

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

CPV 45310000-3

ROBOTY W ZAKRESIE REMONTU INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

**Budynek mieszkalny wielorodzinny
ul. Dembego 28**

ADRES:

**ul. Dembego 28
02-796 Warszawa**

INWESTOR:

**Spółdzielnia
Mieszkaniowo-Budowlana
„Osiedle Kabaty”
ul. Bronikowskiego 9
02-796 Warszawa**

Lipiec 2017r.

1. WSTĘP	3
1.1. NAZWA NADANA PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO.....	3
1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH.....	3
1.2.7. OCHRONA OD PORAŻEŃ.....	4
1.2.8. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA.....	4
1.3. INFORMACJA O TERENIE BUDOWY.....	5
1.4. NAZWY I KODY ROBÓT.....	5
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW	5
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA.....	5
2.2. KABLE I PRZEWODY.....	6
2.3. TABLICE (ROZDZIELNICE) NISKIEGO NAPIĘCIA 0,4kV.....	6
2.4. APARATURA ROZDZIELCZA I STEROWNICZA.....	6
2.5. APARATURA OCHRONY PRZED PRZEPięCIAMI.....	6
2.6. POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE.....	6
2.7. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.....	6
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN	7
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.....	7
3.2. SPRZĘT.....	7
4. TRANSPORT	7
4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	7
4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW ELEKTRYCZNYCH.....	7
5. WYKONANIE ROBÓT	7
5.1. OGÓLNE ZASADY.....	7
DEMONTAŻE NALEŻY PRZEPROWADZAĆ PO ODŁĄCZENIU NAPIĘCIA OD URZĄDZEŃ I OBWODÓW PRZY MINIMALIZOWANIU CZASU POZBAWIENIA MIESZKAŃCÓW ZASILANIA W MIESZKANIACH I CZĘŚCIACH WSPÓLNYCH. MATERIAŁY PEŁNOWARTOŚCIOWE Z DEMONTAŻU PRZEKAZAĆ INWESTOROWI, POZOSTAŁE UTYLIZOWAĆ.	8
5.2. KUCIE BRUZD.....	8
5.3. PRZEJŚCIA PRZEZ ŚCIANY I STROPY, UKŁADANIE PRZEWODÓW W RURACH.....	8
5.4. ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE.....	8
5.5. KABLE I PRZEWODY ZASILAJĄCE.....	8
5.6. OPRAWY OŚWIETLENIOWE.....	8
5.7. ROBOTY INSTALACYJNO-MONTAŻOWE.....	8
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	9
6.1. PROGRAM ZAPEWNIENIA JAKOŚCI.....	9
6.3. BADANIA I POMIARY.....	9
7. OBMIAR ROBÓT	10
8. ODBIÓR ROBÓT	10
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	10
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	10
10.1. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA.....	10
10.2. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ I ST.....	10
11. WYBRANE AKTY PRAWNE	11
11.1 ROZPORZĄDZENIA.....	11
11.2 NORMY.....	11

1. WSTĘP

1.1. Nazwa nadana przez Zamawiającego.

Opracowanie dokumentacji budowlano wykonawczej wymiany instalacji elektrycznej w części wspólnej w budynku mieszkalnym przy ul. Dembego 28 na **terenie Spółdzielni Mieszkaniowo-Budowlanej „Osiedle Kabaty” w Warszawie.**

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych.

Przedmiotem szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych w istniejącym budynku wielorodzinnym w Warszawie przy **ul. Dembego 28.**

Zakres robót budowlanych obejmuje:

- Wymianę głównej linii zasilającej (WLZ) od złącza kablowego przez PWP do tablicy głównej TG/TGA,
- wymianę WLZ do tablic TPL i TA,
- wymianę tablicy głównej TG,
- wymianę tablic administracyjnych TGA (wraz z TA kl. III), TA-I, TA-II, TA-IV
- wymianę tablic piętrowo-licznikowych, na rozdzielnice z częścią rozdziału, pomiarową, częścią administracyjną i częścią dla instalacji teletechnicznych,
- linie zasilające od TPL do tablic lokali mieszkalnych wraz z tablicami mieszkaniowymi TM,
- instalację oświetlenia ogólnego części wspólnej budynku – klatki schodowej, korytarzy piwnic ,
- instalację oświetlenia komórek lokatorskich w piwnicy,
- instalację gniazd 230 V,
- instalację dzwinkową 230V,
- instalację połączeń wyrównawczych,
- ochronę przeciwprzepięciową,
- instalację videodomofonową,
- instalację ochrony odgromowej,
- orurowanie pionowe i oprzewodowanie teletechniczne,

