



RAWE PROJEKT
RAFAŁ WESOŁOWSKI
• P R A C O W N I A •
ARCHITEKTURY

UL. LUBELSKA 28
24-300 OPOLE LUB
TEL: 667-865-337
NIP: 717-179-18-22
R.WESOLOWSKI01@GMAIL.COM

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

1. Nazwa zamierzenia budowlanego:

**PRZEBUDOWA BUDYNKU OSP ZE ŚWIETLICĄ WIEJSKĄ W ŁUGOWIE Z PRZEBUDOWĄ SCHODÓW ZEWNĘTRZNYCH
WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ**

2. Adres obiektu:

**Ługów 70, 24-150 Ługów, dz. nr ewid. 492/7 obr. 0006 – Ługów, jedn. ewid. 060907_2 – Jastków
obr. 0006 – Ługów, jedn. ewid. 060907_2 – Jastków**

3. Inwestor:

**Gmina Jastków
ul. Chmielowa 3, Panieńszczyzna
21-002 Jastków**

4. Kategoria obiektu:

XVII – strażnica OSP, IX - świetlica wiejska

5. Dokumentacja proj.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Opracowali

Branża	Projektant	Uprawnienia	Data	Podpis
Projektant: Branża elektryczna	mgr inż. Arkadiusz Karwat	LUB/0212/ POOE/11	listopad 2025	

SPIS TREŚCI

1 . DANE OGÓLNE.....	4
1.2. Zakres zastosowania specyfikacji.....	4
1.3. Kody i nazwy CPV.....	4
1.4. Podstawowe określenia.....	5
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	5
1.6. Opis ogólny robót podstawowych	6
a. Zasilanie	6
b. Demontaż	6
c. Przeciwpozarowy wyłącznik prądu PWP	6
d. Okablowanie	8
e. Tablica rozdzielcza TG.....	8
f. Tablica rozdzielcza TE1, TE2, TE3	8
g. Instalacja gniazd wtyczkowych 230V.	8
h. Instalacja gniazd wtyczkowych 230V -zestawy gniazdowe	9
i. Instalacja oświetlenia podstawowego pomieszczeń.....	9
j. Instalacja oświetlenia awaryjnego.	12
k. Instalacja strukturalna LAN	12
Rozwiązania szczegółowe	13
Struktura systemu okablowania	16
Okablowanie poziome miedziane	16
Konfiguracja Punktów Logicznych – PL.....	17
Punkt dystrybucyjny dla okablowania służącego transmisji danych i głosu.....	18
Panele okablowania poziomego	18
Wymagania gwarancyjne	19
l. Instalacja monitoringu wizyjnego CCTV	20
m. Instalacja przyzywowa dla WC dla niepełnosprawnych	21
n. Instalacja zasilania urządzeń sanitarnych	21
1.7. Opis robót tymczasowych	22
1.8. Demontaże	22
1.8. Informacje o terenie budowy.....	22
1.9. Inne informacje dotyczące budowy	22
2 . Materiały	23
3 . Sprzęt.....	23

4 . Transport i składowanie materiałów	24
5 . Wykonanie robót	24
6 . Kontrola jakości robót.....	28
7 . Obmiar	30
8 . Odbiór techniczny	30
9. Wykaz przepisów	31

1. DANE OGÓLNE

Temat i zakres opracowania

Instalacje objęte opracowaniem:

- Wyniesienie układu pomiarowego na zewnątrz
- Przebudowa instalacji wlv
- Przebudowa tablicy rozdzielczej głównej TG obiektowych
- Przebudowa instalacji oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego
- Przebudowa instalacji gniazd wtyczkowych 230V
- Przebudowa instalacji strukturalnej LAN
- Instalacja przyzywowa dla toalety dla os. niepełnosprawnych
- Instalacja zasilania urządzeń sanitarnych
- Ochrona przeciwprzepięciowa
- Ochrona przeciwporażeniowa

1.2. Zakres zastosowania specyfikacji

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Kody i nazwy CPV

Grupa robót	– 45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynku
<u>Klasa robót</u>	<u>– 45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne</u>
Kategoria robót	– 45317000-2 – Inne instalacje elektryczne
Kategoria robót	– 45316000-5 – Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
Kategoria robót	– 45315000-8 – Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego budynku
Kategoria robót	– 45314000-1 – Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych
Kategoria robót	– 45312000-7 – Instalowanie systemów alarmowych i anten
Kategoria robót	– 45311000-0 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

1.4. Podstawowe określenia

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Podstawą prac jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych.

Dokumentacja techniczna dostarczona przez Inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone notatką służbową, protokołem konieczności a w przypadku uznanych przez niego za konieczne również potwierdzone przez autora projektu. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej i winny być uzgodnione z autorem projektu.

