „Osiedle Wilanów” REMONT INSTALACJI ELEKTR. CZĘŚCI WSPÓLNEJ (aktualizacja dokumentacji) ul. Goplańska 25	Data: wrzesień 2020r. nr dok.: 407/2020 Strona : 6/15
---	--	--

III. Opis techniczny

Tematem opracowania jest aktualizacja dokumentacji remontu instalacji elektrycznej i nowego orurowania instalacji teletechnicznej w cztero-klatkowym budynku mieszkalnym przy **ul. Goplańskiej 25** w Warszawie.

Zakres opracowania

W zakres opracowania wchodzi zaprojektowanie nast. instalacji wewnętrznych:

- Głównych (GLZ) i wewnętrznej linii zasilających (WLZ) dla budynku Goplańska 25,
 - nowych rozdzielnic piętrowych-licznikowych ZRP,
 - pionów lokatorskich (WLZ) i instalacji odbiorczej do mieszkań wraz z rozdzielnic. mieszk. TM,
 - instalacji części wspólnej (administracyjnej) budynku,
 - instalacji ochrony przeciw-przepięciowej i połączeń wyrównawczych,
 - orurowania (środowiska) instalacji teletechnicznych, w tym instalacji domofonowej.
- Opracowanie nie obejmuje wymiany instalacji w mieszkaniach oraz instalacji ochrony odgromowej.

Podstawa opracowania

- umowa na aktualizację dokumentacji z SM „Osiedle Wilanów”,
- Podkłady budowlano-inwentaryzacyjne,
- Aktualne normy i przepisy (Norma N SEP-E-002).

Uzgodnienia branżowe

W trakcie opracowywania dokumentacji uzyskano wymagane zgody i uzgodnienia:

- uzgodnienie schematu elektrycznego i układów pomiarowych (innogy Stoen Operator) na odwrócie schematu EL-1 i EL-2.
- uzgodnienie rzeczoznawcy d/s p. pożarowych na podkładzie parteru - rys. EL-9,

Wstęp

Budynek ul. GOPLAŃSKA 25 posiada 136 lokali mieszkalnych, a zasilany jest ze stacji nr 8082 trzema liniami zasilającymi (GLZ1,2 i 3).

Równolegle do instalacji elektroenergetycznej pionów lokatorskich poprowadzone będą podtynkowe rury ostonowe dla instalacji teletechnicznych.

Dane i wskaźniki energetyczne budynku:

- Ilość lokali: mieszkalnych: 136
- Ilość lokali usługowych: 0
- Ilość klatek schodowych: 4

Układ sieci zasilającej: TN-C

Układ sieci wewnętrznej bud.: TN-C-S (docelowo po całkowitej modernizacji TN-S)

Napięcia zasilania : 400/230

Moc szczytowa (kl.1-4) =149,5KW

Prąd szczytowy: Is=232A.

„ELWOJ” Instalacje Elektryczne, Projekty www.elwoj.com	SM „Osiedle Wilanów” REMONT INSTALACJI ELEKTR. CZĘŚCI WSPÓLNEJ (aktualizacja dokumentacji) ul. Goplańska 25	Data: nr dok.: Strona :	wrzesień 2020r. 407/2020 7/15
---	--	-------------------------------	--

Wstęp

Budynek zasilany jest ze stacji nr 8082 (Klatka 2). Zasilanie rozdzielnic głównej RGM/RGA wykonac z istniejących pól w stacji przewodami **4x (1xNHXH 185mm²)/E90**. Analogicznie wykonac zasilanie podstawowe i rezerwowe ADM -przewodami w systemie E90 typ **NHXX 4x70mm²/E90** (zas. podst.) i **4x(1xNHXH 95mm²)/E90** (zas. rez.). Z rozdzielnic RGM zasilana będzie część mieszkalna, natomiast z głównej rozd. administracyjnej RA zasilane będą obwody części wspólnej -poprzez układ SZR. Budynek posiada 3 dźwigi osobowe po jednym w klatkach 1-3.

W związku ze znacznym wyeksploatowaniem, oparta na przestarzałych rozwiązaniach instalacja elektryczna stwarza znaczne niebezpieczeństwo pożaru. Równolegle do modernizowanej instalacji elektrycznej na klatkach, wprowadzone będą instalacje nowej instalacji teletechnicznej.