1.2.1. Wewnętrzne linie zasilające i tablice.

Projekt przewiduje wymianę zasilania od ZK przez PWP do TG– YKY 4x70 prowadzony w rurze osłonowej 75 mm – wewnątrz budynku stosować rurę bezhalegonową, nierozprzestrzeniającą płomienia „FP”. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu z wyzwalaczem wzrostowym będzie zamontowany na zewnętrznej ścianie budynku przy ZK. Przyciski **przeciwpowozarowego wyłącznika prądu (PWP)** będą zamontowane przy wejściu do budynku na parterze w każdej klatce schodowej.

Dla lokali mieszkalnych zaprojektowano tablice piętrowo-licznikowe TPL, natynkowe zlokalizowane na klatce schodowej na poszczególnych kondygnacjach w miejscu istniejących tablic licznikowych.

Tablice piętrowe w wykonaniu natynkowym , metalowe zamknięte zamkiem uniwersalnym. W zestawie z tablicą główną będzie tablica administracyjna główna TGA z licznikiem 3-f.

TGA będzie miała zainstalowane również urządzenia do zabezpieczenia obwodów kl. III

1.2.2. Linie zasilające tablice mieszkaniowe.

Od tablicy TL do mieszkań zaprojektowano linie zasilające, wykonane przewodami kabelkowymi YDYp 5x6mm². Na ścianie korytarza przewody ułożone będą na tynku i osłonięte płytą G_K. Odcinek od korytarza do TM w mieszkaniu należy ułożyć pod tynkiem. Każdą linię zasilającą należy przyłączyć do nowej tablicy mieszkaniowej z zabezpieczeniami obwodów instalacji usytuowanej w lokalu w miejscu starej rozdzielnicy mieszkaniowej.

1.2.3. Instalacja administracyjna.

Z tablic administracyjnych zasilane będą obwody oświetlenia klatki schodowej, piwnic, obwody gniazd wtyczkowych do celów remontowych i gospodarczych.

Zaprojektowano oprawy oświetleniowe LED - na klatce schodowej z mikrofalowymi czujnikami ruchu. Ponadto, na wniosek Inwestora przy wyjściu z budynku na korytarzu zaprojektowano oprawy ewakuacyjne – praca „na ciemno” o czasie podtrzymania 3h.

Instalację w piwnicy należy wykonać przewodami typu YDYżo o przekroju 1,5 mm² natynkowo w rurach PCV. Osprzęt natynkowy szczelny IP44, w korytarzach piwnicznych wyłączniki podświetlane przystosowane do opraw led. Na klatkach schodowych – instalacja podtynkowa przewodami YDYpżo, osprzęt podtynkowy.

1.2.4. Instalacja dzwonekowa.

Instalacja dzwonekowa zasilana będzie z oddzielnego obwodu z tablicy mieszkaniowej TM napięciem 230V. Przed wejściem do każdego lokalu mieszkalnego zaprojektowano przycisk dzwonekowy podświetlany. Instalację należy wykonać przewodami YDYp 2x1,5mm² p/t.

1.2.5. Instalacja videodomofonowa.

Zaprojektowano nową instalację videodomofonową z opcją doraźnego korzystania z istniejącej instalacji domofonowej po przełożeniu urządzeń do nowych TT i ułożeniu nowego oprzewodowania : skrętka UTP 4x2x0.5 kat.5 w rurach PCV,

1.2.6. Instalacja połączeń wyrównawczych

W piwnicy wykonane będą główne połączenia wyrównawcze bednarką ocynkowaną FeZn 25x4mm prowadzoną wzdłuż korytek elektrycznych. Istniejącą bednarkę należy uzupełnić w niezbędnym zakresie wg planu prowadzenia instalacji w piwnicach.

Do głównej szyny uziemień GSU należy przyłączyć wszystkie instalacje metalowe wchodzące do budynku (woda, c.o.) oraz korytka metalowe i zacisk PEN w zestawie tablicy głównej TG .

1.2.7. Ochrona od porażeń

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym przed dotykiem bezpośrednim będzie stanowiła izolacja podstawowa i obudowy (osłony) części czynnych o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP 2X. Jako uzupełniający środek ochrony przed dotykiem bezpośrednim przewiduje się zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o czułości 30mA. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim, zastosowano samoczynne wyłączanie zasilania w układzie sieciowym TN-C-S, przy pomocy urządzeń ochronnych przetężeniowych (nadmiarowo prądowych) i wyłączników różnicowoprądowych.