Całość robót wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. (tekst jednolity Dz.U. 2022 poz. 1225) w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Oprócz niniejszej specyfikacji podstawą wykonywania robót przez Wykonawcę winny być instrukcje techniczne montażu i eksploatacji wydane przez producentów urządzeń oraz instrukcje producenta użycia materiałów i systemów budowlanych. Każda zmiana urządzeń, osprzętu i aparatury wyspecyfikowanych w projekcie wykonawczym nie może powodować nieprawidłową pracę systemu, dlatego też wszelkie zmiany winny mieć pisemną akceptację projektanta i zatwierdzone przez inspektora nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej, projektu organizacji robót oraz poleceniami inspektora nadzoru.

1.6. Opis ogólny robót podstawowych

a. Zasilanie

Przedmiotowy budynek zasilany jest istniejącym przyłączem napowietrznym izolowanym ze słupa linii napowietrznej nN. Układ rozliczeniowo-pomiarowy zabudowany jest w rozdzielnicy głównej w budynku.

Istniejący układ pomiarowy projektuje się wynieść na zewnątrz budynku i zabudować w złączu ZK. Przyłącze napowietrzne zostanie zdemontowane. Należy zejść ze słupa kablem YAKXS 4x70 i zasilić projektowane złącze a następnie zasilić PWP budynku kablem YAKXS 4x70 .

Wykonawca zobowiązany jest do wcześniejszym zgłoszeniu wyniesieniu układu pomiarowego na zewnątrz.

Istniejącą moc przyłączeniową wynoszącą 14kW należy zwiększyć do 32kW.

b. Demontaż

W remontowanych pomieszczeniach zainstalowana jest instalacja oświetlenia i gniazd wtyczkowych 230V i 230/400V oraz instalacje strukturalne LAN. Instalacje wykonane są, jako pod tynkowe. Oprawy oświetleniowe w wykonaniu natynkowym wyposażone są w źródła światła świetlówkowe i żarowe. Instalacje oświetleniowe, gniazd wtyczkowych oraz LAN należy zdemontować.

Demontaż należy wykonać ze szczególną ostrożnością, po uprzednim sprawdzeniu, że instalacje są odłączone od napięcia oraz czy nie będą wykorzystywane po przebudowie.

c. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu PWP

Główne wyłączenie zasilania ppoż w budynku będzie realizowane nowoprojektowanym zestawem przeciwpowozarowego wyłącznika prądu PWP. Zestaw PWP składa się z następujących elementów:

- urządzenia wykonawczego – rozłącznik 200A/3P zabudowany w obudowie naściennej PWP przy zewnętrznej ścianie budynku certyfikowany CNBOP
- urządzenia uruchamiającego – przycisk sterowania zdalnego PWP, który podaje sygnał wyłączający do automatyki PWP lub bezpośrednio na cewkę wyłączającą urządzenia wykonawczego PWP. Przyciski PWP zabudowane będą przy wejściu głównym do budynku.

- urządzenia sygnalizacyjnego – sygnalizator optyczny wskazujący jednoznacznie o wyłączeniu zasilania na budynku poprzez świecenie ciągle, sterowany za pośrednictwem automatyki PWP lub bezpośrednio ze styków krańcowych urządzenia wykonawczego PWP.

Zespół przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP musi posiadać certyfikat CNBOP.

Uruchomienie PWP powoduje odcięcie dopływu energii elektrycznej do wszystkich odbiorników z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru. Przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu umieścić w pobliżu wejścia głównego do budynku i odpowiednio oznakować.

Między przyciskiem i sygnalizatorem a szafką PWP ułożyć przewód niepalny (N)HXH5x1,5/PH90. Przewody układać na uchwytych PH90 w odstępach nie większych niż 30cm.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane zabezpieczyć przeciwpożarowo materiałami niepalnymi o odporności ogniowej równej odporności przegród.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 109 nr 719) urządzenia przeciwpożarowe (m.in. oświetlenie awaryjne, wyłącznik PWP) powinny być poddawane przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym zgodnie z wymaganiami producentów i PN nie rzadziej niż raz w roku.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu należy konserwować uwzględniając:

- *wymagania techniczne dot. konserwacji określone w dokumentacji projektowej,*
- *dokumentacji techniczno – ruchowej poszczególnych urządzeń i elementów,*
- *instrukcji obsługi, opracowanych przez producentów,*
- *zasad wymieniowych poniżej,*
- *współdziałania z innymi urządzeniami przeciwpożarowymi.*

Wszystkie wykonywane próby i badania, prace konserwacyjne, remontowe i naprawcze należy dokumentować protokołem lub np. w książce kontroli urządzenia.

