

ST 1
ROBOTY INSTALACYJNE ELEKTRYCZNE
KOD CPV 45310000-3

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Nazwa zamierzenia
budowlanego: Przebudowa i zmiana sposobu użytkowania pomieszczeń Stacji Dializ na
parterze bloku „C” Samodzielnego Publicznego Szpitala Wojewódzkiego
im. Papieża Jana Pawła II w Zamościu mająca na celu utworzenie
Oddziału Pediatrii

Adres obiektu
budowlanego: Aleja Jana Pawła II 10
22-400 Zamość
Dz. Nr 84/8; obręb Miasto Zamość
Id. Dz. 066401_1.0001.AR_22.84/8

Inwestor: **SPSW im. Papieża Jana Pawła II w Zamościu**
Aleja Jana Pawła II 10, 22-400 Zamość

Jednostka projektowa: **BMP PROJEKT mgr inż. arch. Bartłomiej Pawełczuk**
ul. Ruckiego 36, 20-736 Lublin

Projektant:

Imię i Nazwisko	Nr upr. bud.	Specjalność	Data	Podpis
mgr inż. Piotr Wójtowicz	LUB/0207/PWBE/21	Elektryczna	2023-01	

Lublin, styczeń 2023 r.

Spis treści

1. Część ogólna.....	6
1.1. Przedmiot i zakres stosowania.....	6
1.2. Zakres robót budowlanych.....	6
1.3. Wyszczególnienie prac towarzyszących i robót tymczasowych.....	6
1.4. Informacje o terenie budowy.....	7
1.5. Nazwy i kody robót CPV.....	8
1.6. Określenia podstawowe.....	8
2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.....	8
2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych.....	8
2.2. Niezbędne wymagania związane z transportowaniem i przechowywaniem wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych.....	8
2.2.1. Wymagania ogólne.....	8
2.2.2. Transport materiałów.....	9
2.2.3. Odbiór i przyjmowanie materiałów, wyrobów i urządzeń – kontrola jakości.....	9
2.2.4. Składowanie materiałów.....	9
3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn przewidzianych do wykonania robót.....	10
3.1. Maszyny i urządzenia stosowane przy wykonywaniu robót elektrycznych.....	10
4. Wymagania dotyczące środków transportu.....	10
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	10
5. Wymagania dotyczące wykonania robót.....	11
5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonywania instalacji elektrycznych.....	11
5.1.1. Rozdzielnice elektryczne.....	11
5.1.2. Trasowanie.....	11
5.1.3. Kucie bruzd.....	11
5.1.4. Wykonanie przebić.....	11
5.1.5. Zaprawianie bruzd i przebić.....	12
5.1.6. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów.....	12
5.1.7. Układanie rur.....	12
5.1.8. Instalowanie puszek.....	12
5.1.9. Układanie przewodów.....	12
5.1.10. Układanie przewodów w rurach.....	13
5.1.11. Układanie przewodów na uchwytach.....	13
5.1.12. Układanie przewodów w tynku.....	13
5.1.13. Układanie przewodów na drabinkach i korytkach kablowych.....	13
5.1.14. Łączenie przewodów.....	13
5.1.15. Podejścia do odbiorników i przyłączenie odbiorników.....	14
5.1.16. Demontaż opraw oświetleniowych i osprzętu.....	14
5.1.17. Montaż gniazd wtyczkowych i łączników.....	14
5.1.18. Montaż opraw oświetleniowych.....	14
5.1.19. Montaż aparatów.....	15
5.1.20. Połączenia wyrównawcze miejscowe.....	15
5.1.21. Połączenia wyrównawcze lokalne.....	15
5.1.22. Przekroje przewodów ochronnych.....	15
5.1.23. Rodzaje przewodów ochronnych.....	16
5.1.24. Wymogi instalacyjne dla przewodów ochronnych.....	16
5.1.25. Ochrona przepięciowa.....	16

5.1.26.	Zabezpieczenia pożarowe	16
5.1.27.	Próby po-montażowe	16
5.2.	Instalacje elektryczne, wykonanie i montaż urządzeń	17
5.2.1.	Budowa linii WLZ.	17
5.2.2.	Budowa tablic elektrycznych	17
5.2.3.	Zasady budowy instalacji elektrycznych.....	17
5.2.4.	Instalacja oświetleniowa.....	17
5.2.5.	Instalacja oświetlenia bezpieczeństwa (awaryjnego)	17
5.2.6.	Instalacja gniazd użytku ogólnego	18
5.2.7.	Instalacja wentylacji mechanicznej	18
5.2.8.	Instalacja ochrony p.poż	18
5.2.9.	Instalacja miejscowych połączeń wyrównawczych	18
5.2.10.	Instalacja uziemień wyrównawczych.....	18
5.3.	Montaż poszczególnych elementów okablowania strukturalnego w szafach.....	18
5.3.1.	Prowadzenie przewodów (kabli)	18
5.3.2.	Układanie kabli.....	19
5.3.3.	Prowadzenie okablowania	19
5.3.4.	Budowa gniazd.....	20
5.3.5.	Instalacja szaf	20
5.3.6.	Doprowadzenie okablowania do szaf.....	20
5.3.7.	Instalacja paneli krosowych miedzianych.....	20
5.3.8.	Instalacja paneli krosowych światłowodowych.....	20
5.3.9.	Organizacja okablowania w szafach	21
5.3.10.	Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwyty	21
5.3.11.	Terminowanie włókien światłowodowych.....	21
5.3.12.	Podejścia instalacji do urządzeń	21
5.4.	Montaż instalacji monitoringu wizyjnego CCTV	21
5.4.1.	Wykaz czynności.....	21
5.4.2.	Montaż kamer	21
5.4.3.	Montaż urządzenia rejestracyjnego	22
5.4.4.	Rozmieszczenie urządzeń	22
5.4.5.	Układanie kabli.....	23
5.4.6.	Warunki techniczne obejmują instalowanie urządzeń i dodatkowego wyposażenia systemu telewizji dozorowej	24
5.4.7.	Zakres robót montażowych związanych z kamerami	24
5.4.8.	Zakres prac oraz odpowiedzialności Wykonawcy	24
5.5.	Montaż systemu sygnalizacji pożaru	24
5.5.1.	Montaż instalacji i prowadzenia okablowania.....	24
5.5.2.	Zasilanie instalacji.....	25
6.	Kontrola, badania oraz odbiór robót.....	25
6.1.	Rozdzielnice elektryczne	25
6.2.	Trasowanie kucie bruzd i przebić.....	26
6.3.	Konstrukcje wsporcze i uchwyty	26
6.4.	Układanie rur i osadzanie puszek	26
6.5.	Oprzewodowanie	26
6.6.	Łączenie przewodów	26
6.7.	Podejścia do odbiorników	26
6.8.	Osprzęt elektryczny	26

6.9.	Połączenia wyrównawcze	26
6.10.	Przewody ochronne	26
6.11.	Ochrona przeciwprzepięciowa	26
6.12.	Zabezpieczenie pożarowe	26
6.13.	Próby montażowe i rozruchowe	27
6.13.1.	Instalacja elektryczna	27
6.14.	Kontrola jakości robót instalacji teletechnicznych	27
6.14.1.	Weryfikacja struktury systemu okablowania	27
6.14.2.	Weryfikacja doboru komponentów	27
6.14.3.	Weryfikacja wydajności systemu okablowania	27
6.14.4.	Weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych	27
6.14.5.	Pomiary dynamiczne	28
6.14.6.	Pomiary okablowania miedzianego	28
6.14.7.	Pomiary okablowania światłowodowego	28
6.14.8.	Prace wykończeniowe	29
7.	Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót	29
8.	Sposób odbioru robót	30
8.1.	Wymagania ogólne	30
8.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	30
8.3.	Odbiór częściowy	30
8.4.	Odbiór końcowy robót	30
8.5.	Odbiór przed upływem terminu gwarancji	31
9.	Rozliczenie robót	31
10.	Dokumenty odniesienia	31
10.1.	Dokumentacja projektowa	31
10.2.	Rozporządzenia	31
10.3.	Normy	31

1. Część ogólna

1.1. Przedmiot i zakres stosowania

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją projektu budowlanego pn. „Przebudowa i zmiana sposobu użytkowania pomieszczeń Stacji Dializ na parterze bloku „C” Samodzielnego Publicznego Szpitala Wojewódzkiego im. Papieża Jana Pawła II w Zamościu mająca na celu utworzenie Oddziału Pediatrii”.

Niniejsza specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z realizacją ww. projektu.

1.2. Zakres robót budowlanych

Zakres prac budowlanych branży elektrycznej:

- demontaż istniejących rozdzielnic zlokalizowany w oddziale stacji dializ,
- demontaż istniejących koryt kablowych,
- demontaż istniejącej instalacji oświetlenia,
- demontaż istniejącej instalacji gniazd 230V oraz 400V,
- demontaż istniejących instalacji teletechnicznych,
- demontaż istniejącej instalacji przyzywowej,
- modernizacja istniejącej Rozdzielni Głównej RG-NN „C”,
- wykonanie rozdzielnic obwodów nierezerwowanych oraz rezerwowanych,
- wykonanie wewnętrznych linii zasilających obwodów nierezerwowanych oraz rezerwowanych,
- wykonanie instalacji oświetlenia ogólnego obwodów nierezerwowanych oraz rezerwowanych z zastosowaniem energooszczędnych opraw ze źródłami LED,
- wykonanie instalacji oświetlenia miejscowego obwodów nierezerwowanych oraz rezerwowanych z zastosowaniem energooszczędnych opraw ze źródłami LED,
- wykonanie instalacji oświetlenia nocnego z zastosowaniem energooszczędnych opraw ze źródłami LED,
- wykonanie instalacji oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego z zastosowaniem energooszczędnych opraw ze źródłami LED,
- wykonanie instalacji lamp UV,
- wykonanie instalacji gniazd wtykowych 230V użytku ogólnego obwodów nierezerwowanych oraz rezerwowanych,
- wykonanie instalacji gniazd wtykowych 230V użytku technologicznego obwodów nierezerwowanych oraz rezerwowanych,
- wykonanie instalacji gniazd wtykowych 230V DATA dedykowanych dla potrzeb instalacji komputerowej oraz instalacji okablowania strukturalnego,
- wykonanie instalacji zasilającej i sterującej dla potrzeb instalacji sanitarnych,
- wykonanie instalacji sygnalizacji przyzywowej,
- wykonanie instalacji sygnalizacji gazów medycznych,
- wykonanie instalacji uziemienia oraz połączeń wyrównawczych,
- wykonanie instalacji obwodów separowanych IT,
- wykonanie instalacji okablowania strukturalnego,
- wykonanie instalacji monitoringu wizyjnego CCTV – podgląd pacjentów,
- wykonanie instalacji telewizji użytkowej TV,
- wykonanie instalacji wideodomofonowej,
- wykonanie instalacji Systemu Sygnalizacji Pożaru SSP,
- wykonanie instalacji Dźwiękowego Systemu Ostrzegawczego DSO.