Instalacja zasilająca ze złącza kablowego do zestawu tablic głównych TG zostanie wykonana w układzie sieciowym TN-C, zaś instalacja odbiorcza od TG w układzie sieciowym TN-S.

Rozdział przewodu PEN na dwa niezależne przewody PE i N nastąpi w TG, a punkt rozdziału (zacisk PEN) zostanie uziemiony – podłączony przewodem LgY 50mm²/RL28 do głównej szyny uziemiającej GSU.

1.2.8. Ochrona przeciwprzebieciowa

Zastosowano jednostopniową ochronę przed przebieciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

W zestawie tablicy głównej TG zabudowano ograniczniki przeciwprzebieciowe typu 1 i 2
 $U_p = 1,2kV$.

1.2.9. Instalacja teletechniczna

W projektowanych tablicach licznikowych w piwnicy, zaprojektowano segmenty teletechniczne, do których wprowadzone będą przewody dla instalacji teletechnicznych. W segmentach przewidziano miejsce na montaż rozdzielaczy videodomofonowych i urządzeń operatorów telekomunikacyjnych. Planuje się ułożyć natynkowo orurowanie w pionach na ścianie korytarza w pionie między piętrami i w poziomie do mieszkań. Przy drzwiach do mieszkania planuje się zamontować tablice TT i puszki rozgałęźne tt z drzwiczkami 150x150 i przewiert do mieszkania. Pionowe i poziome odcinki rur będą obudowane płytą G-K.

1.2.10. Instalacja odgromowa

Na budynku planuje się zamontować instalację odgromową:

Zwody poziome wykonane będą drutem FeZn Ø 8mm na wspornikach wysokich klejonych do podłoża. Pod wsporniki należy podłożyć podkładki podwójne w celu ochrony pokrycia przed uszkodzeniem.

Przewody odprowadzające wykonane będą drutem FeZn Ø 8mm. Drut zwodów i przewodów odprowadzających należy przed montażem wyprostować. Przewody odprowadzające układać na zewnętrznych ścianach budynku metodą naprężną. Przewody odprowadzające powinny być prowadzone po najkrótszej trasie pomiędzy zwodem, a przewodem uziemiającym. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami należy wykonać przy pomocy złączy probierczych.

Uziomy sztuczne należy wykonywać jako uziomy pionowe. Uziomów tych nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi.

Przed rozpoczęciem robót należy wykonać przekopy kontrolne z uwagi na istniejące instalacje podziemne. Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary.

1.3. Informacja o terenie budowy.

Teren budowy zawarty jest w budynku przy **ul. DEMBEGO 28** w Warszawie.

1.3.1. Przekazanie terenu budowy.

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dokumentację projektową.

1.3.2. Zabezpieczenie terenu budowy.

Wykonawca opracuje projekt organizacji placu budowy, plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ) w okresie trwania budowy.

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.

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

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 przepisami prawa świadectwa kwalifikacyjne na stanowiskach dozoru i eksploatacji.

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 odbioru.

1.3.6. Zaplecze dla potrzeb wykonawcy.

Urządzić zaplecze placu budowy z niezbędnymi pomieszczeniami higieniczno-sanitarnymi i socjalnymi.

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

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.

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 zastosować kable i przewody polskich producentów 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-

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 stałe 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 stałe 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.

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.

2.5. Aparatura ochrony przed przepięciami.

Do ochrony instalacji przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi zastosowano ograniczniki przepięć klasy 1 i 2.

2.6. Połączenia wyrównawcze.

Połączenia wyrównawcze wykonać bednarką stalową ocynkowaną FeZn 25x4mm ułożoną wzdłuż korytka metalowego elektrycznego metalicznie z nim połączoną i przewodami jednożyłowymi o barwie żółto-zielonej.

2.7. Składowanie materiałów.

Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynach, jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:

- Kable i przewody izolowane 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. 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.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy

3.2. Sprzęt.

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

- samochód dostawczy,
- 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. 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 dostawczego,

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, 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 przesuwaniem się. Aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady

W 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.

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, rozrzuty 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 zapewnić:

- właściwą ochronę przeciwporażeniową i przeciwpożarową,
- trwałość i bezpieczeństwo obsługi,
- niezależnienie od konstrukcji budowlanej,
- funkcjonalność i estetykę,
- prostotę montażu,

- możliwość i łatwość rozbudowy istniejącej instalacji.