Wpisy powinny zawierać w szczególności:

- *datę i czas prowadzonych czynności,*
- *datę opis i czas wystąpienia każdego uszkodzenia,*

- *szczegóły sprawdzeń i wykonane badania okresowe,*
- *działania prowadzące do usunięcia usterek lub wykonania naprawy,*
- *stan urządzenia po przeprowadzeniu czynności,*
- *podpis osoby odpowiedzialnej za stan techniczny urządzenia.*

d. Okablowanie

- Przewody stosować B2Ca zgodnie ze schematami.

e. Tablica rozdzielcza TG

Nowoprojektowaną tablicę główną TG projektuje się w obudowie wnekowej modułowej. Drzwiczki metalowe pełne zamykane na klucz, stopień ochrony IP40. Na zasilaniu projektuje się rozłącznik izolacyjny 100A/3P z napędem ręcznym, ochronniki przeciwprzepięciowe typu T1+T2/12,5kA oraz lampki kontroli obecności napięcia. Na odpyłkach tablicę projektuje się wyposażyć w aparaturę łączeniową i zabezpieczającą /wyłączniki nadmiarowo-prądowe i różnicowoprądowe/. Z tablic projektuje się zasilić tablic TE1, TE2, TE3/

Tablicę TG zasilić z za przepięciowego wyłącznika prądu przewodem N2XH-J 5x50/RL50/pt

f. Tablica rozdzielcza TE1, TE2, TE3

Na zasilaniu tablic projektuje się rozłącznik izolacyjny 100A/3P z napędem ręcznym, ochronniki przeciwprzepięciowe typu T2/20kA oraz lampki kontroli obecności napięcia. Na odpyłkach tablicę projektuje się wyposażyć w aparaturę łączeniową i zabezpieczającą /wyłączniki nadmiarowo-prądowe i różnicowoprądowe/. Z tablic projektuje się zasilić obwody oświetleniowe, gniazd wtyczkowych 230V i odbiory technologiczne.

g. Instalacja gniazd wtyczkowych 230V.

Istniejące gniazda wtyczkowe 230V w remontowanych pomieszczeniach należy zdemontować.

Obwody gniazd wtyczkowych ~230V zasilane zostaną z nowoprojektowanych tablic rozdzielczych. Jako zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovowe w tablicach zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30mA i nadprądowe o charakterystyce typu B lub C. Instalację gniazd wtyczkowych ~230V zaprojektowano przewodem o przekroju 3x2,5mm²/750V. Gniazdka wtyczkowe 230V

w pomieszczeniach biurowych montować na wys. 0,3m. W pom. sanitarnych gniazda montować na wys. 1,4m od poz. podłogi, w pom. gospodarczych i technicznych na wys. ok. 1,2m.

Gniazda wtyczkowe w pomieszczeniach ogólnodostępnych dla dzieci montować na wysokości 1,4m, gniazda wyposażać w blokady przed dostępem dzieci.

Instalację wykonać jako pod tynkową. W pomieszczeniach wilgotnych i wszędzie na glazurze stosować gniazda bryzgoszczelne o stopniu ochrony IP44.

h. Instalacja gniazd wtyczkowych 230V -zestawy gniazdowe

W pomieszczeniach, w których przewiduje się zainstalowanie urządzeń komputerowych, zaprojektowano zestawy gniazd stanowiskowych PEL (punkt elektryczno-logiczny). Każdy taki zestaw złożony jest z dwóch gniazd końcowych RJ45 kat. 6A, z których każde może być wykorzystane, jako gniazdo informatyczne lub telefoniczne, oraz gniazda zasilające 230V. Punkt dostępowy wykonać w ramce 4-krotnej p/t złożonej z:

- 2 x gniazdo 16A/230V - ogólne
- 2 x gniazdo wtyczkowe 16A/230V dedykowane DATA z kluczem
- 2 x RJ45, kat.6A

Gniazda wtyczkowe 230V zasiląć z obwodów ogólnych i dedykowanych z tablicy rozdzielczej TG.

i. Instalacja oświetlenia podstawowego pomieszczeń.

Istniejące łączniki i oprawy oświetleniowe wraz z instalacjami w remontowanych pomieszczeniach należy zdemontować.

Oświetlenie podstawowe zasilane będzie z nowoprojektowanych tablic rozdzielczych poprzez wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30mA i wyłączniki instalacyjne o charakterystyce typu B – zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovowe. Oświetlenie załączane będzie lokalnie poprzez łączniki zlokalizowane w pomieszczeniach. Łączniki oświetlenia montować na wys. 1,2m od poz. posadzki. Instalację oświetleniową należy wykonać przewodem o izolacji 450/750V-Dca o przekroju 1,5 mm² pod tynkiem. Oprawy oświetleniowe projektuje się w technologii LED. W pomieszczeniach wilgotnych projektuje się oprawy i osprzęt bryzgoszczelny – IP44, lub P65.