1.3. Wyszczególnienie prac towarzyszących i robót tymczasowych

Do prac towarzyszących związanych z budową instalacji elektrycznych należą:

1. Zabezpieczenie placu budowy w zakresie niezbędnym do wykonania robót,
2. Wykonanie przejść dla kabli i przewodów przez ściany i stropy.

3. Wykonanie przepustów instalacyjnych przeciwpożarowych w ścianach i stropach o odporności ogniowej tych elementów.
4. Wykonanie bruzd dla kabli i przewodów.
5. Montaż konstrukcji wsporczych (korytka kablowe).
6. Prace budowlane związane z robotami elektrycznymi – zaprawianie przebić i bruzd, naprawa tynków, malowanie.

1.4. Informacje o terenie budowy

Informacja o terenie budowy zawierająca wytyczne zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, zaplecza dla potrzeb wykonawcy, warunków bezpieczeństwa pracy, warunków dotyczących organizacji pracy na budowie.

1. Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi.
2. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.
3. Zamawiający wskaże dostęp do energii elektrycznej i wody niezbędny do prowadzenia prac.
4. Złom pochodzący z robót demontażowych jest własnością Zamawiającego.
5. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.
6. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykonywania robót budowlanych Wykonawca będzie:

- stosować się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu robót oraz unikać uciążliwości dla osób trzecich wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania,
 - nie stosować urządzeń powodujących nadmierny hałas i drgania uciążliwe dla pracowników.
 - w przypadku prowadzenia robót głośnych i uciążliwych określał zasady ich prowadzenia w porozumieniu ze służbami Zamawiającego.
7. Wykonawca będzie miał obowiązek:
 - stosowania technologii niedopuszczających uciążliwości takich jak zanieczyszczenia pomieszczeń i mediów pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - nie zanieczyszczać pyłami, gruzem, pozostałościami ze spoiw hydraulicznych i innymi odpadami przyległych do placu budowy pomieszczeń, placów i dróg dojazdowych,
 - uzyskany podczas rozbiórki gruz i inne odpady, nie przeznaczone do ponownego wbudowania lub innego wykorzystania, wywozić na składowisko wskazane przez organ Ochrony Środowiska i uzgodnione z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego,
 - plac budowy oraz place składowe i drogi dojazdowe utrzymywać w należytym porządku,
 - chronić obiekt i pomieszczenia oraz teren przyległy przed możliwością powstania pożaru.
 8. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać obowiązujących przepisów dotyczących BHP m.in.:
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30.10.2002 w sprawie minimalnych wymagań dotyczących BHP w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy /Dz.U. nr 91 poz.1596/ z późniejszymi zmianami /Dz.U.2003 nr 178 poz.1745/,

- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Rozporządzenia ministra Pracy i polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów BHP /Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650/,
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27.07.2004 w sprawie szkolenia w dziedzinie BHP /Dz.U. 2004 nr 180 poz.1860/,
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001 w sprawie BHP podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robot ziemnych, budowlanych i drogowych /Dz. U. 2001 nr 118 poz. 1263/,
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14.03.2000r w sprawie BHP przy ręcznych pracach transportowych /Dz.U.2000 nr 26 poz.313/ z późniejszymi zmianami /Dz.U.2000 nr 82 poz. 930/.
9. Wykonawca we własnym zakresie przeprowadzi szkolenie stanowiskowe dla wszystkich pracowników zatrudnionych przy realizacji zamówienia. Wszyscy pracownicy zatrudnieni przy realizacji zamówienia muszą posiadać aktualne badania lekarskie dopuszczające ich do pracy na zajmowanym stanowisku. Wszelkie koszty związane z BHP nie podlegają odrębnej zapłacie.

1.5. Nazwy i kody robót CPV

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
 45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych
 45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
 45312311-0 Montaż instalacji piorunochronnej
 45317000-2 Inne instalacje elektryczne
 45314320-0 Instalowanie okablowania komputerowego
 45312100-8 Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych
 45312311-0 – montaż instalacji piorunochronnej

1.6. Określenia podstawowe

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami [pkt. 10.3].

Roboty zaprojektowane powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Niewyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych

Wyroby stosowane do zabudowy powinny być nowe (nieużywane).

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymogami podanymi w projekcie wykonawczym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów. Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie o identycznych parametrach jak w projekcie lub kosztorysie można zastosować na budowie wyłącznie za zgodą projektanta i Inwestora.

Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwa jakości np. aparaty, przewody, materiały do wykonania przepustów ognioochronnych, urządzenia prefabrykowane itp. należy dostarczyć wraz ze świadectwami jakości i kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego.

2.2. Niezbędne wymagania związane z transportowaniem i przechowywaniem wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych

2.2.1. Wymagania ogólne

1. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych. Pomieszczenia magazynowe powinny być zamknięte i zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych.

2. Masa składowanych materiałów nie powinna przekraczać granic wytrzymałości podłoża.
3. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu właściwości technicznych na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych.
4. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

2.2.2. Transport materiałów

1. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.
2. Załadowanie i wyładowanie urządzeń o dużej masie lub znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem-pochylnią.
3. Przemieszczanie w magazynie lub na miejscu montażu ciężkich urządzeń, które nie mają kół jezdnych należy wykonać za pomocą wózków lub rolek.
4. 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 wewnątrz ładowni
 - aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon, zamków itp.
 - prace załadunkowe i wyładunkowe ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń powinny być wykonywane przez przeszkolone do tego celu brygady przy użyciu dźwigów, podnośników hydraulicznych lub innych urządzeń dźwignicowych
5. Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy
6. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów (kable) i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska przez założenie na oczyszczonej powłoce kapturków termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju lub nałożenie kapturków z tworzywa sztucznego i uszczelnienie ich za pomocą kilku obwojów z taśmy izolacyjnej.

2.2.3. Odbiór i przyjmowanie materiałów, wyrobów i urządzeń – kontrola jakości

1. Przyjęcie materiałów do magazynu powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów.
2. Przedsiębiorstwo wykonawcze jest zobowiązane dostarczyć na budowę wyroby i materiały nowe (nieużywane). Materiały używane mogą być stosowane wyłącznie za pisemną zgodą inwestora.
3. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie wykonawczym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów.
4. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości np.: aparaty, kable, przewody, urządzenia prefabrykowane itp. należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.
5. Urządzenia dostarczone przez zleceniodawcę powinny być zaopatrzone w świadectwa jakości
6. Dostarczone na miejsce składowania materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń. Należy również wrywkowo sprawdzić jakość wykonania, stwierdzić brak uszkodzeń itp.

2.2.4. Składowanie materiałów

1. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynach jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów.

2. Materiały, aparaty i urządzenia elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych
3. Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:
 - kanały, listwy i rury instalacyjne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze nie niższej niż -150°C i nie wyższej niż $+250^{\circ}\text{C}$ w pozycji pionowej, w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wybożenia), z dala od urządzeń grzewczych,
 - rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie jak wyżej w kręgach zwijanych związanych sznurkiem co najmniej w trzech miejscach; kręgi w liczbie nie większej niż 10 mogą być układane jeden na drugim,
 - przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych,
 - urządzenia elektryczne itp. należy składować w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych, zabezpieczonych od kurzu, na podłodze lub drewnianych podkładach,
 - wyroby metalowe i drobne stalowe wyroby hutnicze należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji,
 - farby płynne, lakiery, rozpuszczalniki, oleje itp. należy magazynować w oddzielnych pomieszczeniach z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego i BHP; pomieszczenie powinno być przewietrzane (wlot powietrza z dołu); półki i regały powinny być odporne na ogień; drzwi magazynu powinny otwierać się na zewnątrz; na zewnętrznej stronie drzwi należy umocować odpowiednie tablice ostrzegawcze, a w pobliżu wywiesić instrukcję przeciwpożarową
 - cement i gips w workach papierowych należy składować w pomieszczeniach suchych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i wilgocią; należy zwracać uwagę na okres zdolności wiązania cementu i gipsu; szczegółowe warunki są podane w odnośnych normach

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn przewidzianych do wykonania robót

3.1. Maszyny i urządzenia stosowane przy wykonywaniu robót elektrycznych

1. Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości.
2. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.
3. Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.
4. Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieuprawnionym do obsługi, a na widocznym miejscu wywiesić odpowiednią instrukcję.
5. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.
6. Przekraczanie parametrów technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

4. Wymagania dotyczące środków transportu

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Środki transportowe użyte do transportu materiałów muszą zapewnić dostarczenie materiałów potrzebnych do wykonania robót budowlanych.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonywania instalacji elektrycznych

1. Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania i odbioru instalacji elektrycznych i teletechnicznych wewnętrznych na napięcie do 1 kV w budownictwie ogólnym, w pomieszczeniach suchych lub wilgotnych.
2. Warunki dotyczą instalacji wewnętrznych wykonywanych:
 - przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa sztucznego układanych na uchwyтах odstępowych,
 - przewodami jednożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa sztucznego układanych pod tynkiem,
 - przewodami kabelkowymi i kablami na uchwyтах w listwach na-tynkowych oraz korytkach kablowych,
 - przewodami kabelkowymi pod tynkiem.
3. Warunki dotyczą również montażu opraw oświetleniowych, urządzeń energetycznych, instalacji ochrony od porażeń i instalacji odgromowej.

5.1.1. Rozdzielnice elektryczne

1. Rozdzielnice montować na podłożu wyprawionym /otynkowanym/ w sposób trwały przez przykręcenie do kotew lub dybli odpowiednich do masy tablicy.
2. Rozdzielnice montowane na kotwach osadzonych w betonie, montować po stwardnieniu betonu.
3. Rozdzielnice zlokalizowane we wnękach powinny mieć odizolowane drzwi od konstrukcji. Tablice te są rozwiązaniem indywidualnym. Konstrukcje (wsporniki) pod szyny aparatury modułowej powinny być zabezpieczone przed korozją przez malowanie. Minimalny odstęp pomiędzy szynami TH - 15 cm. Aparatura modułowa powinna być osłonięta od frontu maskownicami. Konstrukcje tablic połączyć metalicznie i uziemić.
4. Rozdzielnice zlokalizowane w pomieszczeniu wilgotnym powinny być wykonane z poliestru wzmocnionego włóknem szklanym (tworzywo samogasnące) w stopniu ochrony IP55 w II klasie izolacji. tworzywo samogasnące.
5. Zabezpieczenia poszczególnych obwodów należy opisać w sposób trwały, jednoznaczny i czytelny.

5.1.2. Trasowanie

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcje budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych. Korytka instalacyjne mocować do wsporników ściennych lub zawiesi sufitowych w odległości 30 cm od gotowej powierzchni sufitu.

5.1.3. Kucie bruzd

1. Bruzdy można wykonać ręcznie i mechanicznie.
2. Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku.
3. Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami wynosiły nie mniej niż 5mm.
4. Rury zaleca się układać jednowarstwowo.
5. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję.
6. Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.
7. Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem.
8. Przebicia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnym łukiem, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych w p. 5.1.7.
9. Rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (stropu), ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą być one również zatapiane w warstwie podłogi.

