

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

KOD CPV – 45310000-3

KOD CPV – 45314320-0

TEMAT:

**PRZEBUDOWA / ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA /
budynków byłego Zespołu Szkół Specjalnych
w Czechowicach - Dziejach na cele: biurowo - administracyjne,
magazynowe, mieszkalnictwa komunalnego**

Lokalizacja : **43-502 Czechowice - Dziejach
ul. Legionów 59
na dz. nr 697/30
jednostka ewid.: Czechowice - Dziejach - miasto
obręb ewid.: Dziejach**

Inwestor : **Gmina Czechowice - Dziejach
43-502 Czechowice - Dziejach
Pl. Jana Pawła II 1
Administracja Zasobów Komunalnych
43-502 Czechowice - Dziejach
ul. Legionów 85**

Branża : elektryczna

Opracował: **Konrad Mysłajek**

Wrzesień 2018 r.

Spis treści

1. WSTĘP.....	3
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.....	3
1.2. Zakres specyfikacji technicznej.....	3
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.....	3
1.4. Podstawowe określenia.....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót – ochrona środowiska.....	3
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót – ochrona przeciwpożarowa.....	4
1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót – sprzęt.....	4
1.8. Ogólne wymagania dotyczące robót – kontrola jakości robót.....	4
1.9. Materiały – źródło pozyskania materiałów.....	4
1.10. Materiały – przechowywanie i składowanie.....	4
1.11. Materiały – materiały zamienne.....	4
1.12. Kontrola jakości robót – zasady kontroli.....	5
1.13. Kontrola jakości robót - protokoły badań.....	5
1.14. Kontrola jakości robót – certyfikaty.....	5
1.15. Odbiór robót – informacje ogólne.....	5
1.16. Odbiór robót zanikowych.....	6
1.17. Odbiór częściowy.....	6
1.18. Odbiór końcowy.....	6
1.19. Dokumenty odbioru końcowego.....	6
1.20. Odbiór pogwarancyjny.....	7
2. PRACE PODSTAWOWE.....	7
2.1. Prace demontażowe instalacji elektrycznej – Kod CPV 45310000-3.....	7
2.2. Wykonanie instalacji uziemienia i odgromowej – Kod CPV 31216100-4 i 31216200-5.....	7
2.3. Prowadzenie przewodów , wykonanie instalacji – Kod CPV 45310000-3.....	7
2.4. Rozdzielnice / Tablice– Kod CPV 45315700-5.....	8
2.5. Instalacja wyrównawcza – Kod CPV 45311100-1.....	9
2.6. Instalacja gniazd wtykowych – Kod CPV 45310000-3.....	10
2.7. Instalacja oświetlenia – Kod CPV 45310000-3.....	10
2.8. Instalowanie okablowania strukturalnego – Kod CPV 45314320-0 oraz CPV 45314300-4.....	11
2.9. Zasilanie urządzeń technicznych – Kod CPV 45310000-3.....	12
2.10. Montaż gniazd przyłączeniowych RJ45 – Kod CPV 45314000-1.....	12
2.11. Tablica teletechniczna TT – Kod CPV 45314000-1.....	13
2.12. Wykonanie instalacji RTV – Kod CPV 45310000-3.....	13
2.13. Instalacja domofonowa.....	13
2.14. Pomiary – Kod CPV 45317000-2.....	14
3. PRACE ODBIORCZE.....	14
3.1. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	14
3.2. Instalacje elektryczne.....	15
3.2.1. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.....	16
3.2.2. Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi.....	16
3.2.3. Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących.....	17
3.2.4. Dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.....	17
3.2.5. Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych.....	17
3.2.6. Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji.....	18
3.2.7. Połączenia przewodów.....	18

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem opracowania jest specyfikacja techniczna dotycząca prac wykonania wewnętrznych instalacji elektrycznej i teletechnicznych, na którą składają się:

- Instalacja gniazd wtykowych
- Instalacja oświetlenia
- Instalację okablowania strukturalnego
- Instalacja uziemienia i odgromowa
- Pomiary

1.2. Zakres specyfikacji technicznej

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót będących przedmiotem specyfikacji technicznej.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

PRACE PODSTAWOWE

CPV 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
CPV 31216100-4 Roboty w zakresie instalacji piorunochronnych
CPV 31216200-5 Przewodniki piorunochronne
CPV 45317000-2 Inne instalacje elektryczne
CPV 45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne
CPV 45314320-0 Instalowanie okablowania komputerowego
CPV 45314000-1 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych
CPV 45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania
CPV 45317000-2 Pomiary okablowania strukturalnego

1.4. Podstawowe określenia

Inspektor Nadzoru – przedstawiciel Zamawiającego na budowie, upoważniony do pełnienia nadzoru nad procesem inwestycyjnym i do występowania w jego imieniu w sprawach związanych z realizacją zadania.

Kierownik Budowy – przedstawiciel Wykonawcy na budowie, upoważniony do kierowania robotami i występowania w jego imieniu w sprawach związanych z realizacją zadania.

Polecenie Inspektora – wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inspektora Budowy w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

Książka Obmiarów – zeszyt służący do wpisywania przez Kierownika Budowy obmiarów dokonywanych robót.

Dziennik Budowy – książka służąca do wpisywania przez Kierownika Budowy, Inżyniera Budowy oraz inne osoby upoważnione, uwag dotyczących realizacji budowy.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót – ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a. Utrzymywać teren budowy w należyтым porządku.
- b. Podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- a. Lokalizacje baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych.
- b. Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót – ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie baz produkcyjnych, produkcyjnych pomieszczeń biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym, jako rezultat robót albo przez personel Wykonawcy.

1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót – sprzęt

Do wykonania robót związanych z wykonaniem zadania należy używać sprzętu sprawnego i zaakceptowanego przez Zamawiającego.

1.8. Ogólne wymagania dotyczące robót – kontrola jakości robót

Poszczególne etapy wykonania powinny być odebrane i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Kontrola powinna obejmować:

1. Kontrolę elementów składowych dostarczanych przez producenta
2. Kontrolę wytrasowania miejsc montażu
3. Kontrola montażu urządzeń
4. Kontrola poprawności wykonywanych prac zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Materiały przeznaczone do wykonania prac muszą posiadać odpowiednie atesty oraz być zaakceptowane przez inspektora Budowy. Akceptacja polega na wizualnej ocenie stanu materiałów oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika Budowy.

1.9. Materiały – źródło pozyskania materiałów

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu robót.

1.10. Materiały – przechowywanie i składowanie

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składane materiały do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez przedstawiciela Inwestora. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inwestorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

1.11. Materiały – materiały zamienne

Jeśli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze, co najmniej jeden tydzień przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane do badań prowadzonych przez Inwestora. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inwestora.

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów

infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej.

Jeżeli oferent zdecyduje się na zastosowanie rozwiązania alternatywnego, powinien do oferty dołączyć listę zamienionych materiałów, jak również wszelkie dokumenty pozwalające Komisji Przetargowej ocenić zgodność z wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej wraz z załącznikami.

1.12. Kontrola jakości robót – zasady kontroli

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania ew. próbek, badań materiałów.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania robót sukcesywnie do oddawanych do użytku fragmentów sieci elektrycznych.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone Inspektor Nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, że zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom obowiązujących przepisów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

1.13. Kontrola jakości robót - protokoły badań

Wykonawca będzie przekazywać Inwestorowi oryginały protokołów pomiarowych.

Pomiary ochronne mogą wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia SEP. Wyniki badań będą przekazywane Inwestorowi na formularzach według dostarczanego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

1.14. Kontrola jakości robót – certyfikaty

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. Certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - a. Polską Normą
 - b. Aprobata techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt.1 i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

1.15. Odbiór robót – informacje ogólne

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

- a. Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b. Odbiorowi częściowemu
- c. Odbiorowi ostatecznemu
- d. Odbiorowi pogwarancyjnemu

1.16. Odbiór robót zanikowych

Odbiór robót zanikowych i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikowych i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru Robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu trzech dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora.

1.17. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbiór częściowy robót wykonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru.

1.18. Odbiór końcowy

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów.

Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w Obecności Inspektora 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 odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacji Projektowej i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach kontraktowych.

1.19. Dokumenty odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego Robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- a. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkowo, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
- b. Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne).
- c. Recepty i ustalenia technologiczne
- d. Dokumenty zainstalowanego wyposażenia
- e. Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały)
- f. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST.
- g. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST.
- h. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru wykonanych zgodnie z ST.

W przypadku, gdy w/w 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.

1.20. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonywanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „Odbiór ostateczny Robót”.

2. PRACE PODSTAWOWE

2.1. Prace demontażowe instalacji elektrycznej – Kod CPV 45310000-3

Budynek zasilany jest przyłączem napowietrznym, które na mocy nowych warunków przyłączenia zostanie wymienione. Istniejącą instalację w całym budynku należy odłączyć od zasilania i zdemontować. Demontaż należy wykonać sposobem ręcznym z zachowaniem przepisów BHP.

Zdemontowane materiały, urządzenia poddać utylizacji.

Zastosowane materiały:

- brak.

2.2. Wykonanie instalacji uziemienia i odgromowej – Kod CPV 31216100-4 i 31216200-5

Plan instalacji odgromowej przedstawiony jest na rys. E-001/002. Uziom należy wykonać jako uziom otokowy taśmą FeZn 30x4. Zwody poziome i pionowe wykonać drutem FeZn ϕ 8mm lub taśmą 25x3. Złącza kontrolno pomiarowe zabudować w studzienkach na poziomie terenu lub na elewacji w dedykowanych obudowach. Uziom należy prowadzić na głębokości min. 0,6m oraz w odległości min. 1m od fundamentów. Zwody poziome na dachu mocować przy pomocy dedykowanych uchwytów.

W rozdzielnicach należy zamontować ochronnik klasy II.

Zastosowane materiały:

- taśma FeZn 30x4,
- drut FeZn ϕ 8mm,
- złącza kontrolno-pomiarowe,
- główna szyna wyrównawcza,
- lokalna szyna wyrównawcza
- uchwyty montażowe dla taśmy FeZn 30x4
- uchwyty do drutu FeZn ϕ 8mm,
- złącze krzyżowe,
- maszt odgromowy 3m,

2.3. Prowadzenie przewodów , wykonanie instalacji – Kod CPV 45310000-3

Pod przyłączem na elewacji projektuje się zabudowę tablicy T-WP z wyłącznikiem kompaktowym 125A, 3P, 25kA wyposażony w wyzwalacz wzrostowy 230V, pełniący funkcje wyłącznika pożarowego. Z przyłącza do tablicy T-WP poprowadzić w elewacji linię 4xLgY 70mm² 450/750V w rurze osłonowej. Obok wejścia do budynku zamontować wyłącznik pożarowy sterujący. Przewód do wyłącznika sterującego musi być w klasie odporności ogniowej min. PH90. Z tablicy T-WP poprowadzić kabel YKXS 5x35mm² 0,6/1kV do tablic licznikowych TL-A oraz TL-B.

Przewody w piwnicy oraz na strychu prowadzić natynkowo w rurach osłonowych typu RL o średnicy dostosowanej do typu przewodu.

Uwaga : Konieczność zastosowania urządzenia do kompensacji mocy biernej należy stwierdzić po uruchomieniu urządzeń oraz przeprowadzenia analizy zasilania.

Instalację wykonać przewodami jak na schemacie; wszystkie przewody elektryczne w izolacji min. 450/750V. Przewody prowadzić bezpośrednio w tynku. W pomieszczeniach wilgotnych zastosować rury osłonowe. Dla

gniazd użytkowych 230VAC zastosować przewody YDYżo 3/5x2,5mm². Instalacje oświetlenia wykonać przewodami YDYżo 3/4x1,5mm² oraz 3/4x2,5mm².

Zgodnie z Dz. U. nr 75 poz. 690 z 2002r: § 187. 1. Przewody i kable elektryczne należy prowadzić w sposób umożliwiający ich wymianę bez potrzeby naruszania konstrukcji budynku. Przepusty wykonać zgodnie z klasą odporności ogniowej przegrody.

Przepusty przez ściany uszczelnić zgodnie z wymogami danej klasy odporności, dla stropów i odpowiednio dla ścian objętych tą klasyfikacją.

Zakres obejmuje wykonanie następujących prac:

- Przygotowanie podłoża
- Prowadzenie tras kablowych w rurach osłonowych pod tynkiem oraz bezpośrednio w tynku
- Układanie przewodów

Zastosowane materiały:

- przewód HDGs 2x1,5mm² PH90 300/500V,
- przewód YDYżo 3x1,5mm² 450/750V,
- przewód YDYżo 4x1,5mm² 450/750V,
- przewód YDYżo 3x2,5mm² 450/750V,
- przewód YDYżo 5x2,5mm² 450/750V,
- przewód YKYżo 5x4mm² 0,6/1kV,
- przewód YKXSżo 5x6mm² 0,6/1kV,
- przewód YKXSżo 5x35mm² 0,6/1kV,
- linka LgY 50mm² 450/750V,
- linka LgY 70mm² 450/750V,
- rura osłonowa, bezhalogenowa, samogasnąca, odporna na temperaturę od 45 do 90°C, średnica zewnętrzna 50mm, średnica wewnętrzna: ok 45mm, materiał: PCABS, czarna,
- rura osłonowa typu RL20 biała,
- rura osłonowa typu RL18 biała,
- rura osłonowa typu RL22 biała,
- przewód FTP kat.5e ekranowany 4x2x0,6 (4x2xAWG23),
- materiały uzupełniające.

2.4.Rozdzielnice / Tablice– Kod CPV 45315700-5

Tablica T-WP

Pod przyłączem na elewacji projektuje się zabudowę tablicy T-WP z wyłącznikiem kompaktowym 125A, 3P, 25kA wyposażony w wyzwalacz wzrostowy 230V, pełniący funkcje wyłącznika pożarowego. Z przyłącza do tablicy T-WP poprowadzić w elewacji linię 4xLgY 70mm² 450/750V w rurze osłonowej. W tablicy poprzez listwę zaciskową zredukować przekrój lido linki LgY50mm² 450/750V. Obok wejścia do budynku zamontować wyłącznik pożarowy sterujący. Przewód do wyłącznika sterującego musi być w klasie odporności ogniowej min. PH90: HDGs 2x1,5 PH90. Tablicę zaprojektowano w oparciu o obudowę termoutwardzalną SSTN 53x84 z daszkiem. Doprowadzenia przewodów wykonać od spodu przy pomocy dławików. Drzwi tablicy wyposażić w wkładkę patentową ZE Tauron Dystrybucja. Płytę montażową, maskownicę oraz wszystkie dostępne części przystosować do plombowania.

Tablica kotłowni TK

Przy wejściu do kotłowni od strony klatki schodowej zabudować tablicę bezpiecznikową zasilającą wszystkie obwody w kotłowni. W tablicy TK zabudować wyłącznik główny z wyzwalaczem wzrostowym pełniący funkcje wyłącznika pożarowego kotłowni. Przed wejściem do kotłowni zabudować wyłącznik pożarowy sterujący. Wyłącznik sterujący połączyć z wyłącznikiem pożarowym przewodem o odporności ogniowej min. PH90. Do wyłącznika pożarowego zastosować przełącznik aktywnej fazy. Pomieszczenie kotłowni jest wydzielone pożarowo. Wszystkie przepusty i przejścia muszą być przynajmniej o tej samej klasie odporności ogniowej co przegroda. Tablicę wykonać w obudowie podtynkowej, w II klasie izolacji z metalowymi drzwiami wyposażonymi w zamek. Obudowa 3x12 modułów, dopuszcza się wykonanie 2x18 modułów.

Uwaga: Przez pomieszczenie kotłowni zabrania się prowadzenia przewodów nie należących do pomieszczenia kotłowni.

Tablice licznikowe TL-A i TL-B

Tablice licznikowe zaprojektowano w oparciu o obudowy termoutwardzalne w II klasie izolacji. W celu zabudowy tablic licznikowych w miejscu montażu wykonać wnęki. W obudowach zamontować tablice licznikowe wraz z zabezpieczeniami zalicznikowymi z członem nadmiarowym bez członu zwarciovego typu ETIMAT T. Zabezpieczenie zalicznikowe zamontować w obudowie natynkowej min 5 modułów i stopniu ochrony min IP2x. Wewnątrz zamontować zacisk N. Przed każdym układem pomiarowym zamontować rozłączniki bezpiecznikowe typu RBK00 z wkładkami gG50A. Wszystkie aparaty, tablice montażowe, obudowy przystosować do plombowania. Drzwi obudów wyposażić w kładki patentowe ZE. Zaprojektowano tablice o głębokości 320mm. Schemat zasilania i tablic licznikowych pokazano na rys. E-017. Natomiast na rys. E-019 pokazano rozmieszczenie aparatury oraz elewacje tablic T-WP, TL-A i TL-B.

Obudowa TL-A: 2 x STN 80x84 + KKDN 80.

Obudowa TL-B: STN 106x84 + 2 x STN 53x84 + KKDN 106

Tablica administracyjna TA

W wydzielonej części tablicy TL-B przewiduje się miejsce na zabudowę tablicy administracyjnej TA. Tablica TA zasilac będzie obwody administracyjne oraz tablicę kotłowni TK. Dodatkowo z tablicy TA projektuje się zasilanie cewki wzrostowej wyłącznika pożarowego. Obwód sterujący wyłącznika pożarowego zasilic poprzez przełącznik faz. Wszystkie dostępne części czynne osłonić przed dotykiem bezpośrednim.

Tablice mieszkaniowe TM1-TM8

Projektuje się zabudowę i wyposażenie rozdzielnic TM1 - TM8 w obudowie podtynkowej w II klasie izolacji, z wydzielonymi miejscami dla zabezpieczeń obwodów oświetlenia, a także zabezpieczeniami dla obwodów elektrycznych zasilania gniazd i pozostałych urządzeń.

Zasilanie rozdzielnic wykonać przewodem YKXS 5x6mm² z tablic licznikowych. Wyposażyc zgodnie ze schematem tablic. Tablicę TM1 zabudować w obudowie podtynkowej, 3x12 (lub 2x18), w II klasie izolacji z drzwiami metalowymi. Tablice TM2-TM8 zabudować w rozdzielnicy podtynkowej 2x18, w II klasie izolacji z metalowymi drzwiami. Tablice w stopniu ochrony min. IP2x.

Zastosowane materiały:

• Tablica T-WP – kompletna	1kpl
• Tablica TL-A	1kpl
• Tablica TL-B (zawiera TA)	1kpl
• Tablica TK	1kpl
• Tablica TM	8kpl
• wyłącznik pożarowy sterujący NO, min IP65	2kpl

Uwaga:

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej.

Jeżeli oferent zdecyduje się na zastosowanie rozwiązania alternatywnego, powinien do oferty dołączyć listę zamienionych materiałów, jak również wszelkie dokumenty pozwalające Komisji Przetargowej ocenić zgodność z wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej wraz z załącznikami.

2.5.Instalacja wyrównawcza – Kod CPV 45311100-1

Stosować należy lokalne połączenia wyrównawcze, połączone z główną szyną wyrównawczą przewodem LgYzo.

Połączeniami wyrównawczymi należy objąć:

- instalację wodociągową wykonaną z przewodów metalowych
- metalowe elementy instalacji kanalizacyjnej
- metalowe elementy instalacji gazowej
- instalację ogrzewczą wodną wykonaną z przewodów metalowych
- metalowe elementy przewodów i wkładów kominowych
- metalowe elementy przewodów i urządzeń do wentylacji i klimatyzacji

- *metalowe elementy tras kablowych*

Zastosowane materiały:

- Linka LgYżo16mm²,
- Linka LgYżo4mm².

2.6.Instalacja gniazd wtykowych – Kod CPV 45310000-3

Rozmieszczenie gniazd, przedstawiono na planach. Instalację zasilania wykonać przewodem YDYżo 3x2,5mm² i YDYżo 5x2,5mm² prowadzić pod posadzką w rurze pieszla niepalnej lub w ścianie podtynkowo. Gniazda i zestawy gniazd montować w poziomej odległości równej 0,6m od wypustów wod-kan./zlewów/wanien/brodzików na wysokości 0,3m, w toaletach i pom. socjalnych – 1,3m.

Zasilanie płyty elektrycznej wykonać przewodem YDYżo 5x2,5 450/750V i zakończyć w puszcze podtynkowej w ścianie pod planowaną zabudową płyty.

Wszystkie gniazda oraz łączniki klawiszowe podtynkowe, muszą być jednego producenta, jednej serii. Cały osprzęt w kolorze białym

Zastosowane materiały:

- Gniazda 230V 2P+Z 16A p/t, białe
- Gniazda 230V 2P+Z 16A p/t IP44, białe
- gniazda 230V 2P+Z 16A n/t IP44, białe
- puszki instalacyjne, przystosowane do łączenia w szereg, posiadające wkręty do montażu osprzętu.
- Puszka do zakończenia obwodu kuchni.

Uwaga:

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej.

2.7.Instalacja oświetlenia – Kod CPV 45310000-3

Plan instalacji oświetlenia przedstawiono na rysunkach. Dobrano oświetlenie klatki schodowej i wspólnych stref komunikacyjnych, natomiast oświetlenie mieszkań pozostaje do indywidualnej aranżacji (projektuje się wypusty zasilające). Obwody oświetleniowe zabezpieczono wył. nadpr. B10. Całość instalacji należy wykonać przewodami YDYżo3/4x1,5/2,5mm².

Oprawy dobrano i rozmieszczono tak, aby spełnione były potrzeby inwestora oraz wymagania normy PN-EN 12464-1:2011 „Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Miejsca pracy we wnętrzach”, dla następujących pomieszczeń:

- c. Strefy komunikacyjne – 100lx
- d. Klatki schodowe – 150lx

Do sterowania oświetlenia w strefach komunikacyjnych zastosowano czujki ruchu w systemie MASTER-SLAVE i podzielono na obwody zapalania. Sterowanie oświetlenia zewnętrznego wykonać w oparciu o wyłącznik zmierzchowy oraz przełącznik czasowy programowalny. Wykonać przełącznik sterowania R/0/A. Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach piwnicy, na strychu oraz w pomieszczeniu kotłowni oparto o tradycyjne łączniki klawiszowe.

W wybranych pomieszczeniach komunikacyjnych zaprojektowano oprawy oświetlenia awaryjnego, autonomiczne z autotestem oraz jednogodzinnym modułem podtrzymującym. Nad wyłącznikami ppoż sterującymi zamontowano oświetlenie awaryjne zapewniające min 15lx.

Dobrano następujące typy opraw:

1. *Oprawa mieszkaniowa, dobrać zgodnie z aranżacją pomieszczeń.*
2. *Oprawa LED IP44 19W 4000K typu downlight; z adapterem do montażu nastropowego; ring z aluminium; obudowa z blachy stalowej; klosz OPAL; odbłyśnik z polerowanego aluminium o czystości 99,85%; IP44; Stopień ochrony od góry: IP20; klasa ochronności I; klasa energetyczna A; wskaźnik*

oddawania barw: 80; degradacja diod LED: B10; spadek strumienia świetlnego w czasie: L80; żywotność diod LED: >54000h; LLMF: 87%; moc oprawy: 19W; strumień świetlny oprawy: 2090lm; skuteczność świetlna oprawy [lm/W] 110; 4000K; wymiary: śr. zewn. 235mm, śr. wewn. 210mm, wys. 156mm; waga: 0,85kg

3. *Oprawa LED IP44 28W 4000K typu downlight; z adapterem do montażu nastropowego; ring z aluminium; obudowa z blachy stalowej; klosz OPAL; odbłyśnik z polerowanego aluminium o czystości 99,85%; IP44; Stopień ochrony od góry: IP20; klasa ochronności I; klasa energetyczna A; wskaźnik oddawania barw: 80; degradacja diod LED: B10; spadek strumienia świetlnego w czasie: L80; żywotność diod LED: >54000h; LLMF: 87%; moc oprawy: 28W; strumień świetlny oprawy: 2830lm; skuteczność świetlna oprawy [lm/W] 101; 4000K; wymiary: śr. zewn. 235mm, śr. wewn. 210mm, wys. 156mm; waga: 0,95kg*
4. *Oprawa typu 01; nastropowa; LED; 17W; 2060lm; 4000K; IP66; długość 662mm,*
5. *Oprawa typu 02; naścienna; okrągła fi320mm; LED, plafon; 10W; 950lm; 4000K,*
6. *Oprawa awaryjna typu 03; LED; 1W; 1h podtrzymanie, nastropowa,*
7. *Oprawa typ 04; nastropowa/naścienna; LED; 12W; 1443lm; 3000K; IP65,*
8. *Oprawa typ 05; nastropowa/naścienna; LED; plafon; 21W; 1720lm; 3000K, fi 320mm,*
9. *Oprawa typ 06; nastropowa; LED, plafon, 34W; 3830lm; 4000K; fi 440mm,*
10. *Oprawa awaryjna typ 07; LED; IP66; 3W; 360lm; 1h podtrzymanie; (soczewka asymetryczna),*
11. *Oprawa typ 08; IP66, 30W; 4160lm; 4000K;*

Montaż opraw

Oprawy montowane nastropowo/wiszące.

Zastosowane materiały:

- Oprawy ogólnego zastosowania,
- puszka instalacyjna,
- łącznik klawiszowy p/t jednobiegunowy 10A,
- łącznik klawiszowy p/t jednobiegunowy 10A IP44,
- łącznik klawiszowy p/t schodowy 10A,
- łącznik klawiszowy p/t podwójny 10A,
- łącznik klawiszowy n/t jednobiegunowy 10A IP44
- łącznik klawiszowy n/t schodowy 10A IP44
- łącznik klawiszowy chwilowy 10A,
- Oprawy oświetlenia awaryjnego,
- Czujnik ruchu i obecności z wyjściem przekaźnikowym z nastawianym czasem działania sufitowy, możliwość pracy w układzie master-slave.

Uwaga 1:

Zastosować łączniki klawiszowe jak i gniazda wtykowe ogólnoużytkowe w jednej serii jednego producenta zgodnie z aranżacją pomieszczeń.

Uwaga 2:

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej.

Jeżeli oferent zdecyduje się na zastosowanie rozwiązania alternatywnego, powinien do oferty dołączyć listę zamienionych materiałów, jak również wszelkie dokumenty pozwalające Komisji Przetargowej ocenić zgodność z wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej wraz z załącznikami.

2.8.Instalowanie okablowania strukturalnego – Kod CPV 45314320-0 oraz CPV 45314300-4

W budynku przewidziano zainstalowanie Przyłączeniowych Punktów Logicznych składających się z ekranowanych modułów kat. 6. wg standardów EN 50173, ISO/IEC 11801, ANSI/TIA/EIA 568B.2.

W celu implementacji wydajnych aplikacji, w okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli skrętkowych 4parowych U/FTP kat.6 (300 MHz), w powłoce zewnętrznej wykonanej z materiałów LSOH.

Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych – LSZH (LSOH). Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie przewody sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną razem i równolegle do siebie na przestrzeni dłuższej niż 35m, należy zachować odległość (rozdziel) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 50mm lub stosować metalowe przegrody. Wielkość separacji dla trasy kablowej jest obliczona dla przypadku kabli F/FTP o tłumieniu sprzężenia nie gorszym niż 80dB. Zakłada się, że ilość obwodów elektrycznych 230V 50Hz max 16A nie będzie większa niż 15.

Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych, wartości promieni gięcia kabli można znaleźć w specyfikacji technicznej danego kabla. Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza. Konstrukcja modułów RJ45 musi zapewniać minimalny rozplot żył w parze. Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym, a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m. Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B. Zastosowane w gniazdach przyłączeniowych moduły RJ45 muszą umożliwiać bezproblemowy montaż w najpopularniejszych oprawach gniazd przyłączeniowych zgodnych ze stosowanym w obiektach systemem gniazd elektroinstalacyjnych. W związku z powyższym należy zastosować system okablowania wykorzystujący moduły RJ45 typu „keystone”.

Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.

Zastosowane materiały:

- przewód FTP kat.6 LSOH ekranowany 4x2x0,6 (4x2xAWG23)

2.9.Zasilanie urządzeń technicznych – Kod CPV 45310000-3

W budynku projektowana jest instalacja wentylacyjna grawitacyjna nie wymagająca zasilania elektrycznego. Urządzenia w kotłowni zasilic z dostępnych gniazd, urządzenia nie przewidziane w projekcie zasilic bezpośrednio z tablicy TK.

Tablice multimedialne mieszkaniowe zasilic z dedykowanych obwodów odpowiednich tablic mieszkaniowych. Tablicę teletechniczną zasilic z dedykowanego obwodu tablicy administracyjnej.

Uwaga: Projekt przewiduje jedynie poprowadzenie zasilania do w/w urządzeń. Dostawa i uruchomienie urządzeń sterowniczych po stronie branży instalacyjnej.

- | | |
|-------------------------|------|
| • centrale wentylacyjne | 3szt |
| • wentylatory | 2szt |
| • Dźwig osobowy | 1szt |

2.10. Montaż gniazd przyłączeniowych RJ45 – Kod CPV 45314000-1

Złącza RJ45, montowane w gniazdach przyłączeniowych, muszą spełniać wymagania norm EN 50173, ISO/IEC 11801, ANSI/TIA/EIA 568B.2 dla kategorii 5e. W celu zapewnienia minimalnego rozplotu skręconych par kabla, moduły RJ45 KM8 muszą być wyposażone w prowadnicę par (tzw. ang. cable manager). W celu zapewnienia optymalnego ułożenia par względem siebie, każdej parze należy zapewnić dedykowany otwór, przez który wprowadzana jest do prowadnicy. Takie rozwiązania znacząco poprawia parametry transmisyjne złącza, minimalizując przesłuchy międzyparowe. Należy zastosować moduły montowane beznarzędziowo (bez wykorzystania narzędzia uderzeniowego). Montaż musi odbywać się poprzez jednoczesne wciśnięcie wszystkich 8 żył kabla skrętkowego, rozprowadzonych w prowadnicy par. Należy zapewnić złącza, w których skrętka jest montowana bezpośrednio w module RJ45, bez pośrednictwa wymiennych, rozłączalnych mechanicznie wkładek, wprowadzających dodatkowe miejsce styku w kanale transmisyjnym, pogarszając jego parametry. Moduł RJ45 musi zapewniać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. W celu montażu złączy w różnych systemach osprzętu elektroinstalacyjnego, złącza RJ45 muszą posiadać standard mechanicznego montażu typu „keystone”. Złącza tego samego typu należy zastosować w panelach rozdzielczych.

Zastosowane materiały:

- Gniazda RJ45

Uwaga:

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej.

2.11. Tablica teletechniczna TT – Kod CPV 45314000-1

Na parterze budynku zamontować tablicę teletechniczną, która służy do rozprowadzania „obwodów” teletechnicznych budynków: internetu, telefonu, instalacji RTV. W górnej części szafy zamontować listwę 4x230V z wyłącznikiem oraz filtrem przeciwzakłóceńowym.

Ponadto szafę należy wyposażać w jeden 24 portowy panel rozdzielczy. Należy zastosować panel rozdzielczy 19” kat. 5e o pojemności 24 portów, zorganizowanych w sposób modułowy, umożliwiając wypełnienie panela złączami RJ45 „keystone” w dowolnym stopniu.

Zastosowane materiały:

- | | |
|---|------|
| • Tablica teletechniczna TT 550x400x405mm – kompletna | 1kpl |
|---|------|

Uwaga:

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej.

2.12. Wykonanie instalacji RTV – Kod CPV 45310000-3

W budynku wykonać instalację RTV. Do każdego mieszkania doprowadzić przewód antenowy zakończony gniazdem RTV. W tablicy TT zamontować multiswitch. Na elewacji pod dachem, w miejscu o dobrym odbiorze sygnału zamontować anteny. Schemat blokowy instalacji załączono na rysunkach.

Zastosowane materiały:

- | | |
|---------------------------------------|------|
| • Gniazda RTV | 8szt |
| • multiswitch | 1szt |
| • wzmacniacz sygnału | 1szt |
| • antena SAT z konwerterem Quatro | 1szt |
| • antena telewizji naziemnej DVB-T | 1szt |
| • antena dookólna UKF | 1szt |
| • zabezpieczenie przepięciowe | 6szt |
| • przewód koncentryczny RG6 Trishield | |

Uwaga:

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej.

2.13. Instalacja domofonowa

W obiekcie projektuje się instalację domofonową w oparciu o system cyfrowy dwuprzewodowy. Każde mieszkanie należy wyposażać w unifon, a przy drzwiach wejściowych zamontować stacje bramowe (dwie sztuki).

Zastosowane materiały:

- | | |
|------------------|------|
| • unifony | 8szt |
| • stacje bramowe | 2szt |

- | | |
|----------------------------------|------|
| • jednostka centralna / zasilacz | 1szt |
| • przewodowanie | 1kpl |
| • Elektrozaczepy | 2szt |

2.14. Pomiary – Kod CPV 45317000-2

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie testy i pomiary poświadczające, że okablowanie poziome spełnia standardy kategorii 6 / Klasy E, zgodnie z wymogami zawartymi w normach i ewentualne inne wymagania konieczne do wystawienia certyfikatu gwarancyjnego przez producenta okablowania. Należy sprawdzić zgodność struktury okablowania z wymaganiami norm w tym zakresie. Łącznie z pomiarami należy dostarczyć certyfikat potwierdzający ważną kalibrację przyrządu pomiarowego.

Pomiary okablowania poziomego

Minimalny zakres obowiązkowych testów obejmuje pomiary łączy stałych (Permanent Link) w odniesieniu do wartości granicznych parametrów klasy E wg normy EN 50173 lub ISO/IEC 11801.

- Poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
- Straty odbiciowe RL
- Tłumienność wtrąceniowa
- Zmniejszenie przesłuchu zbliżnego NEXT pomiędzy dwiema parami
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżnego (PSNEXT)
- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu pomiędzy dwiema parami (ACR)
- Sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu (PSACR)
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego skorygowane w odniesieniu do długości linii transmisyjnej (ELFEXT) pomiędzy dwiema parami
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego skorygowane w odniesieniu do długości linii transmisyjnej (PSSELFEXT)
- Rezystancja pętli stałoprądowej
- Opóźnienie propagacji
- Różnica opóźnień propagacji.

3. PRACE ODBIORCZE

3.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Instalacja elektryczna po jej wykonaniu podlega próbom montażowym, które polegają na sprawdzeniu:

- a. Zgodności wykonania instalacji elektrycznej z dokumentacją oraz z ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w Dzienniku Budowy, a także zgodności z przepisami szczegółowymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną,
- b. Jakość wykonania instalacji elektrycznej,
- c. Skuteczność działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- d. Spełnienia przez instalację elektryczną wymagań w zakresie minimalnych dopuszczalnych oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów,
- e. Spełnienia przez instalację odgromową i uziemiającą dopuszczalnych wartości uziemień,
- f. Zgodność oznakowania z Polskimi Normami.

Sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym, o której mowa wyżej należy dokonywać dla wszystkich obwodów zmontowanej instalacji elektrycznej - od złącza do gniazd wtyczkowych i odbiorników.

Po wykonaniu prób montażowych należy sporządzić następujące dokumenty:

- a. Protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i przewodowania,
- b. Protokoły z wykonywanych pomiarów rezystancji izolacji instalacji elektrycznej oraz ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych.
- c. Protokoły z wykonania pomiarów impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziemień oraz prądu zadziałania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,

Kontrola jakości wykonania instalacji elektrycznej, o której mowa wyżej powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- a. Zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- b. Prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- c. Poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- d. Prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych, w tym aparatów oraz sprzętu i osprzętu w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- e. Prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników zacisków itp.
- f. Prawidłowego umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- g. Prawidłowego oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych,
- h. Prawidłowego doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych (warunków środowiskowych, w jakich pracują)
- i. Spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub Inspektora Nadzoru, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

W trakcie uruchamiania instalacji elektrycznej powinny być również sprawdzone i wyregulowane wszystkie urządzenia zabezpieczające i sygnalizacyjne. Nastawy tych urządzeń powinny zapewniać prawidłową ich reakcję na zakłócenia i odstępstwa od warunków normalnych. Instalację elektryczną można uznać za uruchomioną, gdy:

1. Wszystkie zamontowane urządzenia elektryczne funkcjonują prawidłowo,
2. Sporządzono protokół uruchomienia, w którym m.in. jest zapis o przekazaniu instalacji elektrycznej do eksploatacji.

Instalację elektryczną można uznać za przyjętą do eksploatacji, gdy protokół badań potwierdza zgodność parametrów technicznych z dokumentacją, przepisami szczególnymi i Polskimi Normami.

3.2. Instalacje elektryczne

W trakcie prób montażowych instalacji elektrycznych należy je poddać szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia czy spełniają wymagania dotyczące ochrony ludzi i mienia przed zagrożeniami. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań. W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom oraz uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia. Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania urządzenia. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty i środki zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymaganiami norm), czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa.

Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowości:

- Ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- Ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi,
- Doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia
- Urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- Zabudowania odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- Doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych,
- Umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz
- Oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- Połączeń przewodów.

Podstawowe czynności, jakie powinny być wykonane podczas oględzin, a także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń, podane są poniżej:

3.2.1. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Przed przystąpieniem do sprawdzania Wykonawca ustali, jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidziano do zastosowania oraz stwierdzi prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem.

W przypadku zastosowania barier ochronnych lub umieszczenia urządzeń poza zasięgiem ręki, należy zmierzyć wielkość odstępów.

Zastosowane środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym powinny spełniać:

1. Wymagania ogólne podane w normie PN-IEC 60364-4-47. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;
2. Wymagania szczegółowe podane w normie PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym

3.2.2. Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi

Wykonawca ustali czy:

- a. Instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoża, na których są zainstalowane,
- b. Urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie;
- c. Urządzenie zawierające ciecze palne (np. transformatory lub styczniki olejowe) są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenianiem się tych cieczy,
- d. Dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- e. Urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub gorącego powietrza mają wymagane z normami zabezpieczenia przed przegrzaniem,
- f. Urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne, skupione lub zogniskowane, nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Powyższych ustaleń dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia wymagań norm PN-IEC 60364-4-42 . Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego oraz

PN-IEC 603 64-4- 482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych . Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych . Ochrona przeciwpożarowa .

Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych

Należy sprawdzić:

- a. Prawidłowość doboru parametrów technicznych, kompatybilność i dostosować do warunków pracy urządzeń:
 - Zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
 - Zabezpieczających przed prądem zwarciovym,
 - Różnicowoprądowym,
 - Zabezpieczających przed zanikiem napięcia
 - Do odłączania izolacyjnego
- b. Także, czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną we właściwych miejscach instalacji elektrycznej
- c. Prawidłowość zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli
- d. Stanu izolacji i innych, jeśli takie przewidziano w projekcie
- e. Prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość (selektywność) działania
- f. Czy przewody zostały dobrane do przewidzianych obciążeń prądem elektrycznym i czy zabezpieczone je przed przeciążeniem lub zwarciem oraz czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia.

Sprawdzenie prawidłowości doboru przewodów, urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, o których mowa wyżej, dokonuje się przez:

- Stwierdzenie spełnienia warunków technicznych doboru przekroju przewodów i kabli do obciążeń prądem elektrycznym
- Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne
- Dla doboru i montażu wyposażenia elektrycznego – PN HD 60364-5-51 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- Dla aparatury łączeniowej i sterowniczej PN – IEC 60364-5-53 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza dla urządzeń do odłączenia izolacyjnego i łączenia. PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Dla urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowym – PN-HD 60364-4-43:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym i PN – IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

3.2.3. Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących

Należy sprawdzić, czy instalacja i urządzenia spełniają wymagania w zakresie:

- a. Odłączania od napięcia zasilającego całej instalacji oraz każdego jej obwodu
- b. Środków zapobiegających przypadkowemu załączeniu i możliwości wyłączenia awaryjnego
- c. Wynikającym z potrzeb sterowania
- d. Wynikającym z wymagań bezpieczeństwa przy zachowaniu zasad:
 - Odłączenia izolacyjnego i łączy roboczych
 - Wyłączenia do celów konserwacji
 - Wyłączenia awaryjnego
- e. Wynikającym z odłączenia w celu wykonania konserwacji urządzeń mechanicznych

Wymagania dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia podane są w normach PN-IEC 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Odłączanie i załączenie oraz PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i załączenia.

3.2.4. Dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych

Należy sprawdzić prawidłowość zastosowanych rozwiązań technicznych w zależności od warunków środowiskowych, w jakich pracują i jakim badane urządzenia podlegają wpływom. Podczas oględzin należy ustalić prawidłowość doboru urządzeń i środków ochrony ze względu na:

- a. Konstrukcję obiektu budowlanego
- b. Obecność ciał obcych, wody lub innych substancji wywołujących korozję
- c. Obrażenia mechaniczne
- d. Przepięcia atmosferyczne i łączeniowe
- e. Warunki ewakuacji oraz zagrożenia: pożarem, wybuchem, skażeniem
- f. Kwalifikacje osób

Cechy, jakie powinny posiadać urządzenia w zależności od skodyfikowanych wpływów zewnętrznych i środowiskowych podane są w normach:

- PN-HD 60364-5-51:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne PN- IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
- 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

3.2.5. Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych

Sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych N i ochronnych PE oraz ochronno-neutralnych PEN polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych i

ochronno-neutralnych oraz stwierdzeniu, że kolory zielono-żółty i jasnoniebieski – nie zostały zastosowane do oznaczenia przewodów fazowych. Oznaczenia przewodów powinny spełniać wymagania norm PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych. PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.

3.2.6. Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu czy:

- a. Umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu
- b. Obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski itp. Są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację zgodnie z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych
- c. Tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu
- d. Umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwalają na identyfikację obwodów i urządzeń.

Wymienionych wyżej stwierdzeń dokonuje się w oparciu o wymagania następujących norm:

- PN-IEC60 364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne.
- PN – EN 60617-11 Symbole graficzne stosowane w schematach. Schematy i plany instalacji elektrycznych, budowlane i topograficzne
- PN-EN 61082-1 Rysunek techniczny elektryczny. Ogólne wytyczne wykonywania schematów
- PN-EN 60446 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja -- Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
- PN-EN 60447 Kierunki ruchu elementów sterowniczych urządzeń elektrycznych
- PN-EN 60073 Barwy wskaźników świetlnych i przycisków
- PN-E 08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
- PN-N 01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa
- PN-N 01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja
- PN-N – 01256/03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy

3.2.7. Połączenia przewodów

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów a więc to, czy są wykonane w sposób zgodny z wymaganiami oraz przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu oraz czy nacisk połączenia nie jest wywierany przez izolację, a także czy zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

Wymagania dotyczące połączeń przewodów podane są w normach:

- PN-EN 60998-2-2 Zaciski bezgwintowe, rozłączalne do łączenia przewodów o przekrojach do 16 mm²
- PN-IEC 998-2-1 Zaciski gwintowe do łączenia przewodów o przekrojach do 120 mm² w wyrobach elektroinstalacyjnych