Demontaże należy przeprowadzać po odłączeniu napięcia od urządzeń i obwodów przy minimalizowaniu czasu pozbawienia mieszkańców zasilania w mieszkaniach i częściach wspólnych. Materiały pełnowartościowe z demontażu przekazać Inwestorowi, pozostałe utylizować.

5.2. Kucie bruzd

Przewody podtynkowe układać należy jednowarstwowo. Podczas kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych nie wolno przecinać elementów zbrojeniowych - prętów itp. Bruzdy z oprowadowaniem zatynkować tynkiem kat. III, starannie połączonym z istniejącym podłożem.

5.3. Przejścia przez ściany i stropy, układanie przewodów w rurach.

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.

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.

Aparatura modułowa powinna być osłonięta od frontu maskownicami. Zabezpieczenia poszczególnych obwodów należy opisać w sposób trwały, jednoznaczny i czytelny.

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 zginanie, 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 kołkach rozporowych zakotwionych w suficie lub w ścianie. Rozmieszczenie kołków rozporowych wykonać zgodnie z instrukcją montażu oprawy.

W oprawach oświetleniowych przewodów 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. Części metalowe obudów opraw połączyć z przewodem PE.

5.7. Roboty instalacyjno-montażowe

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynku powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania. Główne ciągi instalacji układać w korytkach kablowych. Pomiędzy tymi instalacjami oraz towarzyszącymi urządzeniami istnieją pewne zależności, a także powiązania, które muszą być uwzględnione w trakcie projektowania budowy modernizacji bądź remontu. W pierwszej kolejności chodzi o takie prowadzenie poszczególnych instalacji i lokalizację urządzeń, aby wykluczyć lub zmniejszyć do minimum negatywne wzajemne oddziaływanie oraz niekorzystny wpływ na otoczenie budynku. Mogące wystąpić w budynku awaryjne stany instalacji elektrycznej i współpracujących z nią urządzeń, takie jak zwarcia, przeciążenia, przepięcia i przerwy w obwodach często prowadzą do powstania zagrożeń. Zagrożenia te przejawiają się na przykład w osiąganiu przez fragmenty instalacji i urządzeń podwyższonych temperatur lub pojawieniu się iskrzenia, które w konsekwencji mogą stać się przyczyną pożaru. Z kolei inne niż elektryczne, wymienione wyżej instalacje powinny być tak prowadzone, aby

czynności przy ich konserwacji bądź wymianie nie prowadziły do uszkodzeń instalacji i urządzeń elektrycznych, gdyż grozi to porażeniem osób Wszystkie części przewodzące dostępne i części przewodzące obce należy połączyć z główną szyną wyrównawczą.

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

Rury należy układać i mocować na uprzednio przygotowanym podłożu.

Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania, Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury.

Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jednokielichowych lub złączy dwukielichowych.

Do wcześniej ułożonych rur należy wciągać przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, zakończonej z jednej strony kulką, a z drugiej uszkiem.

Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi w nie przewodami.

Instalację odgromową wykonać zapewniając odstęp instalacji odgromowej od innych instalacji. Wszystkie połączenia muszą zapewniać przewodność elektryczną i być zabezpieczone przed korozją. Przy wykonywaniu uziomów zachować szczególną ostrożność w związku z czynnymi innymi instalacjami podziemnymi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót i dostarczy Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia szczegóły swojego programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi sposób wykonania, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z umową i ustaleniami Inspektora Nadzoru.

6.2. Zasady kontroli jakości

Celem kontroli robót będzie osiągnięcie założonej jakości robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w normach i przepisach. W przypadku, gdy nie zostały określone, Inspektor Nadzoru ustali zakres i częstotliwość kontroli w celu zapewnienia wykonania robót zgodnie z warunkami umowy.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, atesty i dokumenty legalizacyjne dopuszczające do stosowania w budownictwie zastosowanych materiałów i urządzeń.

6.3. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Warunki pomiarów i badań należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru w formie protokołu.

6.4. Dokumenty budowy

6.4.1. Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie przekazania Wykonawcy placu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy dokonuje się na bieżąco, uwzględniając przebieg robót, stan bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy musi być opatrzony datą jego wykonania, podpisem osoby dokonującej wpisu z podaniem jej nazwiska oraz stanowiska służbowego.

6.4.2. Księga obmiaru

Księga obmiarów stanowi dokument pozwalający na zapisywanie ilościowe faktycznego postępu każdego elementu wykonywanych robót.

6.4.3. Pozostałe dokumenty budowy

Pozostałymi dokumentami budowy są :

-

- protokoły wprowadzenia - przekazania Wykonawcy placu budowy
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno -prawne
- protokoły odbioru robót
- protokoły z narad i poleceń inspektora nadzoru
- korespondencja na budowie

6.4.4. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na placu budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawione do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Zasady obmiaru

Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z umową w jednostkach ustalonych w wycenianym przedmiarze robót. Obmiaru robót dokonuje Inspektor Nadzoru po pisemnym powiadomieniu przez Wykonawcę co najmniej na 3 dni przed terminem.

7.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowany w czasie obmiaru muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Jeśli zastosowane urządzenia lub sprzęt wymagają atestów, to Wykonawca przedstawi odpowiednie świadectwa legalizacji.

7.3. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą wykonywane przed częściowym lub końcowym przejęciem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach lub zmiany Wykonawcy robót. Wszystkie obmiary robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiary robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem..

8. ODBIÓR ROBÓT

Przyjęcie robót odbywa się zgodnie procedurą opisaną w umowie. Ponadto przy zgłoszeniu robót do odbioru Wykonawca powinien dostarczyć :

- dokumentację powykonawczą
- dziennik budowy
- protokoły odbiorów częściowych
- świadectwa jakości, atesty, protokoły dopuszczeń do stosowania w RP, aprobaty techniczne, certyfikaty bezpieczeństwa, gwarancje;
- instrukcję użytkowania i obsługi dostarczane przez producenta urządzeń,
- instrukcję użytkowania instalacji dostarczona przez wykonawcę,
- oświadczenie kierownika budowy o prawidłowym wykonaniu i zakończeniu robót zgodnie z projektem, obowiązującymi przepisami PN i umową
- protokoły pomiarów i prób.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest umowa zawarta z Inwestorem.

Płatność zostanie zrealizowana za kompletnie wykonaną instalację zgodnie z dokumentacją techniczną, na podstawie obmiaru robót i protokołów odbioru. Do kompletu dokumentów należy dołączyć atesty dopuszczające użyte materiały do stosowania w danych warunkach na terenie RP oraz ocenę przez inspektora nadzoru inwestorskiego jakości wykonania.

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 budowli 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 wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

11. Wybrane akty prawne

11.1 Rozporządzenia

1.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (DZ.U. Nr 130 poz. 1389)
2.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r (Dz. U. Nr 202 poz. 2072) w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji technicznej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego z późniejszymi zmianami Dz. U. 2005 nr 75 poz.664
3.	Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999r (Dz. U. 2000 nr5 poz.53)w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności. z późniejszymi zmianami Dz.U.2004 nr 204 poz. 2087
5.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami Dz.U.2004 nr 109 poz. 1156
6.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r (Dz. U. 2002 nr 108 poz. 953) w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia z późniejszymi zmianami Dz.U.2004 nr 198 poz. 2042.
7.	Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. (Dz. U. nr 129 poz.884) w sprawie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, tekst jednolity Dz. U. 1997 nr 129 poz.884.

11.2 Normy

1. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
2. PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
3. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnionej przez obudowy (kod IP).
4. PN-EN 62208:2011 Puste obudowy do rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych - Wymagania ogólne.
5. PN-EN 60947-1:2010 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 1: Postanowienia ogólne.
6. PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
7. 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.
8. PN-EN 60947-7-1:2012 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 7-1: Wyposażenie pomocnicze - Listwy zaciskowe do przewodów miedzianych.
9. PN-IEC 62026-1:2010 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Interfejsy sterowników (CDI) - Część 1: Postanowienia ogólne.

10. PN-HD 60364-4-443:2006 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.
11. PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.
12. PN-EN 60664-1:2011 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia – Część 1: Zasady, wymagania i badania.
13. 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.
14. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54:
15. PN-HD 60364-5-54:2011 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego –Układy uziemiające i przewody ochronne.
16. PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
17. PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część:1 Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje.
18. PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
19. PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
20. PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51:
21. PN-IEC 62305-3:2009 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne. Część 3:
- 22. PN-HD 60364-6:2008** Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia. Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzenie.
23. PN-EN 62305-2 Ochrona odgromowa Część 2: Zarządzanie ryzykiem

Opracował : mgr inż. Zbigniew Madej

mgr inż. Zbigniew Madej
 uprawnienia budowlane do projektowania
 i kierowania robotami budowlanymi
 w specjalności instalacyjno-inżynierskiej
 w zakresie instalacji elektrycznych
 nr UAN-8336/34/09