Ilość i moce źródeł światła wynikają z przeprowadzonych obliczeń i spełniają wymagania PN.

Minimalne natężenia oświetlenia:

- komunikacja – 100lx
- pom. sanitarne – 200lx
- pom. biurowe – 500lx
- szatnia, pom. socjalne – 200lx

OP1	oprawa natynkowa; obudowa i klosz z PC; IP66; klosz pryzmatyczny, ograniczający olśnienie; właściwości źródła światła: 4000K, Ra>80, SDCM≤3; max. 25W; min. 4000 lm; sterowanie ON/OFF; życotność źródła LED L80 100 000 h (Ta25); cert. ENEC
OP2	oprawa natynkowa; obudowa i klosz z PC; IP66; klosz pryzmatyczny, ograniczający olśnienie; właściwości źródła światła: 4000K, Ra>80, SDCM≤3; max. 25W; min. 4000 lm; sterowanie ON/OFF; życotność źródła LED L80 100 000 h (Ta25); cert. ENEC
OP3	oprawa natynkowa; obudowa i klosz z PC; IP66; klosz pryzmatyczny, ograniczający olśnienie; właściwości źródła światła: 4000K, Ra>80, SDCM≤3; max. 25W; min. 4000 lm; sterowanie ON/OFF; życotność źródła LED L80 100 000 h (Ta25); cert. ENEC
OP4	oprawa natynkowa; obudowa i klosz z PC; IP66; klosz pryzmatyczny, ograniczający olśnienie; właściwości źródła światła: 4000K, Ra>80, SDCM≤3; max. 25W; min. 4000 lm; sterowanie ON/OFF; życotność źródła LED L80 100 000 h (Ta25); cert. ENEC
OP5	oprawa natynkowa; obudowa i klosz z PC; IP66; klosz pryzmatyczny, ograniczający olśnienie; właściwości źródła światła: 4000K, Ra>80, SDCM≤3; max. 25W; min. 4000 lm; sterowanie ON/OFF; życotność źródła LED L80 100 000 h (Ta25); cert. ENEC
ZW1	oprawa natynkowa; obudowa i klosz z PC; IP66; klosz pryzmatyczny, ograniczający olśnienie; właściwości źródła światła: 4000K, Ra>80, SDCM≤3; max. 25W; min. 4000 lm; sterowanie ON/OFF; życotność źródła LED L80 100 000 h (Ta25); cert. ENEC
AW1	oprawa natynkowa; obudowa i klosz z PC; IP66; klosz pryzmatyczny, ograniczający olśnienie;

	właściwości źródła światła: 4000K, Ra>80, SDCM≤3; max. 25W; min. 4000 lm; sterowanie ON/OFF; życotność źródła LED L80 100 000 h (Ta25); cert. ENEC
AW2	oprawa natynkowa; obudowa i klosz z PC; IP66; klosz pryzmatyczny, ograniczający olśnienie; właściwości źródła światła: 4000K, Ra>80, SDCM≤3; max. 25W; min. 4000 lm; sterowanie ON/OFF; życotność źródła LED L80 100 000 h (Ta25); cert. ENEC
AW3	oprawa natynkowa; obudowa i klosz z PC; IP66; klosz pryzmatyczny, ograniczający olśnienie; właściwości źródła światła: 4000K, Ra>80, SDCM≤3; max. 25W; min. 4000 lm; sterowanie ON/OFF; życotność źródła LED L80 100 000 h (Ta25); cert. ENEC
AWZ	oprawa natynkowa; obudowa i klosz z PC; IP66; klosz pryzmatyczny, ograniczający olśnienie; właściwości źródła światła: 4000K, Ra>80, SDCM≤3; max. 25W; min. 4000 lm; sterowanie ON/OFF; życotność źródła LED L80 100 000 h (Ta25); cert. ENEC
EW1	oprawa natynkowa; obudowa i klosz z PC; IP66; klosz pryzmatyczny, ograniczający olśnienie; właściwości źródła światła: 4000K, Ra>80, SDCM≤3; max. 25W; min. 4000 lm; sterowanie ON/OFF; życotność źródła LED L80 100 000 h (Ta25); cert. ENEC

j. Instalacja oświetlenia awaryjnego.

Oświetlenie ewakuacyjne tworzą oprawy jedno funkcyjne LED wyposażone w moduły awaryjne 1h oraz oprawy oświetlenia kierunkowego z piktogramami i modułami awaryjnymi 1h. Oświetlenie ewakuacyjne ma za zadanie oświetlić wyjścia i drogi komunikacyjne w razie zaniku napięcia. Średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno być nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić co najmniej 0,5 lx.

