

ST.IEN.00.00

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH**

dla instalacji elektrycznych i niskoprądowych

w ramach zadania:

„Remont pomieszczeń budynku w celu dostosowania obiektu do potrzeb osób niepełnosprawnych, przebudowa elewacji północnej, budowa tarasu i obiektów małej architektury, przebudowa zewnętrznej instalacji elektroenergetycznej oraz zmiana sposobu użytkowania pomieszczenia -1.10 z funkcji usług gastronomicznych na salę wielofunkcyjną w budynku zabytkowym Książnicy Cieszyńskiej w Cieszynie przy ul. Menniczej 46”

Spis treści:

1.	Informacje ogólne	4
1.1.	Przedmiot i zakres specyfikacji	4
1.2.	Przedmiot i zakres robót instalacyjnych	4
1.3.	Informacja o terenie budowy	5
1.3.1	Organizacja robót budowlanych	5
1.3.2	Przekazanie placu budowy	5
1.3.3	Ochrona środowiska	5
1.3.4	Ochrona przeciwpożarowa	5
1.3.5	Ochrona własności publicznej i prywatnej	5
2.	Materiały	5
2.1.	Kable i przewody	5
2.2.	Aparatura łączeniowa i zabezpieczeniowa	6
2.3.	Oprawy oświetleniowe	8
2.3.1	Oprawa A1	8
2.3.2	Oprawa W1	8
2.3.3	Oprawa parkowa	8
2.3.4	Oprawa do montażu w gruncie	8
2.4.	Okablowanie strukturalne	9
2.4.1	Parametry ogólne	9
2.4.2	Szafa dystrybucyjna	9
2.4.3	Modularny panel krosowy 24xRJ45 1U	10
2.4.4	Złącza RJ45	10
2.4.5	Kabel instalacyjny U/UTP kategorii 6	11
2.4.6	Odbiór i pomiary sieci	11
2.5.	System AV	12
2.5.1	Wzmacniacz miksujący	12
2.5.2	Odtwarzacz audio CD/MP3/USB	12
2.5.3	Zestaw bezprzewodowy z mikrofonem do ręki	13
2.5.4	Głośnik sufitowy 60W	13
2.5.5	Rejestrator AV	14
2.5.6	Rejestrator AV (zestaw mobilny)	14
2.5.7	Kamera PTZ / Kamera PTZ (zestaw mobilny)	15
2.5.8	Mikrofon bezprzewodowy (zestaw mobilny)	16
2.6.	System pętli indukcyjnej	16
2.6.1	Wzmacniacz pętli indukcyjnej	16
2.6.2	Zestaw stanowiskowy pętli indukcyjnej	17
2.7.	Instalacja przyzwowa	17
2.8.	Składowanie materiałów	17
2.9.	Producenci	17
3.	Sprzęt	17
4.	Środki transportu	17
5.	Wykonanie instalacji	18
5.1.	Harmonogram robót	18
5.2.	Trasowanie	18
5.3.	Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów	18
5.4.	Przejścia przez ściany i stropy	18
5.5.	Układanie przewodów	18
5.6.	Łączenie przewodów	18
5.7.	Podejście do odbiorników	19
5.8.	Przyłączanie odbiorników	19
5.9.	Próby montażowe	19

6.	Kontrola jakości robót.....	19
6.1.	Program zapewnienia jakości (PZJ).....	19
6.2.	Zasady kontroli jakości robót.....	20
6.3.	Badania i pomiary.....	20
6.4.	Raporty z badań.....	21
6.5.	Badania prowadzone przez zamawiającego	21
6.6.	Certyfikaty i deklaracje	21
6.7.	Dokumenty budowy.....	21
7.	Równoważność.....	22
8.	Obmiar robót	22
8.1.	Ogólne zasady obmiaru robót.....	22
8.2.	Urządzenia i sprzęt pomiarowy	22
8.3.	Rozliczenie częściowe	22
9.	Odbiór robót	23
9.1.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	23
9.2.	Odbiór wstępny robót	23
9.3.	Odbiór końcowy robót.....	23
9.3.1	Dokumenty do odbioru końcowego.....	23
9.4.	Odbiór końcowy	24
10.	Warunki finansowe i rozliczenie prac.....	24
11.	Dokumenty odniesienia	24

1. Informacje ogólne

1.1. Przedmiot i zakres specyfikacji

Przedmiotem specyfikacji zwanej w dalszej części Specyfikacją Techniczną (ST) jest zbiór wymagań dotyczących sposobu wykonania, oceny prawidłowości wykonania i odbioru robót montażowych realizowanych na podstawie projektu technicznego instalacji elektrycznych i niskoprądowych dla budowy, przebudowy i dostosowania do potrzeb osób niepełnosprawnych w budynku Książnicy Cieszyńskiej w Cieszynie przy ul. Menniczej 46.

Specyfikacja Techniczna obejmuje swoim zakresem:

- rozbudowę istniejących tablic rozdzielczych,
- rozbudowę instalacji oświetlenia,
- rozbudowę instalacji gniazd wtykowych,
- instalację ochrony przeciwporażeniowej,
- instalację połączeń wyrównawczych,
- instalację ochrony przeciwprzepięciowej,
- rozbudowę okablowania strukturalnego,
- system audio wideo,
- pętla indukcyjna - wspomaganie słuchu dla osób niedosłyszących,
- instalację przyzywową.

Kod CPV wg wspólnego słownika zamówień:

- 45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne,
- 45312000-7 - Instalowanie systemów alarmowych i anten,
- 32424000-1 - Infrastruktura sieciowa,
- 45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne,
- 45315100-9 - Instalacyjne roboty elektrotechniczne,
- 45315600-4 - Instalacje niskiego napięcia,
- 45314200-9 - Instalowanie infrastruktury kablowej,
- 45314300-4 - Kładzenie kabli.

Specyfikacja ST stosowana jest jako dokument przetargowy, specyfikacje należy rozpatrywać łącznie z projektem wykonawczym. Wykonawca w kwestiach nie opisanych przez ST będzie się stosował do obowiązujących Polskich Norm, Norm Europejskich i przepisów prawa w tym prawa budowlanego oraz dokumentacji techniczno-ruchowej nowo instalowanych urządzeń.

1.2. Przedmiot i zakres robót instalacyjnych

Instalacja ma być wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną i zasadami wiedzy budowlanej.

Specyfikacja ta ma zastosowanie przy sporządzaniu zapytań ofertowych i kontraktów dla budowy, przebudowy i dostosowania do potrzeb osób niepełnosprawnych w budynku Książnicy Cieszyńskiej w Cieszynie przy ul. Menniczej 46.

Wszelkie odstępstwa od niniejszej specyfikacji, norm oraz dokumentów związanych powinny być przedstawione na piśmie do sprawdzenia i zatwierdzenia przez Inwestora. Niedopuszczalne są żadne odstępstwa nie zatwierdzone na piśmie przez Inwestora.

Oferent winien zgłosić w formie pisemnej każdą niejasność w tej lub innej specyfikacji lub niezgodność z przywołanymi dokumentami/normami i uzyskać pisemne wyjaśnienie Inwestora.

1.3. Informacja o terenie budowy

1.3.1 Organizacja robót budowlanych

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych prac. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, ochrony przeciwpożarowej, BHP oraz inne przepisy prawa, które są związane z realizacją przedmiotu zamówienia.

1.3.2 Przekazanie placu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do protokolarnego przejęcia placu budowy, a na czas trwania budowy do zabezpieczenia zajmowanego terenu.

1.3.3 Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w trakcie realizacji robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania robót Wykonawca ma podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu robót oraz unikać uszkodzeń bądź uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych zasad Wykonawca ma mieć szczególny wzgląd na:

- lokalizację magazynów, składowisk i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem powietrza pyłem, kurzem.

1.3.4 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca ma przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej oraz utrzymywać sprawny sprzęt ppoż. na terenie prowadzonych przez siebie robót.

1.3.5 Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp., odpowiada również za ochronę wszelkich instalacji wewnątrz budynkowych, które znajdują się w obrębie jego działania.

2. Materiały

Wszystkie materiały wykorzystane przez Wykonawcę muszą posiadać deklaracje zgodności producenta.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom specyfikacji zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu robót.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, wilgocią tak, aby zachowały swoją jakość i właściwości do robót.

2.1. Kable i przewody

Przewody instalacji elektrycznych prowadzić pod tynkiem, natomiast okablowanie skrętkowe w korytach instalacyjnych na korytarzu i podtynkowo w pomieszczeniach. Wszelkie przejścia przez ściany i stropy należy uszczelnić.

Wymagane podstawowe i parametry przewodów:

- napięcie znamionowe izolacji: 450/750, 600/1000 V,
- przekrój znamionowy żył: 1,5; 2,5; 25; 70; 95; 120; 150 mm².

2.2. Aparatura łączeniowa i zabezpieczeniowa

WYŁĄCZNIKI INSTALACYJNE

Do zabezpieczania obwodów w instalacjach elektrycznych w budynku należy zastosować wyłączniki instalacyjne nadprądowe. Wyłączniki powinny być przystosowane do instalowania na szynie TH 35.

Należy stosować głównie wyłączniki instalacyjne nadprądowe o charakterystykach B; natomiast w obwodach zasilających silniki o charakterystykach C.

Podstawowe parametry techniczne dla wyłączników o charakterystyce B:

- prądy znamionowe $I_n = 6; 10 \text{ A}$,
- napięcia znamionowe:
- dla AC - $U_n = 400 \text{ i } 400 \text{ V}, 50\text{Hz}$

Podstawowe dane techniczne dla wyłączników o charakterystyce C:

- prądy znamionowe $I_n = 10; 32; 50 \text{ A}$,
- napięcia znamionowe:
- dla AC - $U_n = 230 \text{ i } 400\text{V}, 50\text{Hz}$

Do zabezpieczania obwodów i ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych w budynku należy zastosować wyłączniki instalacyjne różnicowo-nadprądowe. Wyłączniki powinny być przystosowane do instalowania na szynie TH 35.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe: 230 V i 400V; 50 Hz,
- prąd znamionowy $I_n = 16 \text{ A}, 40\text{A}$,
- znamionowy prąd różnicowy: 30 mA,
- charakterystyka: B i C
- typ wyłącznika różnicowoprądowego: A i A-Hi

OSPRZĘT INSTALACYJNY

W osprzęcie wyróżniamy:

Rury instalacyjne cienkościenne, gładkie sztywne i karbowane wraz z osprzętem (łączniki, złączki, uchwyty) do układania przewodów:

- należy stosować rury z materiałów niepalnych, trudno zapalnych, nie podtrzymujących płomienia, odpornych na temperaturę otoczenia ($-5^\circ\text{C} \div +60^\circ\text{C}$) o wytrzymałości elektrycznej izolacji 2 kV,
- do instalacji wewnętrznych zaleca się ze względu na wytrzymałość mechaniczną lekkie i średnie rury, wykonane jako:
 - gładkie: giętkie lub sztywne,
 - karbowane giętkie,
 - elastyczne,
 - karbowane sztywne, o zewnętrznej powierzchni karbowanej i wewnętrznej powierzchni gładkiej,
- do instalacji wewnętrznych zaleca się stosowanie rur o następujących średnicach:
 - gładkie: 16; 19; 24; 26; 32; 35; 45; 55 mm,
 - karbowane: 16; 18; 20; 21; 22; 25; 28; 37; 47; 52; 54 mm,
- średnica rury powinna być dostosowana do liczby układanych przewodów lub kabli,

- do łączenia rur, wykonywania odgałęzień należy wykorzystywać złączki, kolanka i trójniki.

Kanały i listwy instalacyjne ścienne, sufitowe i podparapetowe, wykonane z tworzywa sztucznego lub blachy aluminiowej (również w kombinacji tworzywo + aluminium wraz z osprzętem: łączniki, narożniki, końcówki, osłony) do układania przewodów instalacji zasilających i odbiorczych.

Puszki elektroinstalacyjne do instalowania gniazd i łączników, puszki sufitowe, przelotowe i łączące, puszki odgałęźne:

- należy stosować puszki odpowiednie dla danego systemu instalacji w budynku: natynkowe, podtynkowe, natynkowo-wtynkowe,
- puszki sprzętowe powinny być przystosowane do mocowania w nich gniazd i łączników za pomocą wkrętów lub „pazurków”,
- wymagane podstawowe parametry puszek:
 - puszka sprzętowa: \varnothing 60 mm,
 - puszka sufitowa i końcowa: \varnothing 60 mm, 60 x 60 mm,
 - puszka rozgałęźna: \varnothing 70 mm, przełączalność przewodów o przekroju $1 \div 6 \text{ mm}^2$,
 - stopień ochrony: minimum IP 2X,
 - wytrzymałość elektryczna izolacji 2 kV,
 - wykonanie z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Systemy mocowania przewodów, kabli i osprzętu, elementy do instalacji wiązkowych:

- uchwyty do mocowania przewodów, kabli, rur instalacyjnych do podłoża,
- opaski i klamry do wykonywania wiązek przewodów i kabli.

SPRZĘT INSTALACYJNY

Sprzęt instalacyjny:

Łączniki ogólnego przeznaczenia do instalacji podtynkowych:

- łączniki powinny być przystosowane do instalowania w puszkach \varnothing 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”
- zaciski należy przystosować do łączenia przewodów o przekroju $1,0 \div 2,5 \text{ mm}^2$,
- obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia,
- podstawowe dane techniczne:
 - napięcie znamionowe: 250 V; 50 Hz,
 - prąd znamionowy: 6; 10 A,
 - stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,

Gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia do instalacji podtynkowych:

- gniazda powinny zostać wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania w puszkach \varnothing 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”,
- obudowy łączników należy wykonać z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia,
- podstawowe dane techniczne:
 - napięcie znamionowe: 250 V; 50 Hz,
 - prąd znamionowy: 10; 16 A,
 - stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,

2.3. Oprawy oświetleniowe

2.3.1 Oprawa A1

Oprawa przeznaczona do montażu wpuszczanego:

- Źródło światła: LED
- Materiał obudowy: Aluminium
- Napięcie: 220..230 V
- Reflektor o wysokim połysku
- Kąt wypromieniowania: Szeroka wiązka 41-80
- Barwa światła: biały
- Temperatura barwy: 4000 K
- Strumień światła: 2230 lm
- Wysokość/głębokość: 99 mm
- Średnica zewnętrzna: 175 mm
- Wysokość/głębokość wbudowania: 100 mm

2.3.2 Oprawa W1

Oprawa oświetleniowa okrągła, do montażu zwieszanego:

- Materiał: Aluminium
- Kolor: Czarny
- Materiał dodatkowy: Metal, plastik
- Rodzaj źródła światła: LED
- Ilość źródeł światła: 1
- Źródło światła w zestawie: Tak
- Moc: 55W
- Napięcie: 220-240V
- IP: IP20
- Szerokość (cm) 90
- Głębokość (cm) 90
- Wysokość (cm) 27.5

2.3.3 Oprawa parkowa

Oprawa parkowa z fundamentem o wysokości $h=3m$:

- Materiał korpusu: Aluminium
- Materiał klosza: Tworzywo sztuczne odporne na UV
- Zasilanie: 230 V
- Moc źródła światła LED: 30 W
- Temperatura barwowa: 4000 K
- Barwa światła: Neutralna Biała
- Strumień światła (Lumeny): 2470
- Stopień szczelności IP: 65 Okablowanie strukturalne

2.3.4 Oprawa do montażu w gruncie

Oprawa do montażu w gruncie:

- Materiał korpusu: Aluminium
- Materiał klosza: Tworzywo sztuczne odporne na UV
- Zasilanie: 230 V
- Moc źródła światła LED: 10 W

- Temperatura barwowa: 4000 K
- Barwa światła: Neutralna Biała
- Strumień światła (Lumeny): 1200
- Stopień szczelności IP: 65

2.4. Okablowanie strukturalne

2.4.1 Parametry ogólne

- Wszystkie elementy pasywne (miedziane; kable instalacyjne, panele, gniazda, kable krosowe), składające się na okablowanie strukturalne muszą być trwale oznaczone nazwą lub znakiem firmowym producenta i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego producenta;
- Wszystkie komponenty powinny charakteryzować się pełną zgodnością ze specyfikacją dla minimum kategorii 6 (zgodnie z normą PN-EN 50173-1:2018 oraz ISO 11801-1:2017);
- Zgodność parametrów gniazd przyłączeniowych RJ45 z obowiązującymi normami dla minimum kategorii 6 musi odpowiadać wymaganiom normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801-1:2017 oraz europejskiej tj. EN 50173-1:2018. Powyższe musi zostać potwierdzone poprzez posiadanie certyfikatów wydanych przez akredytowane niezależne laboratoria (np. GHMT, 3P, Force Technology) wykazującego zgodność komponentu z wymaganiami ww. norm. W przypadku dokumentów wystawionych przez inne niż wskazane akredytowane laboratoria certyfikujące, wymagane jest posiadanie przez tą instytucję akredytację typu AC (lub równoważnej) jednostki nadrzędnej w danym kraju (np. w Polsce jednostka nadrzędna to Polskie Centrum Akredytacji)
- Skrętka teleinformatyczna musi posiadać minimum jeden certyfikat niezależnego instytutu badawczego (GHMT, 3P, Force Technology) zgodności z normami {ISO/IEC 11801-1:2017, PN-EN-50173-1, IEC 61156-5 Ed.2.1:2012}.
- Wydajność systemu okablowania (Permanent Link/Channel Link) musi być potwierdzona certyfikatem przynajmniej jednego niezależnego akredytowanego laboratorium, np. GHMT, Force Technology, itp.; certyfikaty muszą obejmować wszystkie aktualne normy okablowania {ISO/IEC 11801-1:2017}. Na certyfikacie musi być wskazane wszystkie elementy wraz z ich numerami producenta oraz właściwa Euroklasa kabla.
- Producent systemu okablowania musi posiadać certyfikat jakości EN ISO 9001:2015 w zakresie działalności handlowej, produkcyjnej i projektowej oraz ISO 14001:2015.

2.4.2 Szafa dystrybucyjna

Szafa dystrybucyjna wisząca 9U/12U o nośności 40 kg:

- drzwi przednie blacha/ szkło. Ściana tylna z blachy stalowej gr. 1 mm,
- Ściany boczne z blachy stalowej gr. 1 mm,
- Szafa wyposażona w dwa pionowe profile montażowe 19" z blachy ocynkowanej; montowane do profili konstrukcyjnych w dachu i podłodze szafy (zwiększenie nośność). Wymaga się aby każdy profil posiadał trwałe oznaczenie wysokości i numeracji co jeden U (1U = 44 mm)
- Każda szafa musi posiadać listwę uziemiającą a szafa zapewniać ciągłość uziemień we wszystkich elementach konstrukcyjnych

2.4.3 Modułowy panel krosowy 24xRJ45 1U

Kable należy zakończyć na 19" panelu, modułowym wyposażonym w 24 porty na moduły RJ45 w standardzie Keystone. Panele modułowe 24xRJ45 pozwalają na maksymalne wykorzystanie (upakowanie) przestrzeni w szafie RACK na wysokości 1U. Pozwalają na montaż modułów ekranowanych i nieekranowanych od kategorii 5e do 8. 1 i 8.2 oraz adapterów światłowodowych lub gniazd/insertów typu F (rozwiązanie otwarte niezależne od kategorii, technologii, rodzaju usługi/aplikacji), co pozwala uzyskać zwiększone upakowanie złączy w szafie RACK w szczególności zastosowania pojedynczych połączeń światłowodowych. Panele krosowe muszą ułatwiać zarządzanie infrastrukturą sieci dzięki zastosowaniu kolorowych pól opisowych dostępnych w min. 5 kolorach.

Panele krosowe muszą posiadać trwałe oznaczenie logo producenta oraz pole opisowe. Panel musi posiadać pola opisowe w górnej części zabezpieczone osłoną przezroczystą zabezpieczającą oznaczenie opisowe przed zamazaniem. Panel musi posiadać zintegrowaną półkę kablową umożliwiającą przymocowanie kabli za pomocą opasek. Metalowa konstrukcja zapewnia galwaniczne połączenie z ekranami modułów. Kolor czarny RAL 9005.

Parametry produktu

- Modułowy panel 19" o wysokości 1U do zabudowy narzędziowymi i beznarzędziowymi modułami RJ45
- Możliwość umieszczenia do 24 ekranowanych i nieekranowanych modułów RJ45
- Możliwość instalacji insertów i innego osprzętu w standardzie montażowym keystone
- Zintegrowana półka kablowa umożliwiająca przymocowanie kabli za pomocą opasek kablowych
- Przewód uziemienia
- Kolor czarny RAL 9005
- Wymiary (wys. x szer. x gł.) – 43,6mm x 482,6mm x 92,3mm

Zgodność z normami:

- PN-EN 50173-1, PN-EN 50173-2, PN-EN 60297-3-100, PN-EN 50173-1, PN-EN 50173-2:2018, PN-EN 60297-3-100, ISO/IEC 11801-1, ISO/IEC 11801-2, IEC 60297-3-100, ANSI/TIA-568.2-D

2.4.4 Złącza RJ45

Moduł RJ45 musi być wykonany w standardzie Keystone. Nie dopuszcza się zastosowania innego rodzaju modułu RJ45 po stronie gniazda końcowego i po stronie panela krosowego modułowego. Moduł RJ45 musi posiadać możliwość zakończenia kabla skrętkowego beznarzędziowo i narzędziowo. Dodatkowo musi być wielokrotnego użytku - pozwalać na demontaż z kabla skrętkowego a następnie powtórne zaterminowanie.

Moduł RJ45 musi posiadać trwałe oznaczenie kategorii dla której jest dedykowany, logo producenta oraz posiadać zaślepkę przeciw pyłową, która ochroni piny złącza przed zabrudzeniem oraz uszkodzeniem. Nad złączem RJ45 moduł musi posiadać pole pozwalające na montaż zaślepki przeciw pyłowej.

Dla potwierdzenia zgodności parametrami wymagane jest przedstawienie certyfikatu Permanent Link lub Channel wg normy ISO/IEC 11801-1,-2:2017(Ed. 1.0), EN50173-1,-2:2018.

Moduł RJ45 musi posiadać kolorową etykietę wskazującą rozproszanie żył skrętki w złączach IDC wg schematu T568A lub T568B dla średnicy żyły AWG 22-26. Podczas instalacji należy zastosować schemat T568B.

Moduł RJ45 musi umożliwiać montaż na kablu skrętkowym typu drut i linka.

Maksymalne wymiary modułu RJ45: (wys. x szer. x gł.) – 20,4mm x 16mm x 38mm. Moduł RJ45 musi posiadać wytrzymałość: min 750 cykli połączeniowych. Blok IDC: nie mniej niż 20 terminacji dla kabli o AWG 22-26

2.4.5 Kabel instalacyjny U/UTP kategorii 6

Okablowanie miedziane ma być prowadzone 4-parowym podwójnie ekranowanym kablem typu U/UTP min kat.6 (wymagane oznaczenie na kablu).

Na kablu musi być naniesiony (na całej długości) indeks producenta, dokładny opis kategorii oraz sposobu ekranowania lub braku (X/XTP) oraz NVP.

Skrętka teleinformatyczna musi posiadać minimum jeden certyfikat niezależnego instytutów badawczych (GHMT, 3P) w zgodności z normami (ISO/IEC 11801-1:2017, IEC 61156-5 ED.2.1:2012-12) dla potwierdzenia spełniania parametrów.

Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji U/UTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (FRNC-C, LSHF-FR, LSOH-FR).

2.4.6 Odbiór i pomiary sieci

- Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy EA / Kategorii 6A (zweryfikować) wg obowiązujących norm.
- W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:
- Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej.
- Wydajność torów transmisyjnych zbudowanych w oparciu o komponenty kat. 5E/6/6A według norm EN50173, ISO11801, ANSI/TIA-568 należy określić stosując właściwą konfigurację pomiarową.
- Wydajność toru kablowego zakończonego w punkcie dystrybucyjnym, przy urządzeniu dystrybucyjnym, złączem w formie gniazda oraz na drugim końcu, przy urządzeniu końcowym, złączem w formie wtyku, należy określić stosując konfigurację Modular Plug Terminated Link (MPTL) stosując limity wydajności klasy D/E/EA według norm EN50173, ISO11801 lub limity wydajności kat. 5E/6/6A według norm ANSI/TIA-568.
- W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego
- Pomiary należy skonfrontować z wydajnością klasy EA specyfikowanej wg. ISO/IEC11801 lub EN50173. Dla połączeń w serwerowni klasy II.
- Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:
 - Attenuation – (Insertion Loss)
 - NEXT - Near-End X-Talk
 - ACR-N - Attenuation-to-Crosstalk Ratio NEXT;
 - PS NEXT - PowerSum NEXT
 - PS ACR-N - PowerSum ACR-N
 - ACR-F - Attenuation-to-Crosstalk Ratio FEXT; dawniej ELFEXT – Equal Level FEXT
 - PS ACR-F - PowerSum ACR-F; dawniej PS ELFEXT
 - RL – Return Loss

- Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wielkość marginesu (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości).
- Zastosować się do procedur certyfikacji producenta systemu okablowania strukturalnego.

2.5. System AV

2.5.1 Wzmacniacz miksujący

Uniwersalny wzmacniacz instalacyjny klasy D o mocy 4 x 125 W w obudowie typu half-rack o wysokości 1RU z elastyczną dystrybucją mocy między cztery kanały wyjściowe, z podziałem mocy do 250 W na kanał, napędzający zarówno konwencjonalne głośniki o niskiej impedancji (od 4 Ω do 16 Ω), jak i głośniki o wysokiej impedancji (70V/100V) głośniki sprzężone z transformatorem lub dowolna kombinacja tych dwóch. Pokładowy, najnowocześniejszy, w pełni matrycowy silnik DSP można skonfigurować tak, aby pasował do szerokiego zakresu zadań, bez potrzeby stosowania dodatkowego wyposażenia, do obsługi szerokiej gamy systemów głośnikowych.

Dostęp można uzyskać w dowolnym miejscu i czasie za pośrednictwem Wi-Fi za pośrednictwem wbudowanego punktu dostępu bezprzewodowego (WAP) lub sieci Ethernet w celu prostego połączenia, łatwej konfiguracji, sterowania i zasilania dowolnego systemu głośników, tworząc najbardziej imponujący wielostrefowy system dźwiękowy w minutach. Łatwy w użyciu interfejs internetowy umożliwia zdalne sterowanie wszystkimi funkcjami DSP, a także monitorowanie wszystkich ważnych funkcji wzmacniacza z dowolnego komputera, tabletu lub smartfona, niezależnie od systemu operacyjnego. Brak konieczności instalowania oprogramowania:

Programowalna praca w wielu trybach z przełączanym trybem Normal Low Z (4 Ω do 16 Ω) lub Bridge Hi Z (70 V/100 V) pozwala mieszać i dopasowywać typy głośników zgodnie z potrzebami.

Cyfrowe wejście/wyjście SPDIF można podłączyć do innego kompatybilnego sprzętu lub połączyć dwa wzmacniacze AD500 w celu cyfrowej rozbudowy systemu.

2.5.2 Odtwarzacz audio CD/MP3/USB

Odtwarzacz audio to doskonałe, unowocześnione rozwiązanie do odtwarzania plików WAV i MP3 z nośników CD, CDR, CDRW i USB. Kontrola wysokości dźwięku z zagięciem wysokości tonu, tempem głównym, płynną pętlą i pamięcią uderzeń 40 sekund.

Ulepszony odtwarzacz USB dla plików WAV i MP3, ponieważ możesz teraz odtwarzać jeden plik, a następnie wyszukiwać i odtwarzać następny.

- Mechanizm szczelinowy z laserem Sanyo
- Koder sterujący skokiem obrotowym +/- 20%, naciśnij, aby powrócić do zera
- +/- 25% Pitch Bend
- Tryb pojedynczy i ciągły
- Powtórz funkcję -1 utwór lub -wszystkie utwory
- Zbalansowane stereofoniczne wyjście XLR
- Wyjście stereo RCA
- Wyjście SPDIF
- Wyjście słuchawkowe stereo
- Zdalne połączenie start/stop
- Łatwy do odczytania, duży, podświetlany wyświetlacz LCD

- Inteligentny enkoder obrotowy typu push do szybkiego wyszukiwania folderów i utworów za pomocą przycisku powrotu
- Obsługa zarówno folderów, jak i znaczników ID3, maksymalnie 99 folderów / 999 utworów / 16 Gb
- W zestawie pilot na podczerwień

2.5.3 Zestaw bezprzewodowy z mikrofonem do ręki

Zestaw bezprzewodowy z mikrofonem do ręki składa się z 1 ręcznego mikrofonu radiowego i odbiornika:

- Technologia syntezy PLL umożliwia wybór do 1441 częstotliwości.
- 6 grup, maksymalnie 23 kanały w jednej grupie.
- Odbiór True Diversity z 2 niezależnymi odbiornikami RF zapewnia stabilny odbiór.
- Regulowana kontrola blokady szumów tonu pilota może skutecznie zmniejszyć hałas.
- Wyposażony w filtr SAW
- Wyposażony w obwód blokady szumów i funkcję wyciszenia.
- Wytrzymała metalowa obudowa.
- Zbalansowane wyjście poprzez 3-pinowe złącze XLR lub gniazdo Jack 6,3 mm (1/4").
- Konstrukcja przeciwzakłóceńowa zapewniająca kompatybilność z komputerem.
- Możliwość wyboru mocy transmisji w zakresie od 10 do 50 mW (w zależności od lokalnych przepisów).

2.5.4 Głośnik sufitowy 60W

2-drożny głośnik sufitowy z tylną kopułką, skonstruowany przy użyciu 6,5-calowego przetwornika stożkowego, połączonego z współosiowo zamontowanym 1-calowym głośnikiem wysokotonowym z miękką kopułką, który jest wyposażony we korek fazowy zapewniający doskonałą wydajność poza osią do 145°.

Połączenie dwukierunkowej konstrukcji z metalową tylną kopułką gwarantuje najwyższą wydajność w wymagających zastosowaniach. Osiągnięto ciągłą obsługę mocy 60 W (RMS) i maksymalną moc 120 W, będąc wyposażonym w przełącznik obrotowy do odczepów transformatora sieciowego 70/100 V z odczepami dla 60 W, 30 W, 15 W i 8 Ohm połączenie obejściowe.

- Obsługa mocy szczytowej: 240 W
- Obsługa mocy programu: 120 W
- Obsługa mocy RMS/AES: 60 W
- Ciśnienie akustyczne (maks. W/1m): @ 100 V - 106dB
- Czułość (1W/1m): 86dB
- Dyspersja:
- Stożkowy: 145°
- Częstotliwość:
- Odpowiedź (± 3 dB): 90 Hz - 20 kHz
- Zasięg (-10dB): 65 Hz - 20 kHz
- Typ głośnika: 2-drożny koncentryczny
- Połączenie: Ceramiczny zacisk śrubowy z łącznikiem przelotowym
- Odczepy transformatora liniowego:
- 1: 83 Ω - 100 V / Nieużywane - 70 V / 60 W
- 2: 167 Ω - 100 V / 60 W - 70 V / 30 W

- 3: 333 Ω - 100 V / 30 W - 70 V / 15 W
- 4: 667 Ω - 100 V / 15 W - 70 V / 7,5 W
- Pomiar wycięcia: 220 mm (Obw)
- Wymiary: 242 x 120 mm (Obw x gł.)
- Wbudowana głębokość: 120 mm
- Waga: 3,42 kg

2.5.5 Rejestrator AV

Urządzenie all-in-one umożliwiające rejestrowanie, nagrywanie, montowanie i transmisję wideo w tym samym momencie. Wszystko w trybie Full HD.

Rozwiązanie posiada trzy wejścia wideo pozwalające na przesyłanie i przetwarzanie obrazu w rozdzielczości Full HD (HDMI, VGA, RJ-45). Urządzenie automatycznie montuje odbierane sygnały wideo w jeden plik zachowując jednocześnie wszystkie oryginalne źródła jako oddzielne zapisy. Może jednocześnie emitować przez dwie platformy streamingowe, takie jak: YouTube, Facebook, Twitch czy UStream, a przy zastosowaniu RADA także przez platformy konferencyjne typu Zoom i Microsoft Teams.

- max. kanały wejścia wideo: 3
- interfejs wejściowy wideo: HDMI * 2 / VGA * 2 / RJ-45 * 4
- interfejs wejściowy audio: stereo 3,5 mm: 2 kanały; mikrofon bezprzewodowy: 1 kanał; HDMI: 2 kanały
- rozdzielczość kodowania wideo: max. 1080p (640×360 ~ 1920×1080). można wybrać różnorodną rozdzielczość
- wyjścia wideo do lokalnego wyświetlacza: HDMI 1 / VGA 1
- wyjścia audio: wyjście liniowe stereo 3,5 mm: 1 kanał; HDMI: 1 kanał
- dysk twardy arduard SATA o pojemności 1 TB, 2,5 cala
- format pliku przechowywanego lokalnie: MP4
- tryby nagrywania: 1 mieszany + 3 indywidualne oryginały
- transmisja strumieniowa na żywo (rtmp): 2
- sterowanie interfejsem USB: tak, graficzny interfejs użytkownika na ekranie obsługuje sterowanie interfejsem usb
- menedżer filmów: tak, za pośrednictwem internetowej platformy Arec Video Manager
- sterowanie RS-232 i API
- sieci HTTP: tak

2.5.6 Rejestrator AV (zestaw mobilny)

Urządzenie all-in-one umożliwiające rejestrowanie, nagrywanie, montowanie i transmisję wideo w tym samym momencie. Wszystko w trybie Full HD.

Rozwiązanie posiada dwa wejścia wideo pozwalające na przesyłanie i przetwarzanie obrazu w rozdzielczości Full HD (HDMI, VGA, RJ-45). Urządzenie automatycznie montuje odbierane sygnały wideo w jeden plik zachowując jednocześnie wszystkie oryginalne źródła jako oddzielne zapisy. Może jednocześnie emitować przez dwie platformy streamingowe, takie jak: YouTube, Facebook, Twitch czy UStream, a przy zastosowaniu RADA także przez platformy konferencyjne typu Zoom i Microsoft Teams.

- max. kanały wejścia wideo: 2
- interfejs wejściowy wideo: HDMI * 2 / VGA * 2 / RJ-45 * 4

- interfejs wejściowy audio: stereo 3,5 mm: 2 kanały; mikrofon bezprzewodowy: 1 kanał; HDMI: 2 kanały
- rozdzielczość kodowania wideo: max. 1080p (640×360 ~ 1920×1080). można wybrać różnorodną rozdzielczość
- wyjścia wideo do lokalnego wyświetlacza: HDMI 1 / VGA 1
- wyjścia audio: wyjście liniowe stereo 3,5 mm: 1 kanał; HDMI: 1 kanał
- dysk twardy arduard SATA o pojemności 1 TB, 2,5 cala
- format pliku przechowywanego lokalnie: MP4
- tryby nagrywania: 1 mieszany + 2 indywidualne oryginały
- transmisja strumieniowa na żywo (rtmp): 2
- sterowanie interfejsem USB: tak, graficzny interfejs użytkownika na ekranie obsługuje sterowanie interfejsem usb
- menedżer filmów: tak, za pośrednictwem internetowej platformy Arec Video Manager
- sterowanie RS-232 i API
- sieci HTTP: tak

2.5.7 Kamera PTZ / Kamera PTZ (zestaw mobilny)

Kamera PTZ z automatycznym śledzeniem, obrotem o 270 stopni, zakresem pochylenia 60 stopni i 10-krotnym zoomem, nagrywa profesjonalnej jakości wideo Full HD 1080p z autofokusem.

- czujnik obrazu: Progresywny CMOS 1/2,8".
- minimalne oświetlenie: 0,5 luksa przy F1,8
- kompresja wideo: H.264
- maks. rozdzielczość : 1920x1080 przy 60 kl./s (strumieniowanie IP) 1920x1080 przy 60 kl./s (HDMI/USB 3.0)
- port wyjściowy wideo: HDMI, USB 3.0, RJ-45 (strumieniowanie IP)
- interfejs sieciowy: RJ-45, Ethernet 100Mbps
- długość ogniskowa: 4,7–47 mm (10-krotny zoom optyczny)
- obiektyw: F1,6 (szerokokątny) / F3,0 (teleobiektyw)
- kąt widzenia: 60,9° (szerokokątny) ~ 6,43° (teleobiektyw)
- technologia automatycznego śledzenia: Śledzenie wrażliwe na ruch AREC i technologia ciągłego płynnego ruchu
- zakres automatycznego śledzenia: 3~10 m, automatyczny zoom, współpracuje z AM-600;
Obrót kamery : -135°~+135°, -30°~+30°
- protokół kontrolny: VISCA/Pelco-D/Pelco-P
- protokół sieciowy: RTSP, RTMP, ONVIF
- dimension (l x w x h): 126,7 x 151,2 x 180 mm
- waga: 1,1 kg
- efektywna odległość śledzenia: Odległość robocza: 3-10 m
- zasilacz: Wbudowany akumulator litowy wielokrotnego ładowania
- wejście zasilania: Port mikro-USB
- rozmiary (l x w x h): 82 x 40 x 18 mm
- waga: 70g

2.5.8 Mikrofon bezprzewodowy (zestaw mobilny)

Wszechstronny i funkcjonalny cyfrowy system bezprzewodowy dla mówców lub prezenterów, który umożliwia bezproblemowe parowanie produktów i zarządzanie nimi za pośrednictwem aplikacji EW-D Smart Assist. Dzięki metalowej obudowie, solidny nadajnik typu bodypack i dyskretny przypinany mikrofon ME 4 (kardioidalny) o wysokiej zrozumiałości mowy idealnie nadają się do codziennego użytku na scenie.

- Transmisja cyfrowa działająca w paśmie UHF znacznie zwiększa zasięg, niezawodność i skalowalność
- Aplikacja Smart Assist łączy się przez Bluetooth Low Energy w celu usprawnienia konfiguracji i obsługi na odległość
- Automatyczne skanowanie tworzy niezawodne połączenia przy minimalnym nakładzie czasu i wysiłku
- Zakres dynamiki wejścia audio 134 dB eliminuje potrzebę regulacji czułości i zachowuje każdy szczegół
- Eliminacja intermodulacji umożliwia umieszczenie kanałów w równoodległej siatce w odległości 600 kHz
- Pasma strojenia 56 MHz i równe odstępki umożliwiają obsługę do 90 kanałów
- 2240 częstotliwości do wyboru pozwala na precyzyjne dostrojenie
- Akumulator litowo-jonowy (sprzedawany oddzielnie) zapewnia do 12 godzin pracy (do 8 godzin pracy z 2 dostarczonymi bateriami AA)

2.6. System pętli indukcyjnej

2.6.1 Wzmacniacz pętli indukcyjnej

Wzmacniacz pętli indukcyjnej klasy D jest oparty na przełomowej, w pełni komplementarnej, wielo etapowej klasie D. Konstrukcja o wysokiej wydajności o mocy wyjściowej zoptymalizowanej dla współczesnego układu super pętli z przesunięciem fazowym. Połączenie transformatorów elektronicznych, cichego działania uzyskanego przez brak wentylatorów, zapewniają niezrównane sterowniki pętli indukcyjnych z wysoką jakością dźwięku:

- Wzmacniacz audio klasy D
- Wyjątkowa wysoka wydajność
- Unikalny parametryczny MLC do kompleksowej korekcji strat na metalu
- Wbudowany system diagnostyki wyodrębniający błędy systemowe
- Zaawansowany obwód ochrony w czasie rzeczywistym
- Wejście 50-100V
- Programowalne XLR, RCA, złącza śrubowe
- Zrozumiałość zapewniona przez współczynnik kształtu oparty na podwójnym układzie ARW
- Wysoka częstotliwość przełączania 400kHz- 1Mhz dla niewielkich zakłóceń
- Filtr górnoprzepustowy dla wzmocnienia mowy
- Dolnoprzepustowy filtr Butterworth 24dB/oktawę dla skutecznego blokowania szumów między urządzeniami
- Wejście sytemu ostrzegania dźwiękowego z priorytetem.
- Ciche chłodzenie konwekcyjne dla niezawodnej pracy
- Wyście głośnikowe
- Kontrolki na panelu przednim dla łatwego dostępu
- Schowane kontrolki dla uniknięcia przypadkowych manipulacji
- Montaż na szynach rack 1U 19"

- Prawidłowo zainstalowany i skalibrowany system spełnia wymogi normy IEC 60118-4

2.6.2 Zestaw stanowiskowy pętli indukcyjnej

Zestaw stanowiskowy pętli indukcyjnej zawiera wzmacniacz pętli indukcyjnej, mikrofon oraz matę indukcyjną. Dzięki instalacji systemu CTC, użytkownicy aparatów słuchowych cieszą się wysokim komfortem komunikacji z obsługującą ich osobą oraz uzyskują idealną wyrazistość mowy.

- Podwójny układ ARW dostarcza doskonałą wyrazistość mowy bez efektu „pompowania”
- Kompensacja oddalenia od mikrofonu: ARW, dzięki szerokiemu zakresowi wejścia (70 dB) utrzymuje sygnał na równym poziomie
- Mały przeciek sygnału poza określone płaszczyzny: w odległości 1,5m od środka biurka sygnał maleje o 33dB
- Minimalna odległość między dwoma systemami wynosi 1 metr
- Wzmacniacze wyposażono we wskaźniki LED dla lepszej kontroli sygnału
- Łatwość użytkowania – system działa automatycznie bez konieczności regulacji
- Prawidłowo zainstalowany i skalibrowany system spełnia wymogi normy IEC 60118-4

2.7. Instalacja przyzwowa

Zestaw przyzwowy do toalet dla niepełnosprawnych stosowany jako jednostrefowy system przyzwowy zapewniający możliwość wezwania pomocy w toaletach dla niepełnosprawnych. Zestaw sygnalizacji składa się z zasilacza / centrali alarmowej, przycisku resetującego, przełącznika ciągnowego i sygnalizatora akustyczno - optycznego.

2.8. Składowanie materiałów

Materiały dostarczone na plac budowy należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych i suchych.

2.9. Producenci

Z uwagi na przejrzystość przyjętych rozwiązań technicznych podano typy urządzeń konkretnych producentów. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych producentów pod warunkiem zachowania wymagań technicznych i funkcjonalności.

3. Sprzęt

Liczba i wydajność sprzętu ma zagwarantować Wykonawcy prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w ST oraz terminami ustalonymi w umowie pomiędzy nim, a Inwestorem.

4. Środki transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie tych środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i właściwości przewożonych materiałów i urządzeń. Pamiętać należy by w czasie transportu materiały i urządzenia były zabezpieczone przed przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportowymi wydanymi przez producenta.

5. Wykonanie instalacji

5.1. Harmonogram robót

Wykonawca przedstawi do akceptacji propozycję organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

5.2. Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych i niskoprądowych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Ich trasy przebiegać muszą w liniach poziomych i pionowych.

5.3. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

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

5.4. Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych i niskoprądowych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy poszczególnymi strefami pożarowymi należy zabezpieczyć przejście masą ogniochronną typu Hilti o wytrzymałości 60min. lub podobną zgodnie z technologią podawaną przez producenta.

5.5. Układanie przewodów

Przewody instalacji elektrycznych prowadzić pod tynkiem, natomiast okablowanie skrętkowe w korytach instalacyjnych i podtynkowo w pomieszczeniach.

5.6. Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych i niskoprądowych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Zamawiającego.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

5.7. Podejście do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

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.

5.8. Przyłączanie odbiorników

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, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać: przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych lub przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

5.9. Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- pomiary impedancji pętli zwarciovych,
- pomiary natężenia oświetlenia na stanowiskach pracy,
- pomiary parametrów sieci logicznej wg normy PN-EN 50173 (kat. 6).

6. Kontrola jakości robót

6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Zamawiającego programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie ze ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Zamawiającego. Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

Część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- organizację ruchu wraz z znakowaniem Robót,
- BHP,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikację i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,

- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Zamawiającemu;

Część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacją i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nieodpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawcą jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawcą zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek, badań materiałów oraz Robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Zamawiający może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawcą będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Zamawiający ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Umową. Wykonawcą dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. w przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, można stosować wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi Zamawiającego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Zamawiającego.

6.4. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Zamawiającemu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, jednak nie później niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Zamawiającemu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, zaaprobowanych przez niego.

6.5. Badania prowadzone przez zamawiającego

Do celów kontroli jakości i zatwierdzenia Zamawiający uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Zamawiający, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Zamawiający może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy.

Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Zamawiający poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.6. Certyfikaty i deklaracje

Zamawiający może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

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

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Zamawiającemu. Jakikolwiek materiał, który nie spełnia tych wymagań będą odrzucone.

6.7. Dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się następujące dokumenty:

- protokoły przekazania pomieszczeń przeznaczonych do wykonania prac,
- umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilnoprawne,
- protokoły odbioru Robót,
- protokoły narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie,
- protokoły z pomiarów instalacji elektrycznych i niskoprądowych.

Przechowywanie dokumentów budowy:

Dokumenty budowy będą przechowywane przez kierownika robót w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów robót spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej z prawem. Wszelkie dokumenty robót będą zawsze dostępne dla Zamawiającego.

7. Równoważność

Równoważność materiałów i urządzeń musi być zaakceptowana przez Inwestora i Biuro Architektoniczne. Proponując urządzenia równoważne należy porównawczo zestawiać parametry techniczne w postaci kart katalogowych obu urządzeń (zamiennika oraz urządzenia zaproponowanego w projekcie wykonawczym). Zamienniki powinny posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty aprobowane do stosowania na terenie Polski. Proponowane rozwiązania muszą być mniej kosztowne i co najmniej równorzędne konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie od wskazanych w projekcie. Rozwiązaniom takim winny towarzyszyć wszelkie informacje konieczne dla kompletnej oceny przez Inwestora i Biuro Architektoniczne łącznie z rysunkami, obliczeniami projektowymi, specyfikacjami technicznymi i przedziałem cen.

8. Obmiar robót

8.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót ma za zadanie określić faktyczny zakres wykonanych robót wg stanu na dzień jego przeprowadzenia. Roboty można uznać za wykonane pod warunkiem, że wykonano je zgodnie z wymaganiami zawartymi w specyfikacjach technicznych, a ich ilość podaje się w jednostkach ustalonych w wycenionym przedmiarze robót wchodzącym w skład umowy. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu zarządzającego realizacją umowy o zakresie i terminie obmiaru. Powiadomienie powinno poprzedzać obmiar co najmniej o 3 dni. Wyniki obmiaru są wpisane do księgi obmiaru i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru (inżyniera kontraktu).

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku wykonania wszystkich robót.

Przyjmuje się zasady obmiaru podane w katalogach (podane przy pozycjach przedmiarowych) określających jednostkowe nakłady rzeczowe dla poszczególnych robót. Zasady wymienione w założeniach ogólnych i szczegółowych do każdego katalogu i rozdziału robót.

8.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowane w czasie dokonywania obmiaru i dostarczone przez Wykonawcę, muszą być zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to wykonawca musi posiadać ważne świadectwa legalizacji. Muszą one być utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

8.3. Rozliczenie częściowe

Rozliczenie częściowe robót nastąpi wg wzoru umowy. Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach. Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

9. Odbiór robót

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

- odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi wstępnemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi ostatecznemu - po okresie gwarancji.

9.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych 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 przedstawiciel Zamawiającego. Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca powiadomieniem Zamawiającego. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, jednak nie później niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Zamawiający na podstawie Dokumentacji Projektowej, ST i uprzednimi ustaleniami.

9.2. Odbiór wstępny robót

Odbiór wstępny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Zamawiającego.

9.3. Odbiór końcowy robót

Odbioru końcowego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności

Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W toku odbioru końcowego Robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.

W przypadkach stwierdzenia usterek, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W terminie wyznaczonym przez komisję będą musiały być usunięte wszystkie usterki stwierdzone przez Komisję.

Odbiór końcowy szczegółowo określa wzór umowy.

9.3.1 Dokumenty do odbioru końcowego

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

- dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami (jeśli wystąpiły) oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Umowy,
- dokumenty zainstalowanego wyposażenia,
- wyniki pomiarów kontrolnych zgodnie z ST,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST,

- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących,
- instrukcje eksploatacyjne,
- karty gwarancyjne.

W przypadku gdy według komisji Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego Robót. Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione według wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

9.4. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej robót zgodnie z kartą gwarancyjną.

10. Warunki finansowe i rozliczenie prac

Rozliczenia i płatności będą dokonane zgodnie z zapisami zawartymi w umowie dotyczącej wykonania powyższych prac oraz zgodnie ze specyfikacją ogólną.

11. Dokumenty odniesienia

- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami),
- ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (Dz.U. z 2000r.Nr 71, poz. 838 z późniejszymi zmianami),
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002r.Nr 108, poz. 953),
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa pracy i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003r.Nr 47, poz. 401),
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego,
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz. U. 120, poz. 1126),
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Arkady, Warszawa 1997,
- ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 (Dz.U.04.92.881).