5.1.4. Wykonanie przebić

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych wewnątrz budynku muszą być chronione przed uszkodzeniami przez przepusty.

Zabrania się kucia przebić i instalowania przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.

5.1.5. Zaprawianie bruzd i przebić

1. Po ułożeniu rur, wciągnięciu przewodów i odbiorze robót zanikających bruzdy zaprawić tynkiem.
2. Po ułożeniu przewodów podtynkowych postąpić jw.
3. Naprawę tynków wykonać zaprawą cementowo-wapienną kl. 5 MPa, powierzchnia naprawianych miejsc powinna być gładka.

5.1.6. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj tych 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 pracowała oraz sam rodzaj instalacji.

5.1.7. Układanie rur

1. Na przygotowanej wg p. 5.1.2 trasie należy układać rury z tworzywa sztucznego na uchwytach osadzonych w podłożu wg p. 5.1.6. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi.
2. Łączenie rur ze sobą i ze sprzętem, i osprzętem należy wykonywać poprzez wsuwanie końców rur w otwory sprzętu i osprzętu, złączek lub w kielichy rur.
3. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkami 0,1% w celu umożliwienia odprowadzenia wody zbierającej się wewnątrz instalacji (skropliny). W przypadku układania długich prostych ciągów rur należy stosować kompensację wydłużenia cieplnego, np. za pomocą złączek kompensacyjnych wstawionych w ciągi rur sztywnych, czy też umożliwienia przesunięć w kielichach (przy wykonaniu nieszczelnym).
4. Na łuki należy również stosować rury elastyczne, spełniające równocześnie funkcję elementów kompensacyjnych. Promień gięcia rur powinien zapewniać możliwość swobodnego wciągania przewodów.
5. Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

Średnica znamionowa rury w mm	18	21	22	28	37	47
Promień łuku w mm	190	190	250	250	350	450

6. Koniec rury powinien wchodzić do puszek na głębokość do 5 mm.
7. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

5.1.8. Instalowanie puszek

1. Puszki dla instalacji natynkowej należy osadzać w sposób trwały przez przykręcenie. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi.
2. Puszki dla instalacji podtynkowej należy osadzać w ślepych otworach wywierconych w ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały przez przykręcenie lub na zaprawie cementowo-piaskowej bądź gipsowej. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami
3. Puszki dla instalacji podtynkowej powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur.
4. Puszki o IP20 można stosować tylko w pomieszczeniach suchych.
5. Do osprzętu w jednej ramce kilkukrotnie stosować puszki wielokrotnie.
6. W pomieszczeniach wilgotnych instalować puszki o IP44.
7. Puszki przynależne do instalacji oświetlenia awaryjnego powinny być pomalowane wewnątrz farbą żółtą.

5.1.9. Układanie przewodów

1. Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami.
2. Wyżej wymienione przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych.
3. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury z tworzyw sztucznych
4. Obowiązujące barwy i oznaczenia przewodów:

- izolacje żył przewodów ochronnych i wszystkie przewody używane do celów ochrony powinny mieć kolor żółto-zielony,
 - izolacje żył przewodów neutralnych powinny mieć kolor niebieski,
 - izolacje żył pozostałych przewodów mogą mieć kolory dowolne z wyjątkiem kolorów wymienionych wyżej, czyli niebieskiego i żółto-zielonego.
5. Przewody powinny mieć izolację o napięciu znamionowym 750V~.

5.1.10. Układanie przewodów w rurach

1. Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania osprzętu i jego skręcenia z rurami oraz przelotowość.
2. Wciąganie przewodów należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego, np. sprężyny instalacyjnej zakończonej z jednej strony kulką a z drugiej uszkiem, nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

5.1.11. Układanie przewodów na uchwytych

Przy układaniu przewodów na uchwytych:

- na przygotowanej wg p. 5.1.2 trasie należy zamocować uchwyty, odległości między uchwytyami nie powinny być większe od:
 - 0,5 m dla przewodów kabelkowych,
 - 1,0 m dla kabli,
- rozstawienie uchwytów powinno być takie aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytyami nie były widoczne.

5.1.12. Układanie przewodów w tynku

1. Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami Cu wielożyłowymi płaskimi.
2. Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód PE powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe.
3. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne.
4. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.
5. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek.
6. Mocowanie klamerek należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak aby nie uszkodzić żył przewodu.
7. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.
8. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.
9. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp.
10. Przewody układane w tynku powinny być przykryte warstwą tynku o grubości co najmniej 5mm [5.1.5].

5.1.13. Układanie przewodów na drabinkach i korytkach kablowych

Na poziomych ciągach drabinek, koryt przewody mogą być układane bez mocowania. Na pionowych trasach przewody należy mocować do drabinek, koryt.

5.1.14. Łączenie przewodów

1. W instalacjach elektrycznych wewnątrzowych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach.
2. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
3. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
4. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

5. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces oczyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.
6. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania).

5.1.15. Podejścia do odbiorników i przyłączenie odbiorników

1. Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz w sposób estetyczny.
2. Do odbiorników mocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać na tych podłożach: pod tynkiem, w rurach instalacyjnych lub w korytkach – w zależności od miejsca montażu odbioru.
3. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.
4. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.

5.1.16. Demontaż opraw oświetleniowych i osprzętu

1. Przed rozpoczęciem demontażu należy sprawdzić, czy elementy nie są pod napięciem.
2. Demontaż opraw należy przeprowadzić szczególnie uważnie.
3. Zdemontowane oprawy należy przekazać Gospodarzowi Budynku.
4. Demontaż opraw oświetleniowych obejmuje następujące czynności:
 - oczyszczenie oprawy,
 - otwarcie oprawy,
 - odłączenie przewodów,
 - demontaż źródeł światła i zapłonników,
 - zdemontowanie oprawy,
 - zamknięcie oprawy,
5. Demontaż osprzętu obejmuje następujące czynności:
 - otwarcie osprzętu,
 - odłączenie przewodów,
 - zdemontowanie osprzętu,

5.1.17. Montaż gniazd wtyczkowych i łączników

1. Osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzanie.
2. Należy instalować osprzęt stosownie do warunków środowiskowych:
 - łączniki instalacyjne 10(16)A podtynkowe IP20 w pomieszczeniach suchych,
 - łączniki instalacyjne 10(16)A podtynkowe IP44 w sanitariatach i innych pomieszczeniach wilgotnych,
 - gniazda wtyczkowe 16A z bolcem ochronnym o IP20 w pomieszczeniach suchych,
 - gniazda wtyczkowe 16A z bolcem ochronnym o IP44 w pomieszczeniach wilgotnych,
 - gniazdo wtyczkowe 5-biegunowe 3x32A/L+N+PE-230VAC, IP44 natynkowe z wyłącznikiem,
3. Do lewego bieguna gniazda należy doprowadzić przewód fazowy a do prawego bieguna przewód neutralny.
4. Pojedyncze gniazda wtyczkowe należy instalować w takim położeniu, aby styk ochronny występował u góry.
5. Łączniki kołyskowe powinny mieć w całym obiekcie jednakowe położenie dla stanu załączenia i wyłączenia.
6. Gniazda i łączniki w pomieszczeniach sanitarnych wyposażonych w wannę lub prysznic instalować poza 1-ą i 2-ą strefą. Gniazda instalowane w 3-iej strefie powinny być zabezpieczone wyłącznikiem różnicowo-prądowym o prądzie różnicowym $\leq 30\text{mA}$.
7. Dla łączników zgrupowanych stosować ramki wielokrotne.

5.1.18. Montaż opraw oświetleniowych

1. Montaż opraw oświetleniowych obejmuje następujące czynności:
 - wyznaczenie miejsca przykręcenia,
 - przygotowanie podłoża do zamocowania oprawy,

- czyszczenie oprawy,
 - otwarcie i zamknięcie oprawy,
 - obcięcie i zarobienie końców przewodów
 - wyposażenie oprawy w źródła światła, zapłonnik i sprawdzenie przed zamontowaniem,
 - zamontowanie oprawy,
 - podłączenie przewodów,
 - uzupełnienie oprawy w odbłyśniki, osłony, siatki i klosze.
2. Uchwyty (haki) do opraw zawieszanych montowane w stropach należy mocować przez wkręcenie w metalowy kołek rozporowy. Mocowanie powinno wytrzymać siłę 500 N (dla opraw o masie do 10 kg). Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.
 3. Metalowe części oprawy powinny być trwale odizolowane od haka, jeżeli hak ma połączenie ze stalowymi uziemionymi elementami budynku.
 4. Wypusty oświetlenia miejscowego /nad umywalkami w łazienkach/ powinny być wykonane tak aby oprawy oświetleniowe znajdowały się na wysokości nie mniejszej niż 2,25m od podłogi PN.

5.1.19. Montaż aparatów

1. Aparaty należy mocować zgodnie ze wskazówkami podanymi przez producenta najczęściej na kołkach rozporowych lub wbetonowanych kotwach. Do montażu aparatu wykorzystać wszystkie otwory przewidziane do tego celu.
2. Odchylenie aparatu od pionu nie może przekraczać 5° , jeżeli instrukcja wytwórcy nie podaje inaczej.
3. Podłączenie aparatów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta i [6.7]

5.1.20. Połączenia wyrównawcze miejscowe

1. Połączeniami wyrównawczymi należy objąć:
 - przewód ochronny obwodu rozdzielczego,
 - korytka kablowe,
 - rury i inne metalowe urządzenia zasilające instalacje wewnętrzne obiektu,
 - metalowe elementy konstrukcyjne, ciągi wentylacyjne.
2. Elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz powinny być połączone do systemu połączeń możliwie jak najbliżej miejsca wprowadzenia do budynku.
3. Przewody połączeń wyrównawczych łączące ze sobą dwie części przewodzące powinny mieć przekroje nie mniejsze niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego przyłączonego do jednej z tych części.

5.1.21. Połączenia wyrównawcze lokalne

1. Połączeniami wyrównawczymi miejscowymi należy objąć, wszystkie części przewodzące jednocześnie dostępne urządzeń stałych oraz części przewodzące obce.
2. System połączeń wyrównawczych połączyć z przewodami ochronnymi wszystkich urządzeń przez połączenie z szyną cc.
3. Przewody połączeń wyrównawczych dodatkowych (miejscowych) łączące ze sobą dwie części przewodzące dostępne powinny mieć przekrój nie mniejszy niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego przyłączonego do jednej z tych części. Należy jednak przestrzegać zasadę, że przekrój przewodu wyrównawczego nie będącego żyłą przewodu lub kabla nie może mieć przekroju mniejszego niż $2,5 \text{ mm}^2$ o ile jest zabezpieczony przed uszkodzenia mechanicznymi i 4 mm^2 o ile nie jest zabezpieczony przed takimi uszkodzeniami.
4. Przewody połączeń wyrównawczych w pomieszczeniach wyłożonych glazurą układać w rurkach ochronnych tak jak inne przewody /dla zapewnienia możliwości wymiany.