„ Przed zamówieniem i wykonaniem instalacji oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego) należy potwierdzić posiadanie świadectwa dopuszczenia opraw zgodnie z wymaganiami Ustawy o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity z dnia 15.10.2009 r. Dz. U. nr 178 poz. 1380) oraz Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji „...w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa...” (z dnia 27.04.2010 r. Dz. U. nr 85 poz. 553).”

Oprawy awaryjne zasilić z obwodów oświetleniowych danych pomieszczeń z przed łączników oświetlenia. Tryb pracy oświetlenia awaryjnego – „praca na ciemno”.

k. Instalacja strukturalna LAN

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego:

- PN-EN 50173-1:2011 Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania ogólne;
- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 2: Pomieszczenia biurowe
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Badanie zainstalowanego okablowania

- International standard ISO/IEC 11801: Information technology — Generic cabling for customer premises

Rozwiązania szczegółowe

- Wszystkie komponenty okablowania (panele i wieszaki porządkujące, kable liniowe, kable przyłączeniowe, gniazda abonenckie, panele krosowe) muszą pochodzić z jednolitej oferty producenta systemu okablowania.
- Miedziane okablowanie poziome punktów logicznych służących do transmisji danych ma być prowadzone nieekranowanym kablem typu U/UTP o paśmie częstotliwościowym 300 MHz, w osłonie bezhalogenowej LSZH (średnica żyły 23AWG).
- Do paneli i gniazd należy zastosować te same złącza kablowe i wkładki umożliwiające zarabianie dedykowanym narzędziem (panel modułowy). Ze względu na zastosowaną technologię wyklucza się zastosowanie zarabiania beznarzędziowego.
- Wydajność wszystkich zaoferowanych komponentów pasywnych okablowania musi być potwierdzona certyfikatem, niezależnego laboratorium.
- System powinien legitymować się spełnieniem wymagań norm powołanych w klasie E w trybie Permanent Link, wydanym przez niezależne laboratorium.
- Punkt przyłączeniowy składa się modułów gniazd RJ45 (zgodnie z załączonymi schematami).
- Punkt końcowy (miedziany) PL oparty został na gniazdach RJ45 kat.6_A. Moduł RJ45 kat.6_A powinien zapewniać możliwość terminacji kabli typu linka jak i kabli typu drut.
- Producent okablowania powinien mieć możliwość zaoferowania różnych możliwości montażowych dla ww. modułów w szafach krosowych, to znaczy panele 24-portowe 1U, jak również możliwość zabudowy kasetowej 6xRJ45.
- W celu dokonywania późniejszych rekonfiguracji System powinien zapewniać możliwość zakupu fabrycznie terminowanych kabli instalacyjnych tzw. trunk'ów w długościach od 15 do 90m.
- System musi zapewniać możliwość montażu na tym samym złączu kablowym bez ingerencji w rozszycie gniazda RJ45, wtyku RJ45, łącznika/box-u RJ45-

RJ45 oraz pilota (zabezpieczenie służące do układania kabli) bez względu na zastosowany typ kabla (drut bądź linka).

- System powinien zapewniać wsparcie usługi PoE + zgodnie z IEEE 802.3at typ 2.
- System powinien zapewniać możliwość montażu wtyku na drut RJ45 na tym samym złączu kablowym co gniazda.
- Połączenia światłowodowe należy zrealizować w oparciu o kabel uniwersalny OS2 min. 4J 9/125µm o konstrukcji luźniej tuby wypełnionej żelem, powłoka kabla powinna być niepalna (FRNC) i bezhalogenowa (LSZH).
- Światłowód należy zakończyć w panelu światłowodowym fabrycznie kompletnym przygotowanym do spawania wyposażonym w odpowiednią liczbę adapterów i pigtaili SC kategorii OS2 oraz osłonek i tacek na spawy.
- Producent musi posiadać rozwiązanie/system zautomatyzowanego zarządzania infrastrukturą IPMS (Intelligent Patch Management System) umożliwiające udostępniające funkcje ilustrowania, zarządzania, analizy i planowania okablowania szafach dystrybucyjnych, serwerowniach a także w całych obiektach, nawet tak dużych jak DATA CENTER.
- Producent musi objąć kluczowe produkty wchodzące w skład toru transmisyjnego zarówno miedzianego jak i światłowodowego programem weryfikacyjnym potwierdzającym ich wydajność w sposób ciągły (minimum od 3 lat), co gwarantuje Użytkownikowi najwyższą jakość produktów - próbki produktów objętych programem pobierane są nie tylko od producenta, ale również z rynku, np. od odsprzedawców lub z realizowanych projektów. Aktualne wyniki badań są na bieżąco umieszczona na stronie internetowej laboratorium).

Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne będą pochodzić z jednolitej oferty producenta reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta.

System powinien zostać wykonany zgodnie z normą PN-EN 50173-1:2011 Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne.

Minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego służącego do transmisji danych to kategoria 6 (komponenty)/Klasa E (wydajność całego systemu) oraz gniazdo RJ45 jako interfejs końcowy.

Instalacja dla zapewnienia podłączenia standardowych aparatów telefonicznych, faxów, sieciowych urządzeń biurowych, a także komputerów, Access Point sieci WiFi, tablic multimedialnych, kamer CCTV IP, itp. Do głównego punktu dystrybucyjnego GPD (szafa serwerowa wyposażona w panel wentylacyjny z termostatem; z szyną uziemiającą) należy sprowadzić z całego budynku projektowane okablowanie poziome - okablowanie do gniazd dostępowych. Kable prowadzić w przestrzeni nad sufitem podwieszanym w dedykowanych korytach kablowych siatkowych, montowanych w korytarzach oraz w rurkach instalacyjnych montowanych do stropu właściwego w pozostałych pomieszczeniach, w ścianach podtynkowo w rurach elektroinstalacyjnych. Przy układaniu kabli należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie dozwolonych promieni gięcia przewodów, siły naciągu oraz odległości od równoległych tras przewodów elektrycznych. Przejścia tras kablowych przez ściany o odporności ogniowej należy zabezpieczyć certyfikowanymi przejściami o odporności nie mniejszej niż ściana. Gniazda montować podtynkowo w puszkach wielokrotnych we wspólnych ramkach i tym samym osprzęcie co gniazda elektryczne. Celem zapewnienia jak najwyższej jakości i powtarzalności parametrów transmisyjnych kable (krosowe) muszą być wykonane fabrycznie z wtykami zalewanymi. Nie są dopuszczalne kable wykonywane narzędziowo.

Po wykonaniu sieci okablowania strukturalnego należy wykonać pomiary linków miedzianych i światłowodowych zgodnie z wymaganiami producenta okablowania, w celu uzyskania min. 20 lat gwarancji. Pomiary wykonać miernikiem dynamicznym

(analizatorem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów wg aktualnie obowiązujących standardów i posiada aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań. Wykonawca zobowiązany jest do przekazania Inwestorowi dokumentacji powykonawczej całej sieci, obejmującej m.in. Plany z ostatecznym umiejscowieniem i numeracją gniazd, numeracją modułów w panelach krosowych oraz rozszyciem kabli światłowodowych w panelach światłowodowych.

Struktura systemu okablowania

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych, transmisji głosu i telewizji przez jednolitą strukturę kablową.

Okablowanie poziome miedziane

Okablowanie poziome punktów logicznych służących do transmisji danych i głosu ma być prowadzone nieekranowanym kablem typu U/UTP o paśmie częstotliwościowym 300MHz, w osłonie bezhalogenowej LSZH (średnica żyły 23AWG). Kabel posiada 4 pary skręcone na wkładce rdzeniowej o krzyżowym kształcie.

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 6.4 mm.

Kable transmisyjne należy rozprowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planach (podkładach budowlanych) dołączonych do projektu.

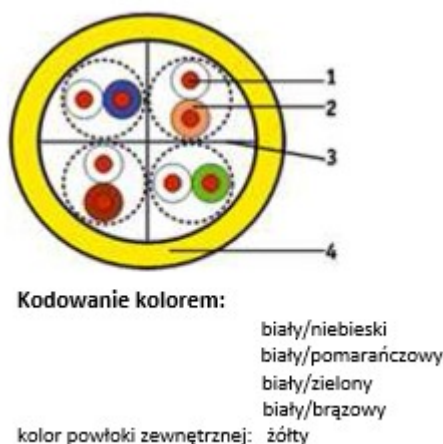
WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO DO TRANSMISJI DANYCH I GŁOSU:

Opis konstrukcji:

Opis: Kabel U/UTP 300MHz

Zgodność z normami: EN 50173 (2. edycja),
ISO/IEC 11801:2002 wyd.II,
IEC 60332 – 1 – 2
IEC 60754 – 1/2

	IEC 61034 – 1/2
	EN 607540 – 2
	EN 50575/EN 50399
	IEEE 802.3 ab zgodny z 1 GbE
Odporność na działanie ognia (Euroklasa)	Eca
Średnica przewodnika:	drut 23/1 AWG
Średnica zewnętrzna kabla	6,4 mm
Minimalny promień gięcia	4 x średnica zewnętrzna
Ośłona zewnętrzna:	Bezhalogenowa (LSZH) z pokryciem trudnopalnym, kolor żółty