Zasilanie obiektu i rozdział energii

Budynek zasilany będzie jak dotychczas ze stacji nr 8082 (Klatka 2). Obliczenia dla GLZ wykonano dla mocy jednostkowej indywidualnej **S=10kW** na 1 lokal. Widok projektowanej nowej rozdzielnic RGM w wykonaniu natynkowym, pokazuje rys. EL-5. Rozdzielnica będzie posiadać opomiarowaną, wydzieloną sekcję na odbiory administracyjne.

Awaryjne wyłączenie zasilania obiektu realizuje: główny wyłącznik pożarowy WGM. Wyłącznik ten będzie sterowany zdalnie przyciskami zamontowanym na klatkach schodowych 1,2,3,4 budynku i ozn. GWP1÷4 -zgodnie ze schematem EL-3. Instalacje do przycisku wyłącznika GWP wykonac przewodem ognioodpornym HDGs 3x1,5mm² o czasie podtrzymania funkcji 90minut. Przycisk PWP odpowiednio oznakować: „**Pożarowy Wyłącznik Prądu**”.

Piony zasilające (WLZ) i zasilanie mieszkań (instalacja odbiorcza)


Z rozdzielnic głównej RGM należy wyprowadzić piony lokatorskie (WLZ) przewodami 5xLgY35mm² w rurze osłonowej RL47. Nowe natynkowe rozdzielnice piętrowe ZRP wykonac wg rysunków EL-6(a-l). Stosować deski licznikowe uniwersalne: 1F/3F.

Schemat pionów lokatorskich pokazano na rys. EL-2, a obwodów administracyjnych na rys. EL-3.a÷c. Rozdział zasilania na poszczególne piętrach nastąpi z rozgałęźników piętrowych typ LZG 5x35mm² umieszczonych w projektowanych sekcjach ozn. „Podział zasilania” rozdzielnic piętrowych ZRP. Pokrywy maskujące w części ZRP ozn. „Podział zasilania” przystosować do plombowania. Widok rozdzielnic głównej pokazano na rys. EL-5. Przewody w części wspólnej budynku układać zgodnie z oznaczeniami na schemacie oraz jak pokazano na planach kondygnacji -rys. EL-8÷EL-19.

Wszystkie wewnętrzne piony lokatorskie (WLZ) zaprojektowano dla mocy jednostkowej **10kW**, tak aby mieszkańcy w przyszłości mogli wystąpić do dostawcy energii (INNOGY Stoen Operator) o zwiększenie mocy i przejść na kuchnie elektryczne.

Większość istniejących mieszkań niewyremontowanych pracuje w układzie sieci TN-C. Linie zasilające WLZ wykonane zostaną w układzie TN-S, przy czym przewód N pełnić będzie funkcje przewodu neutralno-ochronnego w stanie przejściowym modernizacji instalacji w mieszkaniach (remont częściowy ETAP 1). Przewody N i PE głównej linii zasilającej należy łączyć z przewodami N i PE linii zasilających mieszkania dopiero po wykonaniu ich modernizacji do układu TN-S (remont pełny ETAP 2). Przewody PE i N oraz PEN wolno połączyć jedynie w rozdzielnicach głównych RGM – punkt rozdzielnicy należy uziemić.

Odcinki instalacji odbiorczej do wszystkich tablic mieszkaniowych TM lokali należy doprowadzić podtynkowo przewodami YDYżp5x6mm²/750V. W mieszkaniach montować rozd.

„ELWOJ” Instalacje Elektryczne, Projekty www.elwoj.com	SM „Osiedle Wilanów” REMONT INSTALACJI ELEKTR. CZĘŚCI WSPÓLNEJ (aktualizacja dokumentacji) ul. Goplańska 25	Data: wrzesień 2020r. nr dok.: 407/2020 Strona : 8/15
		

natynkowe 8 modułowe wg schematu z rys. EL-4. Liczniki energii elektrycznej pozostają na zewnątrz lokali. Instalację dzwonekową należy zasilić z lokali mieszkalnych -zamontować dzwonek n/t typu gong. Dzwonki 230V montować w istniejących miejscach nad drzwiami wejściowymi lub w rozdzielniczy TM. Sposób ułożenia -podtynkowo przewodami YDYżop 3x1,5mm2, 750V. Jako przyciski dzwonekowe stosować osprzęt podtynkowy IP20, typ SIMON Basic, prod. Simon-Kontakt lub inny o równoważnych parametrach.

Obwody administracyjne (ADM)

Z tablicy administracyjnej głównej RGA wyprowadzić zasilacze do rozdzielnic sekcyjnych poszczególnych klatek schodowych RA1-RA4. Z nich będą zasilane obwody oświetleniowe części wspólnych kondygnacji: pomieszczeń administracyjnych, kłap dymowych, wentylacji mechanicznej lokalowej, itp. Dla obwodów w piwnicach przewidziano montaż ograniczników poboru mocy.

Obwody do czynnych urządzeń części wspólnej układać podtynkowo oraz w listwach PCV.

Instalacja oświetleniowa części wspólnej

Oświetlenie podstawowe

Instalację oświetlenia ogólnego (podstawowego) zaprojektowano na podstawie normy oświetleniową PN-EN 12464-1:2012. Dla korytarzy przyjęto wymagane średnie natężenie oświetlenia $E_s=100lx$. Wybór wszystkich opraw oparto o technologię LED przy wejściu do budynku. Rozmieszczenie i typy opraw do montażu pokazano na rzutach kondygnacji. Wszystkie oprawy oświetleniowe należy oferować przygotowane do eksploatacji wraz ze źródłami oraz kompletnym osprzętem itd. Typy opraw oświetleniowych muszą być zatwierdzone przed zakupem przez Inwestora.

Instalację oświetleniową na klatkach prowadzić podtynkowo przewodami YDYżop 4x1,5mm2 750V. W piwnicach prowadzić jako magistrale poziomy koryt stalowych o szer. 200mm, gr. 1mm. Zatężanie opraw zewnętrznych po zmroku będzie realizowane przez wyłącznik ~~z~~ Zmierzchowy.

Oświetlenie przyziemia, wejść do budynku: zatężane będzie po zmroku poprzez wyłącznik zmiernychowy WZ. Analogicznie lampy zewnętrzne, oświetlenie parkowe oraz oświetlenie przy windach zatężane będzie po zmroku przez wyłącznik zmiernychowy WZ.

Oświetlenie korytarzy bocznych i klatek schodowych –realizowane będzie indywidualnie poprzez oprawy LED z czujnikami ruchu (CR). Montować oprawy zgodnie z ozn. na planach.

W piwnicy: instalację oświetleniową części wspólnej układać natynkowo przewodami YDYżo 3x1,5mm2 w rurach RL22. Stosować oprawę kanałową LED 10W, 800lm, 4000K, wersja natynkowa, klosz poliwęglanowy mleczny, IP44 ozn. *L1. oraz oprawa hermetyczna LED 120cm; 3600lm; 4000K IP65 ozn. *L2.

W budynku przewidziano oświetlenia bezpieczeństwa ozn. L4a/Aw np. typu: MODENA MINI LED 17W 4000K z wbudowanymi inwerterami zapewniającymi działanie oświetlenia po zaniku napięcia zasilania. W dłuższych korytarzach i na klatkach schodowych zastosowano oświetlenie ewakuacyjne dwufunkcyjne LED typ: ONTECS M1 101 ST, CNBOP lub równoważne. Na życzenie Inwestora oprawy ewakuacyjne korytarzowe ozn. Ew1 będą pracowały jako „jasne” po zmiernychu.

Instalacje teletechniczne

Budynek posiada wykonane natynkowo instalacje TVK operatorów: UPC, VECTRA, Krawarkon oraz ORANGE (dawna Telekomunikacja Polska SA). Instalacje te będą przenoszone

„ELWOJ” Instalacje Elektryczne, Projekty www.elwoj.com	SM „Osiedle Wilanów” REMONT INSTALACJI ELEKTR. CZĘŚCI WSPÓLNEJ (aktualizacja dokumentacji) ul. Goplańska 25	Data: wrzesień 2020r. nr dok.: 407/2020 Strona : 9/15
--	--	--

przez ww. operatorów telekomunikacyjnych (właścicieli instalacji) do nowoprojektowanych rur i kanałów PCV.

Do dyspozycji Operatorów TVK w zależności od klatki schodowej wyznacza się górne wneki szachtów ozn. TT. Od sekcji teletechnicznej TT do każdego lokatora ułożyć na tytku listwę PCV. Wymiary listwy podano na planie prowadzenia instalacji. W głównych ciągach listew teletechnicznych PCV wym. 60x40mm) stosować listwy separacyjne (przegrody).

Nad drzwiami wejściowymi wewnątrz lokali należy zamontować wspólną dla wszystkich instalacji teletechnicznych (TV-SAT, Tel., domofon) puszkę lokalową ozn. PP, natynkową, typu PK-1, o wym. 100x100x65mm. W puszcze tej nastąpi połączenie przewodów instalacji klienta z instalacjami na klatce. Od puszki lokatorskiej do wnętrza lokali wykonać przejścia $\Phi 22$, w przepuszcie umieścić rurę RL20.

Po wykonaniu szachów oraz kompletnego orurowania pionowego i poziomego dla instalacji TT zarządca powinien wystosować do operatorów oddzielne pismo w celu zgłoszenia wykonania nowego środowiska i gotowości do wykonania przeniesienia istniejących instalacji teletechnicznych.

Należy wykonać nowe oprzewodowanie dla domofonów na wszystkich klatkach –za pomocą przewodu UTP kat.5. W klatkach 1-4 należy wykorzystać istniejący cyfrowy system domofonowy „Proel”. Istniejące centrale domofonowe przenieść do rozdzielnic piętrowych na parterach ozn. ZRP1(4).O. Połączenie do klawiatury wykonać przewodem YTDY 10x0,5mm².

Instalacje ochrony od porażen

Dla instalacji pionów lokatorskich i obwodów administracyjnych przewidziano system samoczynnego wyłączenia zasilania w układzie TN-S. Gniazdo wtykowe rozd. RA chronione będzie wyłącznikami ochronnymi, różnicowoprądowymi RCD o $\Delta I=30mA$.

Po wykonaniu remontu w lokalach mieszkalnych i wymiany instalacji na 3(5)-przewodową można będzie instalować wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe w rozdzielnicach mieszkaniowych TM.

Urządzenia ochrony przed przepięciami

W rozdzielnicy głównej RGM projektuje się III stopień ochrony od przepięć zredukowanych i łączeniowych. Na zasilaniu zastosować ogranicznik przepięć jak na schemacie EL-1, o znamionowym poziomie ochrony $U_p=1,5kV$ i $I_{imp}=50kA$. W ograniczniku wymienne wkłady warystorów sygnalizują przebiecie czerwonym znacznikiem, w normalnym stanie jest on zielony. Ochronę przepięciową należy wykonać zgodnie z PN-HD 60364-4-443:2006 i PN-IEC 60364-5-534:2003.

System połączeń wyrównawczych

Połączeniami wyrównawczymi miejscowymi (przewody LgYz016mm²) objąć metalowe elementy instalacji sanitarnych: gazu, CO, CW, ZW, prętów zbrojeniowych budynku (uziom naturalny). Wodomierz należy zbocznikować za pomocą obejm z taśmy uzemiającej miedzianej typ TU-1.

Rozdział układu TN-C na TN-S wykonać w rozdzielnicy głównej. Punkt rozdziału, szynę PEN uzemieć – połączyć z główną szyną wyrównawczą (GSW) –przewodem LgYz025 w RL22. „GSW” uzemieć za pomocą uziomu szpilkowego (sonda pionowa) ocynkowana $\phi 18mm$, o długości ok. 4-6m (dla uzyskania pożądanej rezystancji uzimienia poniżej 10 Ω), plan prowadzenia połączeń wyrównawczych pokazano na rys. EL-8.

„ELWOJ” Instalacje Elektryczne, Projekty www.elwoj.com	SM „Osiedle Wilanów” REMONT INSTALACJI ELEKTR. CZĘŚCI WSPÓLNEJ (aktualizacja dokumentacji) ul. Goplańska 25	Data: wrzesień 2020r. nr dok.: 407/2020 Strona : 10/15
--	--	---

Ochrona pożarowa

Przejścia nowych ciągów instalacyjnych (szachtów) pomiędzy piwnicą a parterem należy uszczelnić masami do odporności ogniowej, którą posiadała przebljana przegroda. Odporność ogniowa elementów oddzielen przeciwpożarowych stropów pomiędzy piwnicą i parterem (strefy PM/ZL-IV) wykonać w klasie REI 120. Natomiast pomiędzy kondygnacjami naziemnymi (strefy ZL-4/ZL-4) zachować klasę REI60.

Proponuje się masę ogniochronna PROMASTOP® - Coating firmy „PROMAT Top” - materiał powłokowy o właściwościach endotermicznych służący do wypełniania i uszczelniania przejść instalacyjnych w ścianach i stropach.

Uwagi końcowe

Wykonawca nie może użyć do realizacji zamówienia innych wyrobów budowlanych, niż te, które są wskazane w dokumentacji projektowej. Przy pracach należy stosować także inne związane PN, przepisy sanitarne, BHP i ochrony przeciwpożarowej.

Wszystkie prace oraz sprawdzenia muszą zostać wykonane przez osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie potwierdzone stosownymi uprawnieniami –eksplatacyjnymi „E” oraz dozoru „D”. Wszystkie urządzenia i materiały nie odpowiadające wymogom zawartym w w/w rozporządzeniach, przepisach, normach nie zostaną przyjęte do użycia w obiekcie. W przypadku nieuprawnionego zainstalowania, wymiana na prawidłowy materiał ponosi Wykonawca prac.

Użyte do budowy materiały i urządzenia powinny posiadać certyfikat dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie. Po wykonaniu instalacji wykonać pomiary sprawdzające oraz dostarczyć certyfikaty lub deklaracje zgodności na zabudowane materiały.

Po wykonaniu instalacji w obiekcie należy, przed zgłoszeniem do odbioru, przeprowadzić sprawdzenia instalacji i urządzeń, próby montażowe, zgodnie z zapisami Polskich Norm. Protokoły badań i sprawdzeń wraz kopią aktualnych świadectw kwalifikacyjnych należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej. Sprawdzenia wykonać wg „PN-HD 60364-6:2008. Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzenie”.

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i zasadami rzetelnej wiedzy technicznej, tj.:

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 (Dz.U. 1994r. nr 89 poz.414 z późn. zm.),
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, (Dz.U. nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami),
 - Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. nr 81, poz. 351 z późniejszymi zmianami);
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 7 czerwca 2010 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 109 poz. 719);
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. 2007 nr 143, poz. 1002),
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2004 nr 198 poz. 2041),
- oraz

„ELWOJ” Instalacje Elektryczne, Projekty www.elwoj.com	SM „Osiedle Wilanów” REMONT INSTALACJI ELEKTR. CZĘŚCI WSPÓLNEJ (aktualizacja dokumentacji) ul. Goplańska 25	Data: wrzesień 2020r. nr dok.: 407/2020 Strona : 11/15
---	--	---

- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, Ochrona przed porażeniem elektrycznym,
 - PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia, Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
 - PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, Ochrona przed prądem przetężeniowym,
 - PN-HD 60364-4-44:2006[A] Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, Część: 4-44:3: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi, Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
 - PN-HD 60364-4-44:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia, Część 4-44: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi,
 - PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, Ochrona przed obniżeniem napięcia,
 - PN-IEC 60364-4-47:3:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym,
 - PN-IEC 60364-4-48:1:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych,
 - PN-IEC 60364-4-48:2:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpozarowa,
 - PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne,
 - PN-HD 60364-5-52:2000 Instalacje elektryczne niskiego napięcia, Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie,
 - PN-IEC 60364-5-52:3:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
 - PN-IEC 60364-5-53:200 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza
 - PN-HD 60364-5-53:4:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami,
 - PN-IEC 60364-5-53:7:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
 - PN-HD 60364-5-54:2011[A] Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uzmiemiające i przewody ochronne.
 - PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa,
 - PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we Wnętrzach,
 - PN-EN 1838:2013 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne,
 - PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
 - N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania.
- W przypadku braku zgody właściciela lokalu na wykonanie prac remontowych w lokalu należy podłączyć nowe zasilanie do istniejącej instalacji w lokalu oraz uzyskać pisemne

„ELWOJ” Instalacje Elektryczne, Projekty www.elwoj.com	SM „Osiedle Wilanów” REMONT INSTALACJI ELEKTR. CZĘŚCI WSPÓLNEJ (aktualizacja dokumentacji) ul. Goplańska 25	Data: nr dok.: Strona :	wrzesień 2020r. 407/2020 12/15
---	--	-------------------------------	---

potwierdzenie braku zgody na wykonywanie prac, a powyższy fakt zgłosić inwestorowi oraz służbom Operatora – „Innogy Stoen Operator”.

Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy

Ze względu na specyfikę remontowanego budynku przy realizacji robót wymagane jest bezwzględne stosowanie się do zasad BHP dotyczących bezpieczeństwa pracy na wysokości. W pracach instalacyjnych należy zwrócić szczególną uwagę na fakt, że pewne czynności wykonawcze mogą odbywać się w instalacjach będących pod napięciem, a przynajmniej część starych instalacji może znajdować się czasowo pod napięciem. Przy pracach demontażowych należy bezwzględnie oznaczyć i zabezpieczać obwody odłączone przed ponownym niekontrolowanym załączeniem. Prace „pod napięciem” mogą wykonywać jedynie osoby przeszkolone mające aktualne uprawnienia w tej dziedzinie. Strefy robót na wysokościach powinny być odpowiednio oznaczone i odgrodzone, a pracownicy powinni posiadać odpowiednie zabezpieczenia.

Pracownicy zatrudnieni przy robotach budowlanych i montażowych powinni być przeszkoleni pod względem bezpieczeństwa i higieny pracy stosownie do rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 roku „w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy” (Dz. U. Nr 62, poz. 1405), oraz posiadać aktualne badania lekarskie stwierdzające możliwość wykonywania prac na wysokości.

Dodatkowo zwraca się uwagę na obowiązki wynikające z Ustawy Prawo Budowlane:

1. Zgodnie z zapisem Art. 42, ust. 1 Inwestor jest obowiązany zapewnić objęcie kierownictwa budowy (rozbiorčki) lub określonych robót budowlanych, oraz nadzoru nad robotami przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane w odpowiedniej specjalności.

2. Zgodnie z zapisem Art. 41, ust. 4 Inwestor jest zobowiązany zawiadomić o zamierzonym terminie rozpoczęcia robót budowlanych, na które jest wymagane pozwolenie na budowę właściwy organ oraz projektanta sprawującego nadzór nad zgodnością realizacji budowy z projektem, co najmniej 7 dni przed ich rozpoczęciem, dołączając na piśmie oświadczenie kierownika budowy (robot), stwierdzające sporządzenie plany bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz przyjęcie obowiązku kierowania budową (robotami budowlanymi), a także zaświadczenie, o którym mowa w Art. 12 ust. 7 Ustawy.

IV. Obliczenia techniczne

a. Warunek obciążalności prądowej długostrzałej dla dobranego przekroju przewodu, dla WLZ, przyłącza i obwodu administracyjnego:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad \text{oraz} \quad I_z \geq \frac{I^2}{1,45},$$

I_b – prąd znamionowy obwodu, [A]

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego obwód, [A]

I_z – obciążalność długostrzałej przewodu o danym przekroju, [A]

I^2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego, [A]

b. Kryterium zabezpieczenia obwodów przed prądami zwarciowymi

$$\text{Kryterium oceny} \quad \sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I}$$

t – czas [s]; S – przekroji przewodów [mm²]; I – wartość skuteczna prądu zwarciowego [A],

k – współczynnik zależny od rodzaju przewodu i jego izolacji.

„ELWOJ” Instalacje Elektryczne, Projekty www.elwoj.com	SIM „Osiedle Wilanów” REMONT INSTALACJI ELEKTR. CZĘŚCI WSPÓLNEJ (aktualizacja dokumentacji) ul. Goplańska 25	Data: wrzesień 2020r. nr dok.: 407/2020 Strona : 13/15
---	---	---

Sprawdzenia dokonano dla wszystkich obwodów –wymagania dla obwodów są spełnione.

Należy zastosować aparaty elektryczne o wytrzymałości zwarciowej **6kA**.

c. Sprawdzenia ochrony przed dotykaniem pośrednim.

W zależności od zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej: samoczynne wyłączenie zasilania oraz dodatkowo wyłączniki ochronne RCD o prądzie 30mA (gniazda wtykowe) -warunek ochrony dodatkowej będzie zapewniony gdy spełniony będzie warunek:

$$U_0 > Z_s \cdot I_a$$

gdzie:

Z_s – impedancja pięci zwarciowej obejmująca źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem zasilania,

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie $<0,4s$,

U_0 – napięcie znamionowe względem ziemi.

Skuteczność ochrony jest spełniona dla wszystkich obwodów.

d. Sprawdzenia dopuszczalnych spadków napięcia

Zgodnie z obliczeniami wymagania, co do nie przekraczania dopuszczalnych spadków napięć dla obwodów elektrycznych i układu zasilania są spełnione dla całego obiektu ($\Delta U\% < 4\%$). Dodatkowo dla linii WLZ nie przekraczają $\Delta U\%_{WLZ} = 1,5\%$.

e. Bilans mocy budynku rozdzielnica RGM/RA dla mocy 5kW/lokal –wg innogy STOEN)

Podział	Opis	Moc szczytowa [kW]
Część mieszkalna	Moc zainstalowana Pi (RG) –(133 liczników*5)+ (13+7+7) współczynnik jednocz. $k_j=0,137$; $k_j=0,086$	692
	Moc szczytowa mieszk. P_{sm}	93,5
	Stacja bazowa BTS (Polkomtel)	16
	Węzeł ciepły (RCO)	40
	Razem moc szczytowa	149,5
	Prąd szczytowy Is =232A	

f. Obliczenia dla mocy docelowej budynku =10kW/lokal)

Obwód nr 0 - 3f GLZ

Moc obwodu $P=173kW$ Prąd obwodu $IB=270,6A$ $\cos \phi=0,928$ $tg \phi=0,4$

Dobrano zabezpieczenie NH-gG2 3 bieg. Prąd nom. zab. $I_n=315A$

Prąd zadziałania $I_2=504A$ Dobrano przewód $4x185mm^2$ Obc dt. przew. $I_z=382A$

Spadek napięcia na przewodzie i zabezpieczeniu $\Delta U=0,3\%$

Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie $5s=2200A$

Prąd pięci zwarciowej= $7305A$ Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona!

Obwód nr 1 - 3f WLZ1.1 Kl. I

Moc obwodu $P=55,2kW$ Prąd obwodu $IB=86A$ $\cos \phi=0,93$ $tg \phi=0,395$

Dobrano zabezpieczenie NH-gG 3 bieg. Prąd nom. zab. $I_n=100A$

Prąd zadziałania $I_2=160A$ Dobrano przewód $5x35mm^2$ Obc dt. przew. $I_z=110A$

Spadek napięcia na przewodzie i zabezpieczeniu $\Delta U=1,47\%$

Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie $5s = 580A$

Prąd pięci zwarciowej = $1682,16A$ Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 2 - 3f WLZ1.2 Kl. I

<p>„ELWOJ” Instalacje Elektryczne, Projekt www.elwoj.com</p>	<p>S/M „Osiedle Wilanów” REMONT INSTALACJI ELEKTR. CZĘŚCI WSPÓLNEJ (aktualizacja dokumentacji) ul. Goplańska 25</p>	<p>Data: wrzesień 2020r. nr dok.: 407/2020 Strona : 14/15</p>
--	---	--



Moc obwodu P=56.3kW Prąd obwodu IB=86.77A $\cos \phi=0.94$ tg $\phi=0.36$
Dobrano zabezpieczenie NH-gG 3 bieg. Prąd nom. zab. In=100A
Prąd zadziałania I2=160A Dobrano przewód 5x35mm² Obc dł. przew. Iz=124A
Spadek napięcia na przewodzie i zabezpieczeniu dU=1.87%
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 5s = 580A
Prąd pięćli zwarciowej = 1682.16A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 3 - 3f WLZ1.3 K.I

Moc obwodu P=47.2kW Prąd obwodu IB=72.74A $\cos \phi=0.94$ tg $\phi=0.36$
Dobrano zabezpieczenie NH-gG 3 bieg. Prąd nom. zab. In=80A
Prąd zadziałania I2=128A Dobrano przewód 5x35mm² Obc dł. przew. Iz=123.66A
Spadek napięcia na przewodzie i zabezpieczeniu dU=1.77%
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 5s = 425A
Prąd pięćli zwarciowej = 1292.16A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 4 - 3f WLZ2.1 K.II

Moc obwodu P=55.2kW Prąd obwodu IB=85.1A $\cos \phi=0.94$ tg $\phi=0.36$
Dobrano zabezpieczenie NH-gG 3 bieg. Prąd nom. zab. In=100A
Prąd zadziałania I2=160A Dobrano przewód 5x35mm² Obc dł. przew. Iz=123.66A
Spadek napięcia na przewodzie i zabezpieczeniu dU=0.79%
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 5s = 580A
Prąd pięćli zwarciowej = 2668.8A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 5 - 3f WLZ2.2 K.II

Moc obwodu P=56.3kW Prąd obwodu IB=87.7A $\cos \phi=0.93$ tg $\phi=0.395$
Dobrano zabezpieczenie NH-gG 3 bieg. Prąd nom. zab. In=100 A
Prąd zadziałania I2=160A Dobrano przewód 5x35mm² Obc dł. przew. Iz=123.66A
Spadek napięcia na przewodzie i zabezpieczeniu dU=1.03%
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 5s = 580A
Prąd pięćli zwarciowej = 2272.8A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 6 - 3f WLZ2.3 K.II

Moc obwodu P=42.7kW Prąd obwodu IB=66.51A $\cos \phi=0.93$ tg $\phi=0.395$
Dobrano zabezpieczenie NH-gG 3 bieg. Prąd nom. zab. In=80A
Prąd zadziałania I2=128A Dobrano przewód 5x35mm² Obc dł. przew. Iz=123.66A
Spadek napięcia na przewodzie i zabezpieczeniu dU=0.95%
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 5s = 425A
Prąd pięćli zwarciowej = 2062.1A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 7 - 3f WLZ3 K.III

Moc obwodu P=47.2kW Prąd obwodu IB=73.52A $\cos \phi=0.93$ tg $\phi=0.395$
Dobrano zabezpieczenie NH-gG 3 bieg. Prąd nom. zab. In=80A
Prąd zadziałania I2=128A Dobrano przewód 5x35mm² Obc dł. przew. Iz=123.66A
Spadek napięcia na przewodzie i zabezpieczeniu dU=0.96%
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 5s = 425A
Prąd pięćli zwarciowej = 1972.5A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

Obwód nr 8 - 3f WLZ4 K.IV

Moc obwodu P=48.6kW Prąd obwodu IB=75.74A $\cos \phi=0.93$ tg $\phi=0.395$
Dobrano zabezpieczenie NH-gG 3 bieg. Prąd nom. zab. In=80A
Prąd zadziałania I2=128A Dobrano przewód 5x35mm² Obc dł. przew. Iz=123.66A
Spadek napięcia na przewodzie i zabezpieczeniu dU=1.3%
Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 5s = 425A
Prąd pięćli zwarciowej = 1679.1A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona

„ELWOJ” Instalacje Elektryczne, Projekty www.elwoj.com	SM „Osiedle Wilanów” REMONT INSTALACJI ELEKTR. CZĘŚCI WSPÓLNEJ (aktualizacja dokumentacji) <u>ul. Goplańska 25</u>	Data: wrzesień 2020r. nr dok.: 407/2020 Strona : 15/15
--	---	---

Obwód nr 9 - 3f Węzeł Co

Moc obwodu P=40kW Prąd obwodu IB=72,46A cos fi=0.8 tg fi=0.75; Dobrano zabezpieczenie D03 3 bieg.
 Prąd nom. zab. In=80A ; Prąd zadziałania I2=128A Dobrano przewód 5x25mm² Obc dł. przew. Iz = 100,11 A
 Spadek napięcia na przewodzie i zabezpieczeniu dU = 0,12%; Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 5s=425A
 Prąd pięti zwarciowej = 3829,82A Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona!

g. Zestawienie mocy dla GLZ2 i GLZ3 dla zasilania części administracyjnej: podstawowego i rezerwowego

Podział	Opis	Moc szczytowa [kW]
Część mieszkalna	Moc zainstalowana	80
	współczynnik jednocz. kj=1	
	Moc szczytowa mieszk. P _{sm}	80
Razem moc szczytowa		80
Prąd szczytowy Is =124A		

Obwód 3F ozn. GLZ2 ADM podstawowe

Moc obwodu P=80kW Prąd obwodu IB=120A cos fi=0,94 tg fi=0,363
 Dobrano zabezpieczenie NH-gG 3 bieg. Prąd nom. zab. In=160A Prąd zadziałania I2=256A
 Dobrano przewód NHXH 4x70mm² Obc dł. przew. Iz=222A
 Spadek napięcia na przewodzie i zabezpieczeniu dU=0,37%

Obwód nr 2 - 3f ADM rezerwowe

Moc obwodu P=80kW Prąd obwodu IB=120A cos fi=0,94 tg fi=0,363

Ze względu na zasilania rezerwowe ze stacji 8029 (kabel YAKY4x120mm²) i dobiera się GLZ3 dla tego układu.

Prąd istniejącego bezp. In=250A Prąd zadziałania I2=400A
 Dobrano przewód 4x NHXH 1x95mm² Obc dł. przew. Iz=269A
 Spadek napięcia na przewodzie i zabezpieczeniu dU=0,27%

(Obliczenia techniczne wykonano przy pomocy programu „PRET E5”).