

P R O J E K T W Y K O N A W C Z Y
TOM 3.6
AUTOMATYKA INSTALACJI OGRZEWANIA, WENTYLACJI I
KLIMATYZACJI

Nazwa inwestycji:

**IZBA PAMIĘCI Z MUREM PAMIĘCI PRZY CMENTARZU POWSTAŃCÓW WARSZAWY
NA WOLI.**

Na frag. działek nr ew. 16/1 oraz frag. 18/3 w obrębie 6-07-11 przy ul. Wolskiej w Warszawie.

KATEGORIA OBIEKTU - IX

Inwestor:

Miasto Stołeczne Warszawa
STOŁECZNY ZARZĄD ROZBUDOWY MIASTA
ul. Senatorska 29/31
00-099 WARSZAWA

Jednostka projektowa:

Architektura:

Piotr Bujnowski – Architekt
ul. Kmicica 1 / 813, 02-728 Warszawa

Konstrukcja, Instalacje

Arup Polska sp. z o.o.
ul. Inflancka 4, 00-189 Warszawa

Automatyka instalacji ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH. ROBOTY INSTALACYJNE AUTOMATYKA INSTALACJI
OGRZEWANIA, WENTYLACJI I KLIMATYZACJI
(PW-AU-XX-01)

Autorzy: dr inż. Piotr Konarzewski, nr upr. MAZ/0429/POOE/06
Opracował: mgr inż. Piotr Boryń
dr inż. Marcin Pawlik
Weryfikacja: mgr inż. Marek Górski, nr upr. MAZ/0385/POOE/07

Spis Treści

		Strona
1	Wstęp	2
1.1	Przedmiot SST	2
1.2	Zakres stosowania SST	2
1.3	Zakres robót objętych SST	2
1.4	Określenia podstawowe	3
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót	3
1.6	Dokumentacja robót montażowych	3
2	Wymagania dotyczące właściwości materiałów	4
2.1	Rodzaje materiałów	5
2.2	Odbiór materiałów na budowie	5
2.3	Składowanie materiałów na budowie	5
3	Sprzęt	6
4	Transport	6
5	Wykonanie robót	6
5.1	Harmonogram robót, kolejność montażu	6
5.2	Trasowanie	7
5.3	Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów	7
5.4	Przejścia przez ściany i stropy	8
5.5	Zabezpieczenia antykorozyjne	8
5.6	Wycinanie bruzd i otworów	8
5.7	Układanie kabli i przewodów	8
5.8	Wykonanie szczelne	13
5.9	Montaż urządzeń	14
5.10	Oznaczenia identyfikacyjne	14
5.11	Malowanie poprawkowe	15
6	Oznaczenia elementów instalacji	15
6.1	Oznaczniki kablowe i do rurek instalacyjnych	15
6.2	Grawerowane tabliczki znamionowe i znaki	16
6.3	Inne oznaczniki	16
6.4	Wykonanie	16
7	Kable i przewody	17
7.1	Przygotowanie podłoża	17
7.2	Układanie	17
7.3	Połączenia	17

8	Koryta i drabiny kablowe	18
8.1	Osprzęt	18
8.2	Montaż	18
8.3	Znaki ostrzegawcze	19
8.4	Zabezpieczenia	19
8.5	Czyszczenie	19
9	Osprzęt i akcesoria	19
10	Kontrola jakości robót	19
11	Obmiar robót	20
12	Odbiór robót	20
12.1	Warunki odbioru robót budowlanych niezbędnych do wykonania instalacji teletechnicznej w budynku	20
12.2	Warunki odbioru wykonanej instalacji teletechnicznej	21
1.1.1	Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi	23
1.1.2	Połączenia przewodów	23
13	Sprawdzenia odbiorcze	24
13.1	Wykaz czynności kontrolnych i prób	24
14	Podstawa płatności	26
15	Przepisy związane	27

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I OBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Kod CPV

**45310000-3, 45311000-0, 45311100-1, 45311200-
2, 45315600-4, 45314300-4, 45312200-9**

Roboty instalacyjne automatyka

dla zadania realizowanego w formule "wybuduj"
IZBA PAMIĘCI PRZY CMENTARZU POWSTAŃCÓW NA WOLI

1 Wstęp

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacją automatyki dla Izby Pamięci przy Cmentarzu Powstańców na Woli.

Niniejszą specyfikację należy czytać łącznie z wszystkimi odpowiednimi dokumentami przetargowymi, specyfikacjami i rysunkami w szczególności z:

- Projekt Wykonawczy. Specyfikacja techniczna. Instalacja automatyki.
- Projekt Wykonawczy. Specyfikacja techniczna. Instalacje teletechniczne.
- Projekt Wykonawczy. Specyfikacja techniczna. Instalacje elektryczne.
- Projekt Wykonawczy. Instalacje ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji. Specyfikacja Techniczna - Część A wraz z rysunkami,
- Specyfikacją Architektoniczną wraz z rysunkami,
- Specyfikacją Konstrukcyjną wraz z rysunkami,
- Specyfikacją Zagospodarowania Terenu,
- Wszystkimi innymi specyfikacjami branżowymi wraz z odpowiednimi rysunkami,
- Projektem Budowlanym,
- Techniczne Warunki na przyłączenie do sieci telefonicznej projektowanego budynku użyteczności publicznej przy ul. Wolskiej dz. 16/1, 18/3 obręb 6-07-11- Warszawa
- Wymaganiami klienta.

1.2 Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3 Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji teletechnicznych w obiekcie.

Zakres robót obejmuje:

- instalację automatyki,

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w p-kcie 20 SST.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru..

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inżynierem.

1.6 Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji teletechnicznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 ze zmianami Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,

- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Montaż elementów instalacji teletechnicznych należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych i instalacyjnych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

2 Wymagania dotyczące właściwości materiałów

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta, oraz Inspektora Nadzoru).

Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”.

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii teletechnicznej w obiektach budowlanych należy stosować kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia teletechniczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,

- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

2.1 Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonania instalacji teletechnicznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych).