Rys.1. Przekrój kabla U/UTP 300MHz

Konfiguracja Punktów Logicznych – PL

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) 1 x RJ45 należy zorganizować w postaci modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w zależności od potrzeb, w formie natynkowej, podtynkowej lub w kasetach podłogowych w oparciu o osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów, również w połączeniu z gniazdami zasilania 230V, celem stworzenia punktów elektryczno-logicznych (tzw. PEL). Projektuje się punkty logiczne w konfiguracjach:

- 2xRJ45

W Punktach Logicznych na kostce kablowej przeznaczonej do kabli typu drut należy zamontować nieekranowany moduł kategorii 6 typu RJ45. Do 1 PL'a należy doprowadzić kable (z przeznaczeniem pierwotnym na Ethernet/TEL) zgodnie ze schematami załączonymi do niniejszego opracowania.

Punkt dystrybucyjny dla okablowania służącego transmisji danych i głosu

Projektuje się Główny Punkt Dystrybucyjny w postaci szafy dystrybucyjnej GPD, w której zainstalowane zostaną panele rozdzielcze okablowania pionowego, poziomego oraz urządzenia aktywne.

Do budowy GPD należy użyć szafy o wymiarach 600x600 mm x mm i wysokości 22U. Fizyczne rozmieszczenie sprzętu przedstawione zostało na schematach załączonych do opracowania.

Do budowy pośredniego punktu dystrybucyjnego, należy użyć szafy wiszącej/stojącej o wymiarach oznaczonych na elewacjach. Fizycznie rozmieszczenie urządzeń w szafie oraz wymiar zobrażowane jest na załączonej elewacji.

Wymagania dla szafy GPD:

- Wysokość: 22U
- Szerokość zewnętrzna: 600 mm
- Głębokość zewnętrzna: 600 mm
- Materiał: blacha stalowa
- Wykończenie powierzchni: malowanie farbą proszkową
- Grubość blachy: 2,0 mm (+/- 0,2 mm)
- Grubość profili montażowych: 1,2 mm (+/- 0,2 mm)
- Konstrukcja ramy: skręcana
- Nośność szafy: - kółka do 300 kg
 - stopki do 800 kg
- Stopień ochrony: IP 20
- Masa: ok. 106 kg
- Kolor: czarny (RAL9004)
- Drzwi przednie: przeszklone - zamykane na klucz
- Drzwi tylne: stalowe - zamykane na klucz
- Osłony boczne: stalowe - zamykane na klucz

Panele okablowania poziomego

Kable sprowadzone do szaf dystrybucyjnych należy zakończyć na 24 – portowym modularnym panelu krosowym o wysokości montażowej 1U, który należy wyposażać w moduły RJ45 kat.6 (ISO/IEC) montowane indywidualnie w płycie czołowej panela, co zapewnia zwartą konstrukcję, łatwy montaż, terminowanie kabli oraz uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B.

Wymagania gwarancyjne

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną „miedzianą” wraz z kablami krosowymi. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu. Podstawą gwarancji ma być udzielone przez producenta okablowania zapewnienie właściwych parametrów przez 25 następnych lat. Program gwarancyjny ma zapewnić spełnienie wymagań parametrów elektrycznych i transmisyjnych, określonych w aktualnie obowiązujących normach ISO/IEC 11801 oraz EN 50173-1 dla całości zainstalowanego systemu niezależnie od obecnych i przyszłych aplikacji. Gwarancja obejmuje swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda użytkownika, zawiera więc okablowanie szkieletowe i poziome.

W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną legitymującą się dyplomami ukończenia kursu kwalifikacyjnego przez zatrudnionych pracowników w zakresie 1. Instalacji (certyfikowany instalator), 2. Pomiarów, nadzoru, wykrywania i eliminacji uszkodzeń (certyfikowany technik pomiarowy), 3. Projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania (certyfikowany Integrator/projektant).

Okres gwarancji ma być standardowo udzielany przez producenta okablowania, tzn. na warunkach oficjalnych, ogólnie znanych, dostępnych i opublikowanych. Tym samym oświadczenia o specjalnie wydłużonych okresach gwarancji wystawione przez producentów, dostawców, dystrybutorów, pośredników, wykonawców lub innych nie są uznawane za wiarygodne i równoważne względem niniejszych wymagań. Okres gwarancji liczony jest od dnia, w którym podpisano protokół końcowego odbioru prac i producent okablowania wystawił certyfikat gwarancji. Po wykonaniu instalacji firma wykonawcza powinna zgłosić wniosek o certyfikację systemu okablowania do producenta. Przykładowy wniosek powinien zawierać: listę

zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę pracowników wykonujących instalację, wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanej przez pracownika pełniącego funkcję nadzorującą (np. Kierownik Projektu) oraz wyniki pomiarów dynamicznych łącza/kanálu transmisyjnego (Permanent Link/Channel) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801 Am. 1, 2 lub EN 50173.