5.1.22. Przekroje przewodów ochronnych

Minimalne przekroje przewodów ochronnych wg. tablicy:

Przekrój przewodów fazowych instalacji $S [\text{mm}^2]$	Minimalny przekrój odpowiadającego przewodu ochronnego $S [\text{mm}^2]$
$S < \text{lub} = 16$	S
$16 < S < \text{lub} = 35$	16

$S > 35$	$S/2$
----------	-------

1. W przypadku gdy dobrany przewód jest z innego materiału niż przewód fazowy, dobrany przewód musi mieć konduktancję (przewodność) nie mniejszą niż to wynika z doboru według tablicy.
2. O ile przewód ochronny nie jest żyłą przewodu lub kabla, jego przekrój nie powinien być mniejszy niż:
 - 2,5 mm² o ile jest zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi,
 - 4,0 mm² o ile nie zastosowano zabezpieczeń przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5.1.23. Rodzaje przewodów ochronnych

Jako przewody ochronne mogą być stosowane:

- żyły w przewodach lub kablach wielożyłowych,
- izolowane lub gołe przewody ułożone we wspólnej osłonie z przewodami roboczymi,

5.1.24. Wymogi instalacyjne dla przewodów ochronnych

Dla zapewnienia prawidłowej funkcji przewodów ochronnych konieczne jest spełnienie następujących wymagań:

- przewody ochronne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i elektrodynamicznymi,
- połączenia przewodów ochronnych powinny być dostępne w celu przeprowadzenia kontroli i badań,
- w przewodach ochronnych nie wolno umieszczać aparatury łączeniowej, a kontrolne połączenia rozbieralne powinny być możliwe do rozłączenia jedynie przy użyciu narzędzi,
- w przewodach ochronnych nie wolno instalować cewek urządzeń kontrolujących ciągłość przewodów ochronnych,
- o ile do celów ochrony używane są urządzenia zabezpieczające przed prądem przetężeniowym, to przewody ochronne powinny być prowadzone razem z przewodami roboczymi lub w ich najbliższym sąsiedztwie.

5.1.25. Ochrona przepięciowa

Dla układu sieci TN-S aparaty ochrony przepięciowej należy instalować dla przewodów L1, L2, L3, N. Na wejście ochronników przepięciowych należy podłączyć przewody j.w., a wyjście przyłączyć do szyny PE rozdzielnic, w której są instalowane te aparaty.

5.1.26. Zabezpieczenia pożarowe

Wszelkie przejścia instalacyjne przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego tam gdzie występują winny posiadać klasę odporności ogniowej tych przegród. Na przejściach tych zastosować należy atestowane rozwiązania dopuszczone przepisami pod tym względem np. poprzez zastosowanie mas plastycznych o odpowiedniej odporności ogniowej.

W przypadku dużej ilości przewodów przechodzących przez ścianę oddzielenia pożarowego przejście przewodów wykonać w kasecie ognioszczelnej. Łączny przekrój kabli w kasecie nie powinien przekraczać 60% powierzchni kasety. Zabezpieczenia ogniochronne oraz montaż przepustów powinna wykonać firma specjalistyczna posiadająca odpowiednie uprawnienia do tego typu prac. Zastosowane materiały powinny mieć atesty.

5.1.27. Próby po-montażowe

3. Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych instalacji itp.
4. Wykonawca robót przeprowadza próby pomontażowe odpłatnie na podstawie ogólnego kosztorysu, w którym należność jest ujęta w pozycjach kosztorysowych zasadniczych elementów robót lub w oddzielnych pozycjach.
5. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku budowy (robót). Stanowią one podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.
6. Zakres podstawowych prób montażowych
 - a) sprawdzenie obwodów elektrycznych niskiego napięcia, w skład którego wchodzi:
 - określenie obwodu,
 - oględziny instalacji,

- sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach,
 - odłączenie odbiorników,
 - pomiar ciągłości obwodu w tym dodatkowych połączeń wyrównawczych, należy wykonać przy użyciu źródła prądu 4÷24V AC lub DC w stanie bezobciążeniowym, prądem minimum 0,2A,
 - podłączenie odbiorników.
- b) pomiary rezystancji izolacji instalacji, które należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie pomiędzy przewodami czynnymi /L1,L2,L3,N/ oraz między przewodami czynnymi a ziemią / przewody PE należy traktować jako ziemię/ - rezystancja izolacji przewodów przy napięciu probierczym 500V prądu stałego powinna być większa od 0,5 MΩ,
- c) pomiary ochrony przeciwporażeniowej obwodów z wył. różnicowo-prądowymi
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania – próbna działania wył. różnicowoprądowego,
 - pomiar wyłączenia $I\Delta$ / prąd zadziałania wył. róż-prąd. powinien być mniejszy od znamionowego $I\Delta n$ /
- d) pomiar impedancji pętli zwarciorowej /sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania/
- e) pomiar rezystancji uziemienia - rezystancja nie powinna być większa od 30 omów dla uziemienia przewodu PEN i nie powinna być większa od 10 omów dla uziomu instalacji odgromowej
- f) sprawdzenie ciągłości połączeń instalacji piorunochronnej nadziemnej za pomocą omomierza lub mostka do pomiaru rezystancji, przyłączonego z jednej strony do zwodów, z drugiej do przewodu uziemiającego na gałęziach urządzenia w pobliżu agregatu chłodniczego.
- Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi, należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić czy:
- punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem,
 - w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków
- Próby powinny odpowiadać PN.

5.2. Instalacje elektryczne, wykonanie i montaż urządzeń

5.2.1. Budowa linii WLZ.

Rozprowadzenia WLZ od tablic głównych do poszczególnych tablic wykonać liniami N2XH. Montaż w/w linii prowadzić na projektowanych korytkach kablowych oraz w rurach instalacyjnych bezhalogenowych. Przejścia przez ściany stropy prowadzić w rurach osłonowych bezhalogenowych.

5.2.2. Budowa tablic elektrycznych

Obudowy tablic: wnekowe/natynkowe do montażu aparatury modułowej, II klasa ochronności. Wyposażone w: wyłącznik główny, ochronniki przeciw-przepięciowe typu 2 (tablice zasilające), lampki kontroli faz, wyłączniki różnicowo-prądowe, wyłączniki nadprądowe.

5.2.3. Zasady budowy instalacji elektrycznych

Rozprowadzenia WLZ od tablicy zasilających do poszczególnych tablic wykonać liniami N2XH. Instalacje wewnętrzne wykonać przewodami kabelkowymi z żyłami miedzianymi N2XH-J. Instalacje prowadzić: ciągi główne nad stropem korytarza w korytkach kablowych oraz natynkowo w rurach instalacyjnych bezhalogenowych.

5.2.4. Instalacja oświetleniowa

Instalacja dotyczy pomieszczeń użytku ogólnego, sanitariatów itp. Zasilanie obwodów z projektowanych tablic. Budowę instalacji oparto o aktualny osprzęt i oprawy dostępne na rynku krajowym. Rozwiązanie zapewnia odpowiednią jasność natężenia oświetlenia w pomieszczeniach pracy, ciągach komunikacyjnych i innych zgodnie z wymogami PN. Oprzewodowanie linii zasilających oprawy N2XH-J 3(4,5)x1.5/750V~ w torach linii głównych. Montaż opraw bezpośrednio do sufitów lub na zwieszakach. Oprawy oświetlenia miejscowego nad lustrami montować na ścianach +2,2m od podłogi. Wyłączniki instalować +1.4 m od podłogi.

5.2.5. Instalacja oświetlenia bezpieczeństwa (awaryjnego)

W powiązaniu do obwodów oświetlenia ogólnego w tych pomieszczeniach – wydzielić określone oprawy, które poza funkcją oświetlenia ogólnego pełnić będą pełnić funkcję bezpieczeństwa (awaryjną). W oprawach tych zainstalować należy wkłady awaryjne z akumulatorami o czasie wyładowania min. 1 h. W/w oprawy wg opisu na planszach

instalacyjnych oznaczono symbolem „AW”. Oprzewodowanie w torze głównym obwodów oświetlenia ogólnego N2XH-J 4x1,5/750V~. Tory wydzielone oprzewodować N2XH-J 3x1,5/750V~.

5.2.6. Instalacja gniazd użytku ogólnego

Gniazda montować w technologii wtynkowej z rozmieszczeniem wg opisu na poszczególnych planszach instalacyjnych. Gniazda w wykonaniu pojedynczym i podwójnym. Obowiązkowo każde z kołkiem ochronnym. Montaż gniazd w pom. +0,3 m (przy drzwiach wejściowych od strony wewnętrznej pomieszczeń +0,3m) od podłogi. Natomiast w pomieszczeniach WC i technicznych +1,2 m. Instalacje gniazd w pomieszczeniach technicznych i WC w wykonaniu szczelnym z gniazdami wtynkowymi o stopniu ochrony IP 44. Oprzewodowanie instalacji N2XH-J 3x2,5/750V~ wt.

5.2.7. Instalacja wentylacji mechanicznej

Instalacja elektryczna dla potrzeb wentylacji obejmuje wykonanie instalacji zgodnie z wytycznymi branży sanitarnej oraz dokumentacjami techniczno ruchowymi producentów urządzeń.

UWAGA: Układ zasilania i sterowania wentylacji i klimatyzacji po dostawie urządzeń należy sprawdzić i skorygować.

5.2.8. Instalacja ochrony p.poż

Z uwagi na wymóg przepisów ochrony p.poż ewentualne wszelkie przejścia instalacyjne przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego tam gdzie występują winny posiadać klasę odporności ogniowej tych przegród. Na przejściach tych zastosować należy atestowane rozwiązania dopuszczone przepisami pod tym względem np. poprzez zastosowanie mas o odpowiedniej odporności ogniowej.

5.2.9. Instalacja miejscowych połączeń wyrównawczych

Kołki ochronne gniazd, korpusy metalowe urządzeń technologicznych, metalowe korytka instalacyjne, obudowy metalowe opraw, zaciski ochronne urządzeń, itp. przyłączyć przewodem PE do instalacji połączeń wyrównawczych (H07Z 6 mm² itp.) – najbliższa rozdzielnica elektryczna.

5.2.10. Instalacja uziemień wyrównawczych

W projektowanej tablicy ułożyć szyny MSW (miejscowe szyny połączeń wyrównawczych). Do w/w instalacji przyłączyć wszystkie metalowe rury wyposażenia technologicznego, metalowe konstrukcje urządzeń, kanały wentylacyjne itp. Do instalacji uziemień wyrównawczych przyłączyć zaciski PE projektowanych tablic głównych z zastosowaniem N2XH 6mm².

5.3. Montaż poszczególnych elementów okablowania strukturalnego w szafach

Elementy okablowania strukturalnego oraz urządzenia aktywne montuje się wewnątrz szaf do stelażu za pomocą zestawu elementów śrub mocujących (4x śruba, podkładka oraz nakrętka). Instalacja powinna przebiegać zgodnie z kartą katalogową danego urządzenia.

5.3.1. Prowadzenie przewodów (kabli)

Budowa tras kablowych wewnątrzbudynkowych

Trasy kablowe wewnątrzbudynkowe należy zbudować z elementów trwałych pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Wartości minimalnych promieni gięcia kabli są podane w kartach katalogowych kabli. Przy budowie tras kablowych pod potrzeby okablowania strukturalnego należy wziąć pod uwagę zapisy normy PN-EN 50174-2:2018-08 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej, zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem zasilającym, a okablowaniem strukturalnym. Przy układaniu kabli miedzianych należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły wciągania, itp.).

Trasa instalacji okablowania strukturalnego powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej bieżą razem i równolegle do siebie, do obliczania minimalnej odległości pomiędzy kablami instalacji zasilającej i teleinformatycznej należy stosować wzór:

Gdzie:

S – minimalna separacja, zależna od rodzaju materiału separacyjnego i klasy separacyjnej kabla

Minimalna separacja (S)

Klasa separacyjna kabla	Brak separacji	Otwarta separacja metalowa	Perforowana separacja metalowa	Zamknięta separacja metalowa
d	10 mm	8 mm	5 mm	0 mm
c	50 mm	38 mm	25 mm	0 mm
b	100 mm	75 mm	50 mm	0 mm
a	300 mm	225 mm	150 mm	0 mm

P – kablowy współczynnik mocy, zależny od parametrów zasilania i ilości kabli

Kablowy współczynnik mocy (P)

Rodzaj obwodu elektrycznego	Ilość obwodów	Kablowy współczynnik mocy (P)
Obwód jednofazowy, 230 V, 20 A	1 – 3	0,2
	4 – 6	0,4
	7 – 9	0,6
	10 – 12	0,8
	13 – 15	1
	16 – 30	2
	31 – 45	3
	46 – 60	4
	61 – 75	5
	> 75	6

5.3.2. Układanie kabli

Przy układaniu kabli należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły i sposobu wciągania, itp.).

Symetryczne kable skrętowe należy układać w rurkach osłonowych bezhalogenowych w sposób odpowiadający odporności konstrukcji kabla na wszelkie uszkodzenia mechaniczne. W szczególności należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli, deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamywania kabli na elementach konstrukcji kanałów kablowych. Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły.

Podczas układania kabli światłowodowych należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby kable nie deptać, zagniatć i załamywać. Prawidłowy proces wciągania kabli światłowodowych wymaga chwytu za kevlar lub inne elementy zabezpieczające włókna, a nie za zewnętrzną osłonę kabla, która użyta do chwytu celem wciągania, może ulec uszkodzeniu lub osłabieniu. Przy prowadzeniu kabli w kanałach kablowych należy różne rodzaje kabli układać w oddzielnych przegrodach kanału. Jeśli brak takiej możliwości, kable światłowodowe powinny być układane na wierzchu.

5.3.3. Prowadzenie okablowania

Przyjęty ogólnie promień gięcia okablowania miedzianego podczas instalacji wynosi 4-krotność średnicy zewnętrznej kabla, natomiast po instalacji należy zapewnić promień równy minimum 8-krotności średnicy zewnętrznej instalowanego kabla. Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p. poz. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.

W przypadku kabla światłowodowego, zazwyczaj promień gięcia podczas instalacji wynosi 10-krotność średnicy zewnętrznej kabla, natomiast po instalacji promień ten wynosi 20-krotność średnicy zewnętrznej kabla światłowodowego.

Należy stosować kable teleinformatyczne w powłokach LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen).

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji okablowania strukturalnego przez ściany i stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami;

- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych;
- obwody instalacji okablowania strukturalnego przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami.

Jako osłony przed przypadkowymi uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

5.3.4. Budowa gniazd

Punkty Logiczne są zrealizowane w formie gniazd montowanych w puszkach podtynkowych. Ostateczna lokalizacja powinna być ustalona z Użytkownikiem. Doprowadzenie kabli do gniazd wiąże się z pozostawieniem zapasu kabla z możliwością cofnięcia zapasu kabla w sytuacjach, kiedy gabaryty puszki i gniazda nie pozwalają na zorganizowanie zapasu.

Przygotowanie kabla F/FTP kat 6A

Należy zdjąć izolację zewnętrzną z kabla na długości 50,8 mm, a następnie należy włożyć kabel przez otwór w elemencie montażowym tylnej części modułu tak aby osłona zewnętrzna była na granicy przejścia przez otwór.

Zarabianie modułu gniazda ekranowanego F/FTP kat 6A

Dla zapewnienia w kanale transmisyjnym odpowiednich parametrów dla przesyłania szybkich aplikacji takich jak 10G oraz pełne wsparcie dla najnowszych wymagań PoE+, PoE++ należy zastosować moduły nieekranowane RJ45 kategorii 6 wysokiej klasy.

Moduł gniazda nieekranowanego złożonego z dwóch części o wydajności kategorii 6A z tylnym wyprowadzeniem kabla pozwala zakończyć kabel 4 – parowy w sekwencji T568A lub T568B. Został zaprojektowany do współpracy z drutem miedzianym o grubości przewodnika (22 – 26 AWG). Moduł podczas terminowania ma zapewniać optymalną wydajność poprzez zachowanie geometrii par i zminimalizowanie rozplotu.

Terminowanie modułu ma zapewniać poprawne umieszczenie przewodników w nożach wykorzystując płynny ruch bez konieczności uderzania w wewnętrzne komponenty modułu. Najłatwiej przeprowadzić proces zarabiania kabla na module gniazda przy zastosowaniu profesjonalnego narzędzia montażowego. Dzięki jednoczesnemu wprowadzaniu wszystkich żył kabla symetrycznego do modułu gniazda uzyskuje się wysokie i powtarzalne parametry budowanego łącza. Każdy moduł ma być przetestowany w 100% przez producenta na spełnienie NEXT i RL a następnie indywidualnie oznakowany numerem seryjnym.

5.3.5. Instalacja szaf

Szafka wisząca LPD1 oraz LPD2 mają zostać przymocowana za pomocą tylnych szyn montażowych do ściany za pomocą zestawu elementów montażowych.

Akcesoria takie jak m. in. organizery boczne poziome, zaślepki należy montować zgodnie z zawartymi w projekcie rysunkami elewacji szaf bezwzględnie stosując się do instrukcji i zaleceń producenta.

5.3.6. Doprowadzenie okablowania do szaf

Okablowanie należy wprowadzać do szaf od góry. W tym celu należy doprowadzić okablowanie nad szafki a następnie wprowadzić przez górne otwory.

5.3.7. Instalacja paneli krosowych miedzianych

W szafach LPD instalację paneli krosowych miedzianych przeprowadza się do stelaża 19" za pomocą zestawu elementów śrub mocujących (4x śruba, podkładka oraz nakrętka).

Każdy panel krosowy miedziany, ma zostać wyposażony w półkę podtrzymującą zapas kabli, którą montuje się w tylnej części panelu przykręcając go do stelażu tak samo jak w przypadku pozostałych paneli (montaż panelu wraz z półką odbywa się przy użyciu 1 zestawu śrub montażowych).

Wszystkie wolne porty paneli krosowych miedzianych należy zaślepić zaślepkami. Zaślepka jest instalowana poprzez wsunięcie jej do pustego portu.

5.3.8. Instalacja paneli krosowych światłowodowych

Panele światłowodowe należy wyposażyć w kasety 8xLC dpx, mocowane do frontu paneli przy pomocy trzpieni. Wewnątrz panelu, mają zostać zainstalowane tacki na spawy światłowodowe z pokrywą, pozwalającą przechować i chroni do 24 spawów.

Dodatkowo każdy niewykorzystany otwór na kasetę należy zaślepić zaślepką. Zaślepka jest instalowana w sposób zatrzaskowy poprzez wsunięcie jej do pustego portu.

5.3.9. Organizacja okablowania w szafach

Wewnątrz szafy wiszące LPD ma zostać zastosowane krótkie krosowania do połączeń między przełącznikami a panelami krosowymi (kable krosowe 20 – 50 cm). Dodatkowo do ułatwienia organizacji wewnątrz szafki PPD, należy zainstalować boczne wieszaki, montowane po obu stronach paneli krosowych oraz przełączników.

5.3.10. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji okablowania strukturalnego, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

5.3.11. Terminowanie włókien światłowodowych

Terminowanie włókien światłowodowych ma odbywać się przy zastosowaniu technologii spawania pigtaili LC. Każda końcówka kabla światłowodowego powinna być wprowadzona do obudowy (panela krosowego) stanowiącej ochronę włókien światłowodowych oraz miejsce, w którym należy przygotować odpowiedni zapas włókien: ok. 1 m.

W przypadku złącz LC pigtail jest łączony z włóknem technologią spawania. Należy zdjąć koszulkę zewnętrzną przy pomocy standardowych narzędzi, usunąć elementy kevarowe i w procesie spawania połączyć dwa włókna. Włókna zabezpieczyć osłonką termokurczliwą i ułożyć w tackach w panelu. Należy zastosować opis identyfikujący jednoznacznie włókno i jego docelową lokalizację.

5.3.12. Podejścia instalacji do urządzeń

Podejścia instalacji okablowania strukturalnego do urządzeń należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

5.4. Montaż instalacji monitoringu wizyjnego CCTV

5.4.1. Wykaz czynności

- instalacja rejestratorów CCTV
- montaż kamer na obiekcie, na zewnątrz budynku
- montaż dobudowy gniazd oraz punktów dystrybucyjnych dla instalacji teleinformatycznej
- wykonanie okablowania
- prace pomiarowe

5.4.2. Montaż kamer

Montaż kamer powinien obejmować:

- rozpakowanie kamer
- montaż i kompletacja kamer
- obcięcie i obrobienie końcówek przewodów
- montaż uchwytów kamer/obudów
- montaż obudów
- podłączenie przewodów pod zaciski
- sprawdzenie prawidłowości połączeń przewodów

Informacje ogólne:

- Kamery niskonapięciowe należy używać jedynie przy wykorzystaniu zasilaczy izolowanych (Klasy 2).
- Kamery należy zasilać tylko w granicach napięć określonych w parametrach technicznych.

- W przypadku stosowania kamer w środowisku zanieczyszczonym (kurz, wilgoć) należy stosować obudowy ochronne IP65.

W celu prawidłowego zamontowania kamery należy wykonać następujące czynności:

- Wcisnąć zatrzaski po obu stronach podstawy kopuły, aby zwolnić jej pokrywę, a następnie przekręcić pokrywę, aby wyjąć z podstawy
- Wcisnąć pokrętkę od strony podstawy kopuły, aby wyjąć korpus kopuły
- Podłączyć przewód zasilający oraz wizyjny do gwintowanych wyjść w podstawie kopuły. Przewody zasilający i wizyjny są dostarczone. Zasilanie można ewentualnie podłączyć bezpośrednio do podstawy
- Używając podstawy jako szablonu, zaznaczyć na suficie położenie czterech śrubek
- Przykręcić podstawę do sufitu i tak ustawić jej położenie, aby strzałka wskazywała kierunek, w którym ma być ustawiony obiekt kamery
- Dokręcić śrubki.
- Założyć korpus kopuły na podstawę
- Kontrolując obraz na monitorze, tak ustawić obiekt kamery, aby ustawiał swoją ostrość na żądany obiekt
- Założyć pokrywę kopuły

5.4.3. Montaż urządzenia rejestracyjnego

W celu prawidłowego podłączenia urządzenia rejestrującego należy wykonać następujące czynności:

- Urządzenie montować w dedykowanej szafie w pomieszczeniu dystrybucyjnym
- Podłączyć kamery
- Podłączyć wejścia/wyjścia
- Podłączyć sieć Ethernet
- Podłączyć urządzenia archiwizujące, switche
- Podłączyć zasilanie
- Skonfigurować system

Przy montażu poszczególnych elementów systemu CCTV należy ściśle przestrzegać uwag z instrukcji producenta urządzeń.

Punkty kamerowe umieścić zgodnie z dokumentacją projektową, uwzględniając podczas realizacji ewentualne zmiany w zakresie robót budowlanych, wykończeniowych oraz wyposażenia pomieszczeń. Metody instalacji urządzeń elektrycznych powinny spełniać wymogi stosownych przepisów krajowych, a także wymagania związane z danym obiektem. Instalacje powinny wykonywać osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje. Mocowania powinny spełniać wymagania zawarte w instrukcjach producenta.

5.4.4. Rozmieszczenie urządzeń

Montaż urządzeń należy wykonywać zgodnie z instrukcją producenta (instrukcja powinna być w języku polskim) oraz wymaganiami zawartymi w odpowiednich normach dotyczących systemów telewizji dozorowej. Należy przestrzegać obowiązujących norm i przepisów dotyczących systemów telewizji dozorowej w zakresie instalacji, konserwacji i obsługi.

Rozmieszczenie urządzeń powinno być zgodne i sprawdzone z dokumentacją. Wszelkie niezgodności powinny być usuwane w trybie nadzoru autorskiego. Rozmieszczenie urządzeń powinno uwzględniać wszystkie, szczególnie zagrożenia, jakie mogą wystąpić w czasie eksploatacji budynku.

Należy zapewnić dostęp do kamer i innych elementów i urządzeń dla celów konserwacyjnych.

Podczas montażu urządzeń należy uwzględnić każdorazowo architekturę wnętrza pomieszczenia chronionego oraz warunki środowiskowe pracy urządzenia:

- Kamery oraz ich pole widzenia (założone przez projekt) nie powinny być przysłonięte przez np. zasłony, żaluzje czy meble;
- Umieszczać kamery w najwyższych punktach przy zachowaniu najlepszych warunków obserwacji, co zapewni najlepsze warunki bezpieczeństwa kamery przed uszkodzeniem i sabotażem;
- Urządzenia przetwarzające (przełączniki wizji, krosownice wizyjne, pulpity sterujące, wizyjne detektory ruchu, urządzenia do cyfrowego

- System telewizji dozorowej oraz jego części składowe powinny obsługiwać tylko osoby posiadające potwierdzone przez firmę instalacyjną przeszkolenie w niezbędnym do obsługi zakresie. Szkolenia powinny być wznawiane przy zmianie obsługi systemu telewizji dozorowej oraz po modernizacji instalacji lub rekonfiguracji programowej systemu.

Jeżeli urządzenia sterowniczo-kontrolne znajdują się w więcej niż jednej obudowie typu RACK:

- połączenia pomiędzy obudowami powinny być odpowiednio zabezpieczone przed pożarem i uszkodzeniami mechanicznymi
- połączenie pomiędzy obudowami powinny być monitorowane pod względem uszkodzeń.

5.4.5. Układanie kabli

Okablowanie powinno być wykonane zgodnie z przepisami krajowymi. Wielkość tras i kanałów kablowych powinny umożliwiać łatwe wciąganie i wyciąganie odpowiednich kabli. Dostęp powinien być zamykany za pomocą zdejmowanych lub uchylnych pokryw.

Kable zasilające i sygnałowe instalacji systemu telewizji dozorowej powinny być tak prowadzone, aby uniknąć niekorzystnych wpływów na instalację. Czynniki, jakie należy wziąć pod uwagę, to:

- zakłócenia elektromagnetyczne o poziomach uniemożliwiających poprawną pracę;
- możliwość uszkodzenia przez pożar;
- możliwość uszkodzenia mechanicznego, włącznie z uszkodzeniami, które mogą spowodować zwarcia pomiędzy kablami systemowymi, a kablami innych instalacji;
- uszkodzenia powstałe przy konserwacji innych instalacji.

W razie potrzeby, kable instalacji systemu telewizji dozorowej należy oddzielić od innych kabli za pomocą izolacji lub uziemionych korytek kablowych lub przez zastosowanie odpowiedniego dostępu.

Wszystkie kable i inne części metalowe instalacji systemu telewizji dozorowej powinny być skutecznie oddzielone od metalowych części instalacji ogólnowej. Zabezpieczenia przed przepięciami powinny być zgodne z postanowieniami krajowymi.

Kable, łączące wzajemnie elementy instalacji systemu telewizji dozorowej, same stanowią ważną część instalacji i jest szczególnie istotne, aby były zabezpieczone przed zakłóceniami. Dwa główne źródła takich zakłóceń to:

- niewłaściwe włączenie, połączenie lub inne pomyłki, występujące często przy włączaniu innych instalacji;
- zakłócenia elektryczne, powodowane bliskością innych kabli elektroenergetycznych lub sygnałowych dużej mocy.

W celu zmniejszenia wpływu takich zakłóceń, kable instalacji systemu telewizji dozorowej powinny być oddzielone od kabli innych instalacji. Oddzielenie kabli należy osiągnąć stosując jeden lub kilka następujących sposobów:

- instalowanie w rurach ochronnych, kanałach, szybach lub na korytkach kablowych, przewidzianych wyłącznie do prowadzenia instalacji teletechnicznych;
- oddzielanie od innych kabli za pomocą mechanicznych mocnych, sztywnych i ciągłych przegród z materiału spełniającego odpowiednie wymagania;
- instalowanie w odpowiedniej odległości (nie mniejszej niż 0,3m) od kabli elektroenergetycznych;
- stosowanie kabli ekranowanych elektrycznie.

Kable instalacji systemu telewizji dozorowej powinny być:

- odpowiednio oznakowane lub opisane w odstępach nie przekraczających 25m na całej długości trasy, przy złączach, przy wprowadzaniu kabli do budynku - w celu oznaczenia ich funkcji oraz potrzeby oddzielenia;
- zamknięte w rurach ochronnych, kanałach, szybach lub korytkach zarezerwowanych wyłącznie dla obwodów teletechnicznych i odpowiednio oznakowanych.

Kable instalacji systemu telewizji dozorowej, ułożone w przeznaczonych wyłącznie do tego celu kanałach, szybach lub korytkach, powinny być całkowicie niedostępne po założeniu pokryw i trwałym przymocowaniu.

Żadna z żył kabli wielożyłowych, kabli elastycznych lub przewodów przyłączeniowych, stosowanych do połączeń w obwodach systemu telewizji dozorowej nie powinna być używana w obwodach innych niż obwody systemu CCTV.

5.4.6. Warunki techniczne obejmują instalowanie urządzeń i dodatkowego wyposażenia systemu telewizji dozorowej

- kamery wewnętrzne, zewnętrzne, monitory;
- przełączniki wizji, krosownice wizyjne i pulpity sterujące;
- urządzenia do cyfrowego zapisu obrazu;
- głowice obrotowe i pulpity sterujące;
- nadajniki i odbiorniki transmisji.

Urządzenia wchodzące w skład instalacji systemu telewizji dozorowej należy instalować:

- według instrukcji dostarczonych przez producenta (dostawcę);
- zgodnie z projektem technicznym instalacji oraz zawartymi w nim zaleceniami;
- zgodnie z obowiązującymi normami.

5.4.7. Zakres robót montażowych związanych z kamerami

- zapoznanie się z dokumentacją techniczną w zakresie lokalizacji miejsc montażowych urządzeń;
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża/miejsca montażu;
- wyznaczenie punktów mocowania urządzenia na podłożu;
- wiercenie otworów pod kołki/elementy mocujące zgodnie z wymaganiami technicznymi producenta;
- przykręcenie uchwyty nośnego urządzenia do podłoża;
- mocowanie kamery lub obudowy i kamery na uchwycie nośnym;
- łączenie przewodów zasilających i sygnałowych do gniazd kamery;
- zamknięcie obudowy zgodnie z wymaganiami technologicznymi producenta;
- sprawdzenie działania urządzenia.

5.4.8. Zakres prac oraz odpowiedzialności Wykonawcy

- szkolenie wszystkich pracowników w zakresie dostosowanym do wykonywanych przez nich prac, zgodnie z obowiązującymi przepisami;
- stosowanie się do wszystkich uzgodnień dotyczących realizacji umowy i zawartych w projekcie technicznym oraz kosztorysie ofertowym, wykonanie wszystkich zawartych w nich wskazówek, zaleceń oraz obowiązków;
- prowadzenie prac w taki sposób, aby nie kolidować z innymi Wykonawcami i możliwie do minimum ograniczyć utrudnienia innym ekipom;
- zorganizowanie niezbędnych prób, badań i odbiorów oraz ewentualnego uzupełnienia dokumentacji odbiorczej dla zakresu robót objętych umową.

5.5. Montaż systemu sygnalizacji pożaru

Elementy systemu sygnalizacji pożaru należy montować zgodnie z kartą katalogową, dokumentacją techniczną – ruchową (DTR) danego urządzenia oraz zgodnie z dokumentacją projektową zaprojektowanego systemu sygnalizacji pożarowej, która jest uzupełnieniem niniejszej specyfikacji technicznej. Wszystkie składowe systemu muszą być zbudowane w oparciu o elementy zaprojektowane w dokumentacji projektowej.

5.5.1. Montaż instalacji i prowadzenia okablowania

Montaż wykonywać zgodnie z obowiązującymi w kraju normami i przepisami.

Typy oraz przekroje przewodów użytych do budowy instalacji należy dobrać zgodnie z istniejącą instalacją na pętlach dozorowych.

Uwagi odnośnie do montażu okablowania i urządzeń:

- celem uniknięcia kolizji zaleca się przeprowadzenie montażu instalacji SSP po wykonaniu innych instalacji w obiekcie lub koordynować ich wykonanie na bieżąco z innymi branżami;
- połączenia pętli dozorowych detekcyjnych wykonać kablem dwużyłowym typu HTKSH B2ca 1x2x0.8. Sposób układania przyjąć taki sam jak dla instalacji elektrycznych zachowując zgodność z certyfikatem kabla;
- obwody linii wykonawczych (sterujących), które wymagają podawania sygnału w czasie pożaru, wykonać kablem HDGs PH90 i HTKSH PH90 – ilość żył i przekrój pojedynczej żyły uzależniony od podłączanych

urządzeń i odległości. Przewody układać za pomocą zespołów kablowych posiadających dopuszczenie do zastosowań przeciwpożarowych, przytwierdzonych bezpośrednio do podłoża, zgodnie z certyfikatem kabla, jednak nie rzadziej niż co 30 cm lub na trasach o podtrzymaniu funkcji E-90,

- w trasach kablowych o podtrzymaniu funkcji E-90 nie wolno układać innych kabli niż te, z którymi dana trasa kablowa została przebadana i potwierdzona odpowiednim atestem;
- nad trasami kablowymi E-90 nie mogą przebiegać inne trasy, przewody, kanały (sanitarne, wentylacyjne itp.), które nie posiadają podtrzymania funkcji E-90 w czasie pożaru;
- czujki zaleca się łączyć w podanej (rosnącej) kolejności numeracji;
- podczas montażu sprawdzać numerację i nazwy pomieszczeń. Dane te są niezbędne do wykonania opisu tekstowego w centrali. Nazwy pomieszczeń, ich numerację oraz nazwy stref określać w porozumieniu z Zamawiającym (Użytkownikiem);
- moduły pętlowe instalować w miejscach umożliwiających przegląd i konserwację;
- w przypadkach kolizji lub zbliżeń zachować odległość 50 cm czujek od ścian, podciągów, przewodów wentylacyjnych (o ile przebiegają one w odległości mniejszej niż 15 cm od stropu), opraw świetlnych itp.;
- zachować odległość czujek min. 1,5 m od krat wentylacyjnych nawiewu i 0,5 m od wywiewu;
- zachować odległość min. 30 cm przewodów instalacji SSP od innych przewodów i kabli elektrycznych;
- początki i końce linii dozorowych prowadzone w częściach pionowych instalacji prowadzić w osobnych trasach, przy czym dopuszcza się stosowanie wspólnej trasy dla „początków” i wspólnej rury dla „końców” linii pętlowych;
- ręczne ostrzegacze pożarowe instalować na wysokości 1,2 – 1,6 m od podłogi.

Centralę sygnalizacji pożarowej posiadającą panel wyświetlacza i obsługi zainstalować na wysokości umożliwiającej łatwy odczyt informacji z jej pola odczytowego.

5.5.2. Zasilanie instalacji

Zasilanie podstawowe

Projekt zakłada zasilanie podstawowe central SSP napięciem 230 VAC z wydzielonego pola dedykowanej rozdzielni, sprzed wyłącznika głównego prądu – doprowadzenie zasilania zgodnie z projektem elektrycznym.

UWAGA! Do obwodu zasilającego CSSP nie wolno przyłączać innych odbiorników energii elektrycznej. Pole podłączenia zasilania oznaczyć napisem „CENTRALA SSP”.

Połączenie kablowe wykonać jako nierozłączne, kablem energetycznym ognioodpornym z oddzielnym zabezpieczeniem w rozdzielni dla każdej z central CSSP. Stosować odpowiednie zasady ochrony przeciwporażeniowej.

Zasilanie awaryjne

Projekt przewiduje zastosowanie central SSP wyposażonych w zasilanie akumulatorowe zapewniające pracę przez 72 h dla stanu czuwania i 0,5 h dla stanu alarmu.

Czas 72 h można obniżyć do 30 h, pod warunkiem podpisania umowy serwisowej z odpowiednim czasem reakcji (w ciągu 24h) oraz zabezpieczeniem niezbędnych części zamiennych np. zasilacza do centrali pożarowej przez firmę serwisującą lub Inwestora.

6. Kontrola, badania oraz odbiór robót

6.1. Rozdzielnice elektryczne

1. Rozdzielnice elektryczne powinny mieć klasę izolacji i stopień ochrony IP zgodnie z PN, a także z warunkami lokalizacji.
2. Aparatura łączeniowa i sterownicza zainstalowana w tablicach powinna być dobrana i zainstalowana zgodnie z PN.
3. Aparaty do odłączenia izolacyjnego powinny spełniać wymagania PN.
4. Poszczególne obwody powinny być opisane w sposób trwały [szyldzik] i czytelny.
5. Drzwiczki rozdzielnic metalowych powinny być odizolowane od konstrukcji.

6.2. Trasowanie kucie bruzd i przebić

Trasowanie powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami i powinno przebiegać w liniach poziomych i pionowych oraz powinno być zgodne z projektem. Przebicia nie powinny narażać elementów konstrukcyjno – budowlanych na osłabienia.

6.3. Konstrukcje wsporcze i uchwyty

Konstrukcje wsporcze powinny być o wytrzymałości odpowiedniej do mocowanych na nich elementów.

6.4. Układanie rur i osadzanie puszek

Trasa ułożonych rur powinna być zgodna z projektem.

6.5. Oprzewodowanie

Linie zasilające powinny mieć właściwy przekrój spełniający wymogi:

- obciążalności długotrwałej,
- ochrony przed prądem przetężeniowym,
- dla przewodów ochronnych,
 - wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami,
 - wyżej wymienione przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych,
 - obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury z tworzyw sztucznych,
- przewody powinny mieć kolor izolacji zgodny z PN,
- ułożenie przewodów powinno umożliwić ich wymienialność.

6.6. Łączenie przewodów

Stosować połączenia skręcane (lutowane).

6.7. Podejścia do odbiorników

Zasilanie odbiorników powinno być zgodne z wytycznymi producenta i projektem.

6.8. Osprzęt elektryczny

Zainstalowany osprzęt powinien być odpowiedni do warunków środowiskowych.

6.9. Połączenia wyrównawcze

Wymagania dla przewodów ochronnych podano w p.5.1.24

1. Połączenia wyrównawcze powinny być wykonane zgodnie z PN.
2. Przekroje przewodów wyrównawczych powinny być zgodne z PN.
3. Oznakowanie przewodów powinny być zgodne z PN.

6.10. Przewody ochronne

Wymagania dla przewodów ochronnych podano w p.5.1.25.

1. Przekroje przewodów ochronnych powinny być zgodne z PN.
2. Oznakowanie przewodów powinny być zgodne z PN.

6.11. Ochrona przeciwprzepięciowa

Zainstalowane aparaty ochrony przepięciowej powinny zapewniać ograniczenie napięcia udarowego do 1,5kV /wytrzymałość udarowa kategorii II/ zgodnie z PN.

6.12. Zabezpieczenie pożarowe

Wszystkie przejścia ogniochronne powinny mieć tabliczki opisane z nazwą firmy wykonującej te zabezpieczenia.

6.13. Próby montażowe i rozruchowe

6.13.1. Instalacja elektryczna

1. Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i dostarczenia protokołów potwierdzających właściwą jakość instalacji.
2. Wymogi dla pomiarów:
 - rezystancja izolacji przewodów przy napięciu probierczym 500V prądu stałego powinna być większa od 0,5 MΩ, pomiar wyłączenia IΔ / prąd zadziałania wył. róż-prąd./ powinien być mniejszy od znamionowego IΔn,
 - pomiar impedancji pętli zwarciowej /sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania/,
 - pomiar rezystancji uziemienia /rezystancja nie powinna być większa od 5 Ω/,
 - pomiar rezystancji uziemienia iglic instalacji odgromowej /rezystancja nie powinna być większa od 10 Ω/,
 - pomiar rezystancji podłogi - rezystancja nie powinna być mniejsza od 50 kΩ i nie powinna być większa od 1 MΩ,
 - rezystancja przewodów łączonych do szyny PE nie powinna być większa od 0,2 Ω.

Próby i pomiary powinny odpowiadać normom [10.3.23, 10.3.32].

6.14. Kontrola jakości robót instalacji teletechnicznych

Odbiór odbywa się na sześciu płaszczyznach:

- weryfikacja struktury systemu okablowania
- weryfikacja montażu urządzeń aktywnych i wyposażenia Punktów GPD, LPD;
- weryfikacja doboru komponentów;
- weryfikacja wydajności systemu okablowania;
- weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych.
- pomiary parametrów transmisyjnych sieci.

6.14.1. Weryfikacja struktury systemu okablowania

Polega ona na sprawdzeniu rozplanowania elementów okablowania w budynku oraz długości połączeń pomiędzy nimi. Muszą być spełnione wymagania opisane w EN 50173-1:2011.

6.14.2. Weryfikacja doboru komponentów

Zgodnie z punktem normy PN-EN 50173-1:2011 wydajność systemu okablowania definiują komponenty składające się na poszczególne tory transmisyjne:

- a) Komponenty kategorii 6A zapewniają wydajność klasy EA okablowania symetrycznego;
- b) Kable i połączenia różnych kategorii mogą być mieszane ze sobą w kanale, jednakże o wydajności kanału będzie decydował element o najsłabszej wydajności.

6.14.3. Weryfikacja wydajności systemu okablowania

Sprawdzenie wydajności systemu okablowania w rozumieniu poszczególnych jego łączy stałych bądź kanałów polega na przeprowadzeniu badań wydajności zgodnie z normą PN-50346:2004/A2:2010 z zastosowaniem odpowiednich przyrządów określonej dokładności. Przy badaniu okablowania symetrycznego klasy EA należy posłużyć się przyrządem pomiarowym poziomu V.

Należy przeprowadzić badania wydajności łączy stałych okablowania poziomego w klasie wydajności, w jakiej projektowano i wykonywano system okablowania. Wynik badań powinien być pozytywny dla wszystkich łączy stałych systemu.

6.14.4. Weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych

Polega ona na wizualnym sprawdzeniu wszelkich prac wykończeniowych, włączając w to sprawdzenie zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem rzeczywistym instalacji.

6.14.5. Pomiary dynamiczne

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest weryfikacja pomiarowa wszystkich zainstalowanych torów transmisyjnych na zgodność parametrów z wymaganiami obowiązujących norm i uzyskanie gwarancji systemowej 25-letniej producenta – wytwórcy okablowania.

1. Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A2:2010
2. Pomiary należy wykonać dla wszystkich projektowanych interfejsów okablowania poziomego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada oryginalną i najnowszą wersję oprogramowania wewnętrznego (ang. Firmware), umożliwiającą dokonanie analizy parametrów, według aktualnie obowiązujących norm. Cały sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualną kalibrację i legalizację (tj. certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań, wydany przez serwis producenta).

6.14.6. Pomiary okablowania miedzianego

- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci miedzianej musi charakteryzować się przynajmniej V klasą dokładności dla klasy EA wg IEC 61935-1 (proponowane urządzenia to np. FLUKE DSX5000);
- Pomiary części miedzianej należy wykonać dla maksymalnej wydajności okablowania, określonej w dokumentacji i skonfrontować z wymaganiami norm PN-EN 50173-1:2011
- Na raporcie (sporządzonym oddzielnie dla każdego pomiaru) mają być widoczne: wynik pomiaru, identyfikacja łącza, wskazanie normy, konfiguracja pomiarowa oraz informacja opisująca wielkość marginesu pracy (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości);
- Raport pomiarowy ma jednoznacznie informować o poprawności pomiaru (dobry/zły, pass/fail);
- Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać co najmniej:
 - mapę połączeń,
 - długość połączeń i rezystancję par,
 - opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji,
 - tłumienie,
 - NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach,
 - ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach,
 - ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach,
 - RL w dwóch kierunkach,
 - A-NEXT lub TCL.

W przypadku sieci miedzianej dla połączeń szkieletowych i połączeń z PDU pomiary okablowania należy wykonać w konfiguracji pomiarowej:

- Dla kanału transmisyjnego Klasa EA dla wszystkich torów transmisyjnych miedzianych;
- Łącza stałego dla kat 6A
- Kabli krosowych kat 6A;
- Protokół pomiarowy każdego kabla krosowego miedzianego ma zawierać:
 - mapę połączeń;
 - RL
 - NEXT

6.14.7. Pomiary okablowania światłowodowego

Pomiary sieci światłowodowej mają być wykonane zgodnie z wymaganiami normy ISO/IEC 14763-3:2014.

- Na raporcie (sporządzonym oddzielnie dla każdego łącza) mają być widoczne: wynik pomiaru, identyfikacja łącza, wskazanie normy oraz informacja opisująca wielkość marginesu pracy (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości).
- Raport pomiarowy ma jednoznacznie informować o poprawności pomiaru (dobry/zły, pass/fail)

- Kompletny pomiar tłumienia każdego włókna światłowodowego ma być przeprowadzony w dwie strony:
 - od punktu A do punktu B
 - od punktu B do punktu A
- Pomiar czoła feruli kamerą inspekcyjną zgodnie z normą IEC 61300-3-35 , wynik Pass/Fail widoczny na protokole pomiarowym
- Pomiar OTDR w dwóch kierunkach z wykorzystaniem dobiegówki i rozbiegówki
- Pomiar straty mocy optycznej układem pomiarowym OLTS (Optical Loss Test Set) przy ustawieniu referencji dla kabli MM należy wykorzystać referencyjne kable krosowe EF (ENCIRCLED FLUX). Referencje należy ustawiać przy wykorzystaniu pojedynczego kabla.

6.14.8. Prace wykończeniowe

Należy zamknąć wszelkie otwory rewizyjne wykorzystywane podczas instalacji kabli. Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.

Należy oznaczyć wszystkie zainstalowane elementy zgodnie z zasadami administrowania systemem okablowania, wykorzystując opracowany wcześniej otwarty system oznaczeń, pozwalający na późniejszą rozbudowę instalacji. Elementami, które należy oznaczać są:

- szafa zawierające elementy systemu okablowania;
- poszczególne panele krosowe;
- poszczególne porty tych paneli;
- wszystkie gniazda użytkowników;

Oznaczenia powinny być trwałe, wyraźne i widoczne.

Po zakończeniu instalacji należy przygotować dokumentację powykonawczą zawierającą następujące elementy:

- podstawa opracowania;
- informacje o inwestorze, inwestorze zastępczym, generalnym wykonawcy, wykonawcy rozpatrywanej instalacji;
- opis wykonanej instalacji wraz z zainstalowanym opisem wybranej technologii;
- lista zainstalowanych komponentów: Lp. / Producent – Dostawca / Numer katalogowy / Nazwa elementu / Ilość;
- schemat połączeń elementów instalacji;
- podkłady budowlane wszystkich kondygnacji z naniesionymi elementami instalacji;
- widoki szaf serwerowych;
- widoki wszystkich rodzajów punktów użytkowników;
- widoki wszystkich punktów końcowych systemu.

Należy podkreślić, że informacje zawarte w dokumentacji powykonawczej muszą zgadzać się z rzeczywistością.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, w jednostkach ustalonych w przedmiarze i kosztorysach ofertowych. Obmiar robót ma na celu sporządzenie kosztorysu powykonawczego (jeżeli tak stanowi umowa z Zamawiającym).

Jednostkami obmiaru wykonanych robót na podstawie dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i pomiaru w terenie są:

- m – z dokładnością do 0,01 jednostki wykonanych robót
- m² – z dokładnością do 0,01 jednostki wykonanych robót
- m³ – z dokładnością do 0,01 jednostki wykonanych robót
- szt. – z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót
- kpl. – z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót

- t – z dokładnością do 0,001 jednostki wykonanych robót
- kg – z dokładnością do 0,01 jednostki wykonanych robót
- otw. – z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót
- elem. – z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót
- pomiar – z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót
- odcinek – z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca przy udziale Inspektora Nadzoru. Obmiarów dokonywać należy zgodnie z zasadami i w jednostkach przyjętych w katalogach nakładów rzeczowych zastosowanych do sporządzenia kosztorysów ofertowych.

8. Sposób odbioru robót

8.1. Wymagania ogólne

W zależności od ustaleń zawartych w Umowie, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi przed upływem okresu gwarancji.

Wszystkie odbiory dokonywane są po zgłoszeniu gotowości robót do odbioru przez kierownika budowy i w jego obecności.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających 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 Wykonawca zgłasza Inspektorowi nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, najpóźniej w ciągu 3 dni roboczych od daty zgłoszenia. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor na podstawie oględzin obiektu i po dokonaniu niezbędnych pomiarów.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanej części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się po zgłoszeniu przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru wg zasad jak przy odbiorze robót zanikających. Odbioru robót dokonuje Komisja powołana przez Zamawiającego w skład której wchodzi Inspektor Nadzoru przy udziale przedstawiciela Wykonawcy.

8.4. Odbiór końcowy robót

1. Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Odbioru końcowego robót dokonuje Inspektor Nadzoru wraz z Komisją wyznaczoną przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy. Inspektor wraz z Komisją odbierającą roboty dokona ich oceny jakościowej, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z uzgodnionym zakresem i ST. W toku odbioru ostatecznego robót Inspektor wraz z Komisją zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu. W przypadku, gdy roboty będą wykonane z wadami, Komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających oraz ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez Komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione według wzoru ustalonego przez Inspektora. W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych i uzupełniających, Komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.
2. Podstawowym dokumentem poświadczającym dokonanie odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Inspektora.
3. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty, jeżeli przepisy prawne, a w szczególności Prawo Budowlane wymagają ich sporządzenia dla zakresu prac będącego przedmiotem umowy:
 - wyniki pomiarów kontrolnych i badań, protokoły rozruchu itp.,

- deklaracje zgodności lub aprobaty zgodności wbudowanych materiałów,
- oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu prac zgodnie z dokumentacją projektową i obowiązującymi przepisami technicznymi oraz o doprowadzeniu terenu budowy do stanu z przed rozpoczęcia robót,
- Dokumentacje Techniczno-Ruchowe zamontowanych urządzeń, instrukcje obsługi itp.

8.5. Odbiór przed upływem terminu gwarancji

Odbiór ten polega na ocenie wykonanych robót pod kątem stwierdzenia istnienia wad powstałych w okresie gwarancji.

W przypadku wystąpienia wad Zamawiający w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy termin na ich usunięcie. Odbiór ten będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. "Odbiór końcowy robót".

9. Rozliczenie robót

Wynagrodzenie Wykonawcy będzie płatne zgodnie z umową, tj. na podstawie faktury końcowej, potwierdzonej przez inspektora nadzoru i zatwierdzonej przez przedstawiciela Zamawiającego. Podstawę do wystawienia faktury stanowi protokół odbioru robót, podpisany przez Wykonawcę, Zamawiającego oraz Inspektora Nadzoru.

10. Dokumenty odniesienia

10.1. Dokumentacja projektowa

1. Projekt techniczny pn. „Przebudowa i zmiana sposobu użytkowania pomieszczeń Stacji Dializ na parterze bloku „C” Samodzielnego Publicznego Szpitala Wojewódzkiego im. Papieża Jana Pawła II w Zamościu mająca na celu utworzenie Oddziału Pediatrii”

10.2. Rozporządzenia

2. Ustawa Prawo budowlane z dn. 7 lipca 1994r z późniejszymi zmianami.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r., z późn. zm.
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów z dnia 7 czerwca 2010 r.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. Nr 202/04 poz. 2072)
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania własności użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r. poz. 1966; zm.: Dz. U. z 2018 r. poz. 1233 oraz z 2019 r. poz. 1176 i poz. 2164)

10.3. Normy

7. Polska Norma PN-EN 12464-1:2012 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.”
8. Polska Norma PN-HD 60364-1:2010 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.”
9. Polska Norma PN-HD 60364-4-41:2009 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.”
10. Polska Norma PN-HD 60364-4-42:2011 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.”
11. Polska Norma PN-HD 60364-4-43:2012 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym.”
12. Polska Norma PN-HD 60364-4-44:2012 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-44: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.”

13. Polska Norma PN-HD 60364-4-443:2016 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.”
14. Polska Norma PN-HD 60364-4-444:2012 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.”
15. Polska Norma PN-HD 60364-5-51:2011 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne.”
16. Polska Norma PN-HD 60364-5-52:2011 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.”
17. Polska Norma PN-IEC 60364-5-523:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.”
18. Polska Norma PN-HD 60364-5-53:2016 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza.”
19. Polska Norma PN-HD 60364-5-54:2011 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne.”
20. Polska Norma PN-HD 60364-5-56:2010 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa.”
21. Polska Norma PN-HD 60364-5-534:2016 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie - Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami.”
22. Polska Norma PN-HD 60364-6:2016 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie.”
23. Polska Norma PN-HD 60364-7-701:2010 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic”
24. Polska Norma SEP N SEP-E-007:2017-09 „Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień niskiego”
25. Polska Norma PN-EN 50310:2016 „Sieci połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi.”
26. Polska Norma PN-EN 60529:2003 „Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).”
27. Polska Norma PN-EN 50173-1:2018-07 „Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne”
28. Polska Norma PN-EN 50173-2:2018-07 „Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Pomieszczenia biurowe.”
29. Polska Norma PN-EN 50174-1:2018-08 „Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości.”
30. Polska Norma PN-EN 50174-2:2018-08 „Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków.”
31. PN-EN 60839-11-1:2014-01 „Systemy alarmowe i elektroniczne systemy zabezpieczeń- Część 11-1: Elektroniczne systemy kontroli dostępu – Wymagania dotyczące systemów i komputerów”
32. Polska Norma PN-EN 54-1:2011 „Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 1: Wprowadzenie.”
33. Polska Norma PN-EN 54-2:2002 „Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 2: Centrale sygnalizacji pożarowej.”
34. Polska Norma PN-EN 54-3:2012 „Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 3: Pożarowe urządzenia alarmowe - Sygnalizatory akustyczne.”
35. Polska Norma PN-EN 54-4:2001 „Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 4: Zasilacze.”
36. Polska Norma PN-EN 54-5:2003 „Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 5: Czujki ciepła - Czujki punktowe.”
37. Polska Norma PN-EN 54-7:2004 „Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 7: Czujki dymu - Czujki punktowe działające z wykorzystaniem światła rozproszonego, światła przechodzącego lub jonizacji.”
38. Polska Norma PN-EN 54-11:2004 „Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 11: Ręczne ostrzegacze pożarowe.”
39. Polska Norma PN-EN 54-17:2007 „Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 17: Izolatory zwarć.”
40. Polska Norma PN-EN 54-18:2007 „Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 18: Urządzenia wejścia/wyjścia.”
41. Polska Norma PN-EN 54-21:2009 „Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 21: Urządzenia transmisji alarmów pożarowych i sygnałów uszkodzeniowych.”

42. Polska Norma PN-EN 54-23:2010 „Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 23: Pożarowe urządzenia alarmowe - Sygnalizatory optyczne.”