Jednocześnie praktyczne przykłady zastosowania elementów linii kablowych, w tym urządzeń elektroenergetycznych zawierają opracowania typizacyjne – szczególnie albumy producentów lub specjalizujących się w tym zakresie biur naukowo-badawczych i projektowych, które mogą być wykorzystane w praktyce.

Dozwolone jest zastosowanie materiałów równoważnych. Na zmianę typów materiałów należy uzyskać zgodę Inspektora Nadzoru, oraz projektanta.

2.2 Odbiór materiałów na budowie

Materiały takie jak tablica rozdzielcza, oprawy oświetleniowe, przewody należy dostarczać na budowę wraz z certyfikatami zgodności, świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych – wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia. Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

2.3 Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie

bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

3 Sprzęt

Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru. Do wykonania instalacji elektroenergetycznych przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód samowyładowczy 5t,
- samochód skrzyniowy do 5t,
- ciągnik kołowy,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4t,
- żuraw samochodowy 4t,
- spawarka transformatorowa do 500 A.

4 Transport

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5 Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót. Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wszystkie widoczne elementy instalacyjne (kratki, maskownice, przewody, kanały także w strefie podsufitowej itp.) należy wykonać jako malowane proszkowo na kolor czarny RAL 9005 z wyjątkiem wskazanych w architekturze elementów wykańczanych ze stali czarnej (surowej).

5.1 Harmonogram robót, kolejność montażu

Należy skoordynować montaż elementów instalacji teletechnicznych z postępowaniem robót budowlanych.

Należy przygotować orurowanie do betonu i otwory dla instalacji teletechnicznych w konstrukcji budynku.

Należy skoordynować osadzenie niezbędnych wsporników i przepustów w elementach konstrukcji budynku zgodnie z postępowaniem robót budowlanych.

Należy przeprowadzić staranną koordynację wykonawstwa i zaopatrzenia w materiały. Montaż dużych elementów instalacji należy wykonać przed zamknięciem budynku.

Należy wykonać zasilania teletechniczne dla elementów dostarczanych na podstawie innych specyfikacji technicznych.

Należy wykonać podłączenie instalacji wewnętrznej z siecią zewnętrzną zgodnie z rozporządzeniami państwowymi oraz przepisami Zakładu Energetycznego.

Należy zapewnić wykonanie drzwi oraz otworów rewizyjnych w miejscach, gdzie elementy instalacji teletechnicznych wymagające konserwacji będą zakryte przez wykończenia budowlane.

Należy wykonać oznaczenia identyfikacyjne elementów instalacji teletechnicznych w miejscach, gdzie są one zakryte przez wykończenia budowlane.

Należy wykonać oznaczenia elementów instalacji teletechnicznych zanim zostaną one zakryte przez np. sufity akustyczne lub podobne elementy.

5.2 Trasowanie

Trasowanie należy wykonać, uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność instalacji teletechnicznych z innymi instalacjami.

Trasa instalacji powinna być prosta i łatwo dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów.

Trasa powinna przebiegać w liniach prostych, równoległych lub prostopadłych do ścian i stropów

5.3 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji teletechnicznych, bez względu na rodzaj technologii (system) powinny być zamocowane do podłoża (ścian i stropów) w sposób trwały przy zachowaniu następujących zasad:

- Mocowania do pustych wewnątrz ścian należy wykonywać przy zastosowaniu śrub motylkowych; mocowania do ścian betonowych i z cegły pełnej przy użyciu kołków rozporowych; mocowania do konstrukcji stalowych przy zastosowaniu śrub maszynowych lub zacisków sprężynowych.
- Kołki wstrzeliwane mogą być używane w miejsce kołków rozporowych, śrub maszynowych.
- Spawanie do konstrukcji stalowych tylko w szczególnych przypadkach za zgodą Inspektora Nadzoru Robót Budowlanych.
- Dla mocowań metalowych wsporników do ścian gipsowo kartonowych używać blachowkrętów.
- Otwory wiercone w betonie nie mogą uszkodzić zbrojenia betonu.

- Niewykorzystane otwory w betonie zbrojonym należy zaślepić.
- Elementy mocujące powinny być dobierane tak aby ich faktyczne obciążenia nie przekraczały 25% obciążeń obliczeniowych.

Dobór elementów wsporczych powinien uwzględniać warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

5.4 Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji teletechnicznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami.

Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych (rurach osłonowych).

Obwody instalacji teletechnicznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed uszkodzeniami. Jako osłony można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka.

Zabezpieczenia przeciwpożarowe wykonywać należy przy przejściach tras kablowych przez przegrody pożarowe. Zabezpieczenia wykonywać w sposób zapewniający osiągnięcie właściwej odporności ogniowej przejścia.

5.5 Zabezpieczenia antykorozyjne

Wszystkie elementy metalowe instalacji i urządzeń teletechnicznych powinny być zabezpieczone antykorozyjnie stosownie do warunków w jakich będą pracować. Jest to szczególnie ważne w przestrzeniach technicznych wokół basenów z morską wodą – należy tam stosować obudowy ze stali szlachetnej, lub zabezpieczone specjalnymi powłokami odpornymi na wpływ soli.

5.6 Wycinanie bruzd i otworów

Wykonać niezbędne bruzdy i otwory w ścianach i sufitach dla instalacji teletechnicznych. Wycinanie bruzd i otworów powinno być wykonane przez wykwalifikowanych robotników odpowiednich specjalności.

Naprawy powierzchni należy wykonać tak, aby nie odróżniały się od otoczenia

5.7 Układanie kabli i przewodów

5.7.1 Instalacje w tynku

Puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem), w sposób trwały.

Łuki i zgięcia przewodów powinny być łagodne.

Podłoże do układania przewodów powinno być gładkie.

Przewody należy mocować za pomocą uchwytów systemowych.

Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają. łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszki.

5.7.2 Instalacje pod tynkiem w rurach osłonowych

Rury w podłodze mogą. być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi lub zatapiane w warstwie wyrównawczej podłogi, w taki sposób aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne.

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

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

Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem

Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur.

Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm.

Do rur ułożonych zgodnie z podanymi wyżej zaleceniami po ich przykryciu warstwą, tynku lub masy betonowej, należy wciągnąć przewody przy użyciu odpowiednich narzędzi (przyrządów).

Przewody na całej długości wciągnięcia do rury nie mogą posiadać połączeń.

Układanie rur wraz z wciągniętymi przewodami oraz wciąganie przewodów do niezatynkowanych rur jest zabronione.

5.7.3 Przewody na uchwytach

Odległości między uchwytami nie powinny być większe od:

- 0,5 m dla przewodów wielożyłowych,
- 1,0 m dla kabli.

Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi były jednakowe, a uchwyty znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany.

Przewody na wspornikach należy układać tak, aby zwisy przewodów między wspornikami nie były widoczne.

5.7.4 Instalacje w rurach osłonowych

Na przygotowanej trasie należy układać rury na konstrukcjach wsporczych mocowanych do podłoża.

Zmiany kierunku trasy należy dokonywać przy użyciu odpowiednich elementów kątowych i rozgałęźnych (złązek kątowych i rozgałęźnych).

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie średnicy rury na łuku nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Promień gięcia rury oraz zastosowane złączki muszą zapewnić możliwość swobodnego wciągania przewodów.

W zależności od przyjętej technologii montażu łączenie rur między sobą i ze sprzętem i osprzętem należy wykonać poprzez:

- wsuwanie końców rur w otwory sprzętu i osprzętu z równoczesnym uszczelnieniem,
- wkręcanie w sprzęt i osprzęt nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie lub wsuwanie nagrzanego końców rur w otwory sprzętu i osprzętu z równoczesnym uszczelnieniem,
- wsunięcie nagrzanego końca rury (kielicha) na koniec drugiej rury.

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość i przelotowość wykonanego rurowania zamontowanego sprzętu osprzętu i połączeń.

Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego (np. sprężyny instalacyjnej). Nie wolno używać do tego celu przewodów, które zostaną potem użyte w instalacji.

5.7.5 Instalacje w korytkach i na drabinach

Po sprawdzeniu prawidłowości montażu konstrukcji wsporczych i ciągów instalacyjnych należy w korytkach ułożyć przewody.

Przewody w ciągach poziomych należy układać na dnie korytek luźno (bez mocowania).

Grupy przewodów można łączyć w wiązki opaskami.

Przy wykonywaniu instalacji przewodami w wiązках należy dodatkowo uwzględnić wymagania odpowiednich instrukcji montażu.

Przy wykonaniu szczelnym wszystkie podejścia do sprzętu, osprzętu, odbiorników i urządzeń należy uszczelniać za pomocą dławnic.

5.7.6 Instalacje zatapiane

Trasowaniem należy objąć wszystkie miejsca mocowań puszek, wypustów oświetleniowych, rozgałęzień i przejść instalacji ze stropu na ścianki działowe nie wylewane.

Puszki i rury powinny być mocowane do form oraz elementów zbrojenia przed zalaniem masą betonową w sposób pewny i trwały

Rury należy łączyć ze sobą przy użyciu złązek.

Połączenia puszek z rurami oraz rur między sobą powinny być zabezpieczone przed przedostaniem się do ich wnętrza masy betonowej.

W przypadku instalowania puszek po obu stronach ściany naprzeciw siebie należy instalować dwie puszkę z elementem rozporowym lub puszkę przelotową o długości równej grubości ściany. Puszczę należy przegrodzić wewnątrz przegrodą izolacyjną.

Puszki i rury mocować po zestawieniu jednej okładki formy ze zbrojeniem.

Rury po zalaniu masą betonową powinny być drożne, a puszkę pozbawione zanieczyszczeń.

5.7.7 Układanie kabli w ziemi

Linie kablowe muszą być wybudowane zgodnie z N SEP-E-004.

Podstawę wytyczenia tras linii kablowych stanowi Dokumentacja Projektowa. Trasy linii określone w projekcie należy odtworzyć w terenie przed przystąpieniem do budowy.

Wytyczenie tras i lokalizacji urządzeń wykona przedsiębiorstwo geodezyjne lub uprawniony geodeta.

Pod kable zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych.

Metoda wykonania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza niż 0,4 m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku. Jednocześnie wymaga się, by minimalny promień łuków nie był mniejszy niż 0,5 m.

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie lub rozciąganie. Przy układaniu kabli promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od 15-to krotnej średnicy kabla wielożyłowego lub wiązki kabli jednożyłowych.

W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1 m i zasypać warstwą piasku 0,1 m, a pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem rodzimym. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie. Kable powinny być ułożone w rowie w jednej warstwie. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 1-3% długości wykopu.

Przy wprowadzeniu kabli do rur ochronnych pozostawić zapasy zgodne z N SEP-E-004. Wejście projektowanego przyłącza do budynku należy zabezpieczyć dwustronnie (od strony budynku i od strony studnie) z wykorzystaniem zestawów uszczelniających TDUX.

Studnie kablowe będą wyposażone w pokrywy zewnętrzne, z układem zasuwowo-ryglowym, blokowanym zamkiem typu Abloy oraz przystosowane do zamontowania czujników systemu elektronicznego monitorowania elementów sieci.

5.7.8 Wykonywanie połączeń elektrycznych

Połączenia należy wykonać za pomocą zacisków śrubowych lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.

W instalacjach teletechnicznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym.

Liczbę połączeń należy ograniczyć do minimum; w razie konieczności przestrzegać poniższych zasad:

- Używać elementów połączeniowych, które zapewniają lepsze właściwości elektryczne i mechaniczne niż sam kabel.
- Elementy połączeniowe powinny być dobrane do materiału żył przewodów.

W przypadku łączenia przewodów nie należy stosować połączeń skręcanych.

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Przewody w miejscach połączeń powinny mieć zapas długości. Przewód ochronny PE powinien mieć większy zapas niż przewody czynne.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie powinno powodować uszkodzeń mechanicznych.

Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju, przekroju i liczbie, do jakich zacisk jest przystosowany.

Powierzchnie zestyków należy zabezpieczać przed korozją.

5.7.9 Zakończenia żył przewodów

Żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:

- proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych lub samozaciskowych,
- oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt; oczko o średnicy wewnętrznej większej o ok. 0,5 mm od średnicy gwintu,
- z końcówką.

Żyły wielodrutowe powinny mieć zakończenia:

- proste, nie wymagające obróbki, po zdjęciu izolacji podłączone do specjalnie przystosowanych zacisków zapewniających obciśnięcie żyły i nie powodujące uszkodzenia struktury zakończenia żyły,
- z końcówką,
- z tulejką (końcówką rurową umocowaną przez zaprasowanie)

5.7.10 Wprowadzenie przewodów do aparatów i odbiorników

Przewody wyprowadzane z rur, listew, korytek, drabinek itp. oraz wprowadzane do aparatów i odbiorników powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez ostre krawędzie i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Rowki i otwory do wprowadzania przewodów powinny być gładkie, bez ostrych krawędzi, zadziórów i załamań mogących uszkodzić lub osłabić izolację.

Otwory w częściach metalowych, przez które przechodzą, przewody w izolacji, powinny mieć gładkie powierzchnie i zaokrąglone krawędzie lub wyposażone w tulejki z materiału izolacyjnego.

Przewody zasilające doprowadzone do aparatów lub odbiorników powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, kontaktem z elementami w ruchu lub z przedmiotami o podwyższonej temperaturze.

5.7.11 Przyłączanie przewodów

Wszystkie połączenia pomiędzy przewodami instalacji a aparatami i odbiornikami powinny być dostępne do oględzin, prób i konserwacji i być połączeniami rozłącznymi. Połączenia powinny zapewniać trwałą i niezawodną ciągłość elektryczną, być odporne na naprężenia i uszkodzenia mechaniczne oraz na zagrożenia i wpływy środowiskowe (np. temperatury, wody itp.).

Żył przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem. Zabrania się pozostawiania odizolowanej żyły przed zaciskiem oraz wprowadzania żyły z izolacją do zacisku.

Końce żyły wielodrutowej powinny być zabezpieczone przed oddzieleniem się poszczególnych drutów lub skrętek przez zaprasowanie tulejki lub końcówki.

Końce żył wprowadzonych do odbiornika, a nie podłączonych, należy zaizolować i unieruchomić. Na żyły przewodów trzeba nałożyć oznaczniki wykonane z materiału izolacyjnego. Oznaczniki powinny być naciągnięte na żyły na wcisk tak, aby zapobiec ich spadaniu czy zsuwaniu się żyły.

Symbole użyte na oznacznikach powinny być zgodne z oznaczeniami w projekcie i z obowiązującym systemem alfanumerycznym

5.8 Wykonanie szczelne

Przy instalacji w wykonaniu szczelnym należy:

- przewody i kable uszczelniać w sprzęcie, osprzęcie, aparatach lub odbiornikach za pomocą dławic (dławików). Średnice dławic i otworów uszczelniających pierścieni powinny być dostosowane do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla,
- powłokę przewodu lub kabla uciąć równo z wewnętrzną ścianką obudowy sprzętu, osprzętu, aparatu lub odbiornika, do którego wprowadzany jest przewód,
- po dokręceniu dławic uszczelnić je dodatkowo,

- stosować sprzęt i osprzęt natynkowy w wykonaniu szczelnym (o stopniu ochrony IP44).

5.9 Montaż urządzeń

Przed montażem urządzeń zasilających należy sprawdzić ich stan techniczny i ewentualnie oczyścić, uzupełnić uszkodzone powłoki antykorozyjne, oczyścić elementy izolacyjne, wymienić uszkodzone części.

Ustawienie prefabrykatów urządzeń zasilających, ich zamocowanie do podłoża, połączenia elektryczne i mechaniczne między prefabrykatami, połączenia urządzenia z instalacją ochronną należy wykonać zgodnie z postanowieniami stosownych instrukcji dostawcy.

W przypadku, gdy nie zostały podane wymagania, co do wysokości montażu należy zapewnić maksymalne odległości urządzenia od stropu.

Montaż przeprowadzać przy zachowaniu pionu, poziomu oraz równoległości i prostokątności do innego wyposażenia i konstrukcji budynku, jeżeli nie zostało podane inaczej.

Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu
- podłączyć obwody zewnętrzne
- podłączyć przewody ochronne

Sposób montażu powinien ułatwić późniejszą konserwację urządzenia, naprawy i wymiany jego elementów. Podłączenie urządzenia powinno być wykonane w sposób umożliwiający późniejsze łatwe odłączenie bez konieczności demontażu innych instalacji.

5.9.1 Inne mocowania

Dla montażu szafek sterowniczych stosować należy ceowniki montażowe, chyba że możliwy jest pewny montaż do konstrukcji budynku.

Puszki rozdzielcze montowane do tras kablowych nie wymagają dodatkowych uchwyty.

5.10 Oznaczenia identyfikacyjne

Należy zamontować tabliczki identyfikacyjne:

- 1) Oznaczenia identyfikacyjne umieścić należy we wszystkich wskazanych lokalizacjach w miejscach o dobrej widoczności, lecz nie stwarzających przeszkód dla działania instalacji i czynności konserwacyjnych.
- 2) Należy dobrać nazwy, określenia, kolory związane z oznaczeniami instalacji teletechnicznych zgodnie z niniejszą Specyfikacją Techniczną; należy zachować spójność systemu identyfikacji
- 3) Taśmy oznaczeniowe samoprzylepne: przed nałożeniem taśmy samoprzylepnej podłoże należy oczyścić.
- 4) Trasy kablowe oraz pojedyncze kable należące do wybranych systemów należy oznaczać w następujący sposób:
 - a) taśmy: kolorowe samoprzylepne o szerokości min. 50 mm, całkowicie otaczające kabel; w przypadku oznaczeń dwukolorowych taśmy należy nałożyć bezpośrednio przy sobie.
 - b) oznaczenia umieścić w miejscach przejść kabli przez ściany i stropy, w miejscach zmiany kierunku i w odległościach nie przekraczających 10 m na ciągach prostych.
 - c) oznaczenia kolorowe: nie sprzeczne z oznaczeniami wg norm.

5.11 Malowanie poprawkowe

Starannie wyczyścić uszkodzone miejsca i nałożyć farbę podkładową, pośrednią oraz nawierzchniową w zależności od stopnia uszkodzenia powierzchni.

Malowanie poprawkowe wykonać ściśle według wskazówek producentów urządzeń.

6 Oznaczenia elementów instalacji

6.1 Oznaczniki kablowe i do rurek instalacyjnych

Wyroby standardowe: jeżeli producent oferuje więcej niż jeden typ wyrobu dla szczególnego zastosowania, wybór może być wykonany przez Wykonawcę; należy jednak stosować wybrany wyrób konsekwentnie w całej instalacji.

Należy uzgodnić wymagania, co do wielkości opisów, szerokości poszczególnych kolorów w oznaczeniach wielobarwnych i minimalna długość oznaczeń na kablach i rurkach instalacyjnych.

Kolor: Czarne litery na pomarańczowym tle.

Opis: Symbol i numer linii kablowej, napięcia oznaczenie kabla wg normy.

Oznaczniki samoprzylepne: z gotowym nadrukiem; opis powinien być pokryty materiałem przezroczystym, odpornym na oddziaływanie otoczenia.

Opaski termokurczliwe: z gotowym nadrukiem; wielokolorowe dobrane do średnicy kabla / rurki i utrzymujące się we właściwym miejscu przez obkurczenie po założeniu.

Kolorowa taśma samoprzylepna: samoprzylepne o minimalnej grubości 0,1 mm i szerokości od 25 do 50 mm.

Oznaczniki taśmowe: samoprzylepne z gotowym nadrukiem literowo-cyfrowym.

Oznaczniki aluminiowe: taśmy z aluminium o grubości min. 0,5 mm z wytłaczanym opisem z otworami umożliwiającymi zaciśnięcie wokół kabla.

Tabliczki plastikowe do zawieszania: w arkuszach z nadrukiem gotowym lub wykonywanym na budowie z otworem do zawieszania. Tło w kolorze pomarańczowym o ile nie podano inaczej.

Tabliczki kartonowe z powłoką aluminiową: odporne na wpływy otoczenia, karton pokryty z obu stron warstwą aluminium. Gotowy nadruk pokryty przezroczystym tworzywem, odpornym na wpływy otoczenia.

Tabliczki mosiężne i aluminiowe: z wytłoczonym opisem i otworem do zawieszenia. Rozmiary 60 x 60 mm, grubość 1,5 mm.

6.2 Grawerowane tabliczki znamionowe i znaki

Produkty standardowe: w przypadku, gdy dla konkretnego zastosowania oferowany jest więcej niż jeden typ wyrobu, wybór może być dokonany przez Wykonawcę, lecz należy stosować konsekwentnie jeden, wybrany wyrób w całej instalacji.

Tabliczki do grawerowania: laminat melaminowy o grubości min. 1,5 mm dla tabliczek o powierzchni do 130 cm² oraz 3,0 mm dla tabliczek o większej powierzchni.

- 1) Opis: Czarne litery na białym tle
- 2) Otwory dla śrub mocujących

Mocowanie tabliczek: wkręty samogwintujące ze stali nierdzewnej lub śruby maszynowe z nakrętką i przeciwnakrętką.

6.3 Inne oznaczniki

Paski zaciskowe do kabli: odporne na grzyby, z plastiku samo gasnącego, samoblokujące, wykonane w jednym kawałku, o następujących cechach:

- 1) Szerokość minimalna: 5 mm
- 2) Wytrzymałość: 25 kg
- 3) Zakres temperatur: 4 ÷ 85°C
- 4) Kolor: zgodny z wymaganiami specyfikacji jeśli używane do oznaczeń
- 5) Farby: Emalia na podkładzie zalecanym przez producenta

6.4 Wykonanie

Oznaczniki instalować zgodnie z zaleceniami ich producentów.

Oznaczniki instalować we wskazanych miejscach zapewniając ich właściwą widoczność oraz brak kolizji z elementami wymagającymi konserwacji.

Liternictwo, kolory i symbole graficzne: Należy skoordynować nazwy, skróty, kolory i inne używane oznaczenia z wymaganiami specyfikacji technicznej oraz wymaganiami odpowiednich przepisów państwowych i lokalnych. Należy zachować spójność oznaczeń w całym obiekcie.

Kolejność robót: W miejscach gdzie oznaczenia wykonywane są na wykończeniu budowlanym należy je wykonać po zakończeniu robót wykończeniowych.

Oznaczniki samoprzylepne: Należy nakładać na powierzchnie oczyszczone z brudu, kurzu i tłuszczu.

7 Kable i przewody

7.1 Przygotowanie podłoża

Należy wykonać przegląd tras kablowych oraz elementów budynku po kątem zgodności z warunkami układania kabli i przewodów. Nie należy rozpoczynać układania kabli i przewodów do czasu właściwego przygotowania podłoża.

7.2 Układanie

Kable i przewody należy układać zgodnie z zaleceniami producentów oraz odpowiednich rozdziałów niniejszej specyfikacji.

W przypadku wciągania dodatkowych przewodów do częściowo wypełnionych rur i kanałów instalacyjnych należy uprzednio wyciągnąć istniejące oprzewodowanie.

Wciąganie przewodów: Nie należy przekraczać sił pociągowych ustalonych przez producenta kabli / przewodów. Dla ułatwienia wciągania kabli można używać środków do smarowania, które nie powodują pogorszenia własności materiałów izolacyjnych i przewodowych.

Do wciągania kabli należy używać: sprężyn pociągowych, przewodów, linek i sznurków oraz pończoch kablowych, które nie spowodują zniszczenia kabli czy też tras kablowych.

Kable / przewody układane po wierzchu należy prowadzić równolegle lub prostopadle do widocznych elementów konstrukcji.

7.3 Połączenia

Połączenia żył kabli / przewodów: liczbę należy ograniczyć do minimum.

Należy stosować złączki i mufy, które mają lepsze właściwości mechaniczne i izolacyjne, niż łączone przewody.

Złączki przelotowe i odgałęźne powinny być wykonane z materiału odpowiedniego do materiału łączonych przewodów.

Wypusty: należy stosować zapasy przewodu o długości min. 300 mm.

Puszki końcowe i przelotowe należy podłączyć zgodnie z instrukcją producenta.

Złączki śrubowe należy docisnąć z momentem zgodnym z wymaganiami producenta.

8 Koryta i drabiny kablowe

8.1 Osprzęt

Złączki, trójniki, połączenia krzyżowe, kolanka i inne złączki powinny być z tego samego materiału, co korytka.

Pokrywy: Pełne lub perforowane z tego samego materiału i tak samo wykończone jak korytka.

Przegrody: z tego samego materiału i tak samo wykończone jak korytka.

Łączniki, uchwyty oraz wieszaki do korytek typu zalecanego przez producenta.

8.2 Montaż

Korytka należy instalować dokładnie poziomo lub pionowo zgodnie z zaleceniami producenta, rysunkami koordynacyjnymi sporządzonymi według projektu i odnośnymi normami.

Należy usunąć zadziory i wygładzić ostre krawędzie.

Korytka należy umocować pewnie do konstrukcji budynku zgodnie z odrębnym rozdziałem specyfikacji o ile nie podano inaczej

Podejścia do urządzeń należy wykonywać przy użyciu złączki kołnierzowej zawieszanej niezależnie od głównego ciągu korytek, który nie powinien opierać się na obudowie urządzenia.

Na przejściach przez szczeliny dylatacyjne budynku oraz na ciągach prostych przekraczających 30 m należy stosować złączki kompensacyjne.

Zmiany kierunku i poziomu korytek należy wykonywać przy użyciu standardowych złączek.

Pod elementami rozgałęźnymi i odgałęźnymi (w miejscach zmiany kierunku trasy) należy instalować dodatkowe podpory.

Połączenie korytek przy użyciu złączek standardowych.

Przejścia przez ściany ogniowe i dymowe wykonywać zgodnie z oddzielnym rozdziałem specyfikacji.

Dla kabli układanych w przyszłości należy przewidzieć zaślepione przepusty rurowe w uszczelnionym przejściu pożarowym.

Instalacja korytek powinna zapewnić dostęp dla późniejszego układania dodatkowych kabli.

Należy stosować przegrody dla odseparowania kabli należących do różnych systemów tj. siłowych, telekomunikacyjnych itp. oraz kabli o różnym napięciu znamionowym izolacji.

Pokrywy zakładać po ułożeniu wszystkich kabli.

Miejsca przecięć korytek należy zabezpieczyć przed korozją.

Korytkowe i drabinkowe ciągi instalacyjne muszą zapewniać ciągłość obwodu elektrycznego, aby zapewnić ekwipotencjalne połączenie i uziemienie.

8.3 Znaki ostrzegawcze

Ciągi korytek należy opatrzyć znakami ostrzegawczymi w widocznych miejscach.

8.4 Zabezpieczenia

Zapewnić zabezpieczenie wykonanych tras korytek tak aby nie uległy zniszczeniu lub uszkodzeniom do czasu kompletnego odbioru budynku.

Uszkodzenie powierzchni ocynkowanych naprawić przy użyciu farby cynkowej zalecanej przez producenta korytek.

8.5 Czyszczenie

Po zakończeniu montażu korytek należy dokonać oględzin widocznych powierzchni. Należy usunąć zadziory, zabrudzenia, gruz oraz dokonać napraw uszkodzonych powierzchni.

9 Osprzęt i akcesoria

Mocowanie pewne i równe.

Płytki ścienne instalować po zakończeniu malowania pomieszczeń.

Na czas malowania osprzęt należy zabezpieczyć.

Wymienić lub naprawić uszkodzone elementy.

10 Kontrola jakości robót

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami [4], [5], [6], [8] i przepisami [7]. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,

- sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,
- poprawność wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji teletechnicznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- poprawność wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- poprawność zamontowania i dokonania kompletacji opraw oświetleniowych (ze szczególnym uwzględnieniem oświetlenia awaryjnego)
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

11 Obmiar robót

Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektroenergetycznych. Jednostką obmiarową jest komplet robót.

12 Odbiór robót

Odbiór instalacji teletechnicznej w budynku.

12.1 Warunki odbioru robót budowlanych niezbędnych do wykonania instalacji teletechnicznej w budynku

- Wykonawca robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji teletechnicznej, powinien zapoznać się z budynkiem, w którym będą one wykonywane oraz stwierdzić odpowiednie jego przygotowanie.
- Odbioru robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji teletechnicznej, dokonuje się przed przystąpieniem do robót teletechnicznych.
- Odbioru robót dokonuje wykonawca robót teletechnicznych od inwestora (zleceniodawcy).
- Szczegółowy zakres odbioru robót zależy od charakteru i rodzaju robót przewidzianych do wykonania.
- Zakres i termin odbioru robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji teletechnicznej, oraz stan budynku (lub jego części) przekazywanego do wykonania instalacji powinien być zgodny z ustaleniami zawartymi w umowie o realizację inwestycji.
- Odbiór robót powinien być udokumentowany protokołem.

- Przy przekazywaniu robót zleceniodawca jest obowiązany dostarczyć wykonawcy plan instalacji i urządzeń podziemnych, znajdujących się na terenie robót lub złożyć pisemne oświadczenie, że w danym obszarze nie ma żadnych instalacji i urządzeń podziemnych.

12.2 Warunki odbioru wykonanej instalacji teletechnicznej

12.2.1 Badania odbiorcze instalacji teletechnicznej

- Każda instalacja teletechniczna w obiekcie powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.
- Badania odbiorcze powinna przeprowadzać komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom teletechnicznym.
- Badania odbiorcze instalacji teletechnicznych mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające zaświadczenia kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej zaświadczenia kwalifikacyjnego, pod warunkiem, że odbyła przeszkolenie BHP pod względem prac przy urządzeniach teletechnicznych. Zakres badań odbiorczych obejmuje:
 - oględziny instalacji teletechnicznych,
 - badania (pomiary i próby) instalacji teletechnicznych,
 - próby rozruchowe.
- Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów.
- Protokoły z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru.
- Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym, że z badań i prób powinny być sporządzone oddzielne protokoły.
- Po zakończeniu badań odbiorczych komisja powinna sporządzić protokół końcowy z badań odbiorczych. Protokół ten należy przedłożyć do odbioru końcowego obiektu (instalacji teletechnicznych w obiekcie). Protokół ten powinien zawierać co najmniej następujące dane:
 - numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
 - nazwę i adres obiektu,
 - imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe,

- datę wykonania badań odbiorczych,
- ocenę wyników badań odbiorczych,
- decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nieprzekazaniu) obiektu do eksploatacji,
- ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
- podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole.

12.2.2 Oględziny instalacji teletechnicznych

- Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji.
- Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:
 - spełniają wymagania bezpieczeństwa,
 - zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
 - nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkowania.
- Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:
 - wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji),
 - ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
 - doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
 - ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
 - doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
 - wykonania połączeń obwodów,
 - doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
 - umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
 - rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu
 - oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych, oraz ochronnych,
 - umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji na oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,

- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń teletechnicznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

12.2.3 Estetyka i jakość wykonanej instalacji.

O jakości i estetyce wykonanej instalacji decydują następujące czynniki:

- zastosowanie jednego gatunku i zachowanie jednakowej kolorystyki sprzętu elektroinstalacyjnego.
- trwałość zamocowania sprzętu do podłoża oraz innych elementów mocujących i uchwytów.
- zamocowanie sprzętu na jednakowej wysokości w danym pomieszczeniu z zachowaniem zasad prostoliniowości mocowania.
- zachowanie we wszystkich pomieszczeniach jednolitej pozycji łączników oraz jednolite usytuowanie styku ochronnego w gniazdach wtyczkowych.
- właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów urządzeń i instalacji narażonych na wpływ czynników atmosferycznych.

12.2.4 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

- Należy ustalić, jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim zostały zastosowane.
- Należy stwierdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ich zgodność z normami.
- Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-41 oraz PN-IEC 60364-4-47.

1.1.1 Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi

Należy sprawdzić, czy:

- instalacje i urządzenia teletechniczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których (w pobliżu których) są zainstalowane.
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem.

1.1.2 Połączenia przewodów

Należy sprawdzić, czy:

- połączenia przewodów są wykonane przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu,
- nie jest wywierany przez izolację nacisk na połączenia,
- zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

13 Sprawdzenia odbiorcze

Podczas procesu budowlanego oraz procedur odbiorowych Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za kompletne wykonanie wszystkich testów wymaganych przez Polskie Normy, przepisy budowlane i tzw. “dobrą praktykę budowlaną”, wliczając w to wymagania wszystkich lokalnych organów takich, jak (ale nie wyłącznie): dostawcy mediów, Sanepid, PIP, Państwowa Straż Pożarna, producenci etc.

Instalacje elektryczne będą przetestowane zgodnie z mającymi zastosowanie w takich przypadkach Polskimi Normami i przepisami zawartymi poniżej. Jednak Wykonawca nie powinien ograniczać się tylko do stosowania tych wypisanych poniżej:

- PN-HD 60364-6
Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie.

13.1 Wykaz czynności kontrolnych i prób

13.1.1 Koryta i drabinki kablowe

Sprawdzić, czy wszystkie wymiary korytek/drabinek kablowych są zgodne ze stosownymi rysunkami.

Sprawdzić elementy wspierające korytek/drabinek kablowych.

Sprawdzić, czy nie ma ostrych krawędzi mogących uszkodzić kable.

Sprawdzić, czy promień zaginania jest właściwy.

Sprawdzić, czy wszystkie korytka/drabinki kablowe są właściwie uziemione.

Sprawdzić oddzielenia pomiędzy kablami o różnych napięciach.

Sprawdzić, czy korytka/drabinki kablowe zainstalowano z dala od gorących powierzchni.

Sprawdzić, czy wszystkie pokrywy, przegrody przeciwpożarowe i podobne elementy są zainstalowane.

Uziemienie: Należy przeprowadzić pomiary ciągłości elektrycznej połączeń korytek.

Zamocowanie: wypróbować pewność umocowania korytek dla każdego typu mocowania i podłoża.

- Wykonawca powinien przygotować urządzenia pomiarowe dla wykonania wiarygodnych prób.
- Należy uzyskać zgodę Architekta na wykonanie prób obciążających konstrukcję budynku; siły obciążające nie powinny przekraczać 90% wytrzymałości mocowania.

Niepewne mocowania należy wymienić.

13.1.2 Kable sterownicze

Porównać wielkość, typ i numeracje kabli ze schematami kablowymi zwracając szczególną uwagę na wszelkie wymagania specjalne, np. toksyczność. Sprawdzić, czy identyfikacja przewodów zgadza się ze schematami połączeń i kolejnością faz.

Skontrolować szczelność i jakość wykonania uszczelnień kablowych.

Sprawdzić, czy dla danej wielkości i typu kabla zastosowano odpowiedni typ uszczelnienia dławikowego i czy w wyszczególnionych miejscach zainstalowano izolacyjne elementy pośredniczące uszczelnień dławikowych.

Sprawdzić, czy płyty dławikowe dla wszystkich kabli jednożyłowych zostały wyprodukowane z materiałów niemagnetycznych.

Jeśli przewody zakończono połączeniami obciskowymi sprawdzić, czy użyto końcówek obciskających właściwej wielkości i odpowiedniego typu.

Przed wykonaniem jakichkolwiek pomiarów inspektor powinien upewnić się, że oba końce kabla zostały odłączone i nie są zanieczyszczone żadnymi metalami.

Skontrolować połączenia uziemiające.

Dla kabli wysokonapięciowych sprawdzić, czy kable uszczelniono zgodnie z instrukcjami producentów kabli, a zwłaszcza sprawdzić, czy zabezpieczono kable przed nadmiernymi naprężeniami.

Próby montażowe: Po zakończeniu układania kabli, lecz przed podaniem napięcia należy zademonstrować zgodność wykonanej instalacji z projektem i przepisami.

- Procedura: należy dokonać oględzin oraz wykonać niezbędne pomiary mechaniczne i elektryczne zgodnie z PN-HD 60364-6.

Kable i osprzęt, które nie spełniają wymagań należy naprawić lub wymienić i poddać ponownie badaniom

13.1.3 Puszki łączeniowe

Sprawdzić, czy lokalizacja puszek połączeniowych jest taka, jak na rysunkach.

Sprawdzić, czy dane znamionowe klasyfikacja i IP są zgodne ze specyfikacją.

Sprawdzić, czy dana puszka połączeniowa jest odpowiednio zamocowana i oznakowana.

Sprawdzić, czy typ, wielkość, mocowanie i oznakowanie zacisków są odpowiednie, a okablowanie jest zgodne z rysunkami.

Sprawdzić, czy uziemienie wewnętrzne i zewnętrzne jest właściwe.

Sprawdzić, czy uszczelnienia dławikowe i akcesoria są właściwie mocowane, a nieużywane wejścia kabli są zaślepione.

Sprawdzić, czy uszczelki są właściwie zainstalowane, zgodnie z wymogami.

Sprawdzić, czy puszka jest odpowiednio uszczelniona

13.1.4 System automatyki

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić próby i sprawdzenia:

- Sprawdzenie czystości elementów systemowych (zapylenie, zanieczyszczenie odpadami budowlanymi).
- Sprawdzenie zgodności zainstalowanych elementów z normami.
- Sprawdzenie zgodności instalacji z dokumentacją projektową/powykonawczą.
- Sprawdzenie dokumentacji technicznej systemów (certyfikaty, DTRki, oprogramowanie producenta, hasła i klucze systemowe-bez ograniczeń).
- Sprawdzenie protokołów z pomiarów instalacji (pomiar rezystancji, pojemności, doziemień, ciągłości i biegunowości pętli dozorowych/linii sygnałowych).
- Sprawdzenie poprawnego odczytu danych z czujników.
- Sprawdzenie poprawnego sygnalizowania alarmów.
- Sprawdzenie rezerwowych źródeł zasilania (test wydajnościowy i czasowy).

Ponadto należy:

- Przekazać Inwestorowi książkę eksploatacji i konserwacji systemu automatyki (zgodna z zaleceniami producenta systemu).
- Potwierdzić, że obsługa techniczna została przeszkolona w zakresie obsługi i konserwacji.
- Przekazać inwestorowi dokumentację powykonawczą instalacji wraz z pełnym pakietem dokumentacji technicznej i formalno-prawnej elementów i urządzeń zainstalowanych systemów.
- Przekazać wszystkie licencje i płyty instalacyjne zainstalowanego oprogramowania oraz algorytmy (kody źródłowe) napisane na potrzeby projektu dla systemów bezpieczeństwa i systemu wizualizacji w wersji edytowalnej.
- Sporządzić protokół odbiorowy, w którym podpisują się:
 - wykonawca systemów bezpieczeństwa,
 - odbierający: Inspektor nadzoru/inwestor.

14 Podstawa płatności

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

15 Przepisy związane

Numer normy	Tytuł normy
PN-EN 60715:2018-01 E	Wymiary aparatury rozdzielczej i sterowniczej niskonapięciowej. Znormalizowany montaż na szynach, w celu mechanicznego mocowania aparatury rozdzielczej, sterowniczej i akcesoriów.
PN-EN 60947-5-1:2018-02 E	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część 5-1: Aparaty i łączniki sterownicze. Elektromechaniczne aparaty sterownicze.
PN-EN 61987-24-2:2018-02 E	Pomiary i sterowanie w procesach przemysłowych. Struktura i elementy danych w katalogach wyposażenia procesowego. Część 24-2: Wykaz właściwości (LOP) przyrządów zawór/siłownik na użytek elektronicznej wymiany danych.
PN-EN 61987-24-3:2018-02 E	Pomiary i sterowanie w procesach przemysłowych. Struktura i elementy danych w katalogach wyposażenia procesowego. Część 24-3: Wykazy właściwości (LOP) przyrządów zmiany przepływu na użytek elektronicznej wymiany danych.
PN-EN IEC 61010-2-201:2018-09 E	Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych. Część 2-201: Wymagania szczegółowe dotyczące urządzeń sterowania.
PN-EN IEC 63044-3:2018-03 E	Domowe i budynkowe systemy elektroniczne (HBES) oraz systemy automatyzacji i sterowania budynków (BACS). Część 3: Wymagania bezpieczeństwa elektrycznego.
PN-EN 50173-1 PN-EN 50173-1:2009/A1	Technika informatyczna – systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 50173-2	Technika informatyczna – systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Pomieszczenia biurowe
	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzone do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności,
	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 109 poz. 719).

Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 kwietnia 1994 r. (Dz. U. z dnia 25 sierpnia 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. nr 75 Poz. 690) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.

Ustawa o badaniach i certyfikacji z dnia 3 kwietnia 1993 r. (Dz. U. z dnia 28 czerwca 1993 r. Nr 55, poz. 250 z późniejszymi zmianami).