W celu zagwarantowania Użytkownikowi najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja powinna być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta oraz zweryfikowana niezależnie przed odbiorem technicznym.

I. Instalacja monitoringu wizyjnego CCTV

Należy wykonać zgodnie ze schematem instalacji monitoringu rys. EN-06. Szafa GPD znajduje się w piwnicy. Szafa przeznaczona na urządzenia CCTV oraz LAN.

Założenia do projektu:

Kamera:

- Kamera IP 8 Mpx
- 1/2,8 cala ze skanowaniem progresywnym CMOS
- Kompresja H.265+ / H.265 / H.264+ / H.264
- Obiektyw 2,8 mm
- Diody IR Zasięg min 30 m
- Nadaje się do użytku na zewnątrz IP67
- maksymalna rozdzielczość: 8 megapikseli
- Kompresja: H.265+/H.264+/H.265/H.264
- szybkość transmisji: 32Kbps ~ 16Mbps
- Obiektyw: 2,8 mm (108°)
- Minimalne oświetlenie: Kolor 0,01 luksa przy F2,0
- ulepszenia obrazu: DWDR, BLC, 3D-NR, AGC, Detekcja ruchu
- Dzień noc: Zdejmowany filtr mechaniczny ICR
- Interfejs sieciowy: Ethernet 10/100 BaseT
- Pamięć wewnętrzna: nie
- Dostęp zdalny: Przeglądarka internetowa, aplikacja na smartfony i oprogramowanie komputerowe
- Interoperacyjność: ONVIF, ISAPI
- Stopień ochrony: Wodoodporny IP67

- Materiał: Metal
- Temp. funkcjonowanie: -30°C ~ +60°C

Rejestrator:

- Wejścia wideo: 16x kanałów IP
- Wyjścia wideo: 1x VGA, 1x HDMI
- Maks. rozdzielczość nagrywania: 3840x2160 (8Mpx)
- Maks. bitrate: 160Mbit (wej.), 160Mbit (wyj.)
- Format kompresji: H.265/H.264+/H.264/MPEG4
- Wejście/wyjście audio: RCA
- Wejścia/wyjścia alarmowe: 16/4
- Interfejs sieciowy: 2x Ethernet 10/100/1000 Base-T
- Obsługa dysków: HDD Sata III (min 4TB)
- Zgodność ze standardem: ONVIF, RSTP
- Obsługa połączeń P2P
- Interfejs: 1x RS232, USB
- Synchroniczne odtwarzanie do 16 kanałów wideo
- Niezależna praca wyjść HDMI/VGA
- Rejestracja dźwięku z 16 kamer IP
- Pogląd obrazu:
- Przeglądarki internetowe
- Urządzenia mobilne z systemami
- Gwarancja: min 36 miesięcy

m. Instalacja przyzywowa dla WC dla niepełnosprawnych

W pomieszczeniu WC dla osób niepełnosprawnych przewiduje się sygnalizację optyczno – akustyczną. W toalecie projektuje się zainstalować przyciski pociągowe oraz przycisk kasowania. Nad drzwiami toalety, od zewnętrznej strony zainstalować sygnalizator optyczno-akustyczny. System zasilić z tablicy TG poprzez transformator 230/24V. Wszystkie komponenty systemu są w wykonaniu do montażu pod tynkowego w puszkach fi60.

Przycisk pociągowy zainstalowany w pomieszczeniu powoduje zadziałanie sygnału akustycznego wraz z zapaleniem się lampki nad drzwiami do pomieszczenia.

n. Instalacja zasilania urządzeń sanitarnych

Urządzenia branży sanitarnej zasilić z tablic rozdzielczych zgodnie z DTR urządzeń oraz wytycznymi branży sanitarnej. Instalacja elektryczna obejmuje wykonanie instalacji zgodnie z wytycznymi branży sanitarnej oraz dokumentacjami techniczno ruchowymi urządzeń, którzy dostarczają urządzenia wraz tablicami

zasilająco-sterującymi oraz elementami automatyki. Niniejszy projekt nie obejmuje instalacji AKPiA. Po zakupie urządzeń wentylacji należy sprawdzić czy nie zmienił się typ sterowań do wentylatorów i ewentualnie dopasować przewodowanie.

1.7. Opis robót tymczasowych

W miejscach robót wykonywanych szlifierką, elementy zarażone na działanie iskier zabezpieczyć niepalnymi kocami.
Przy wykonywaniu bruzd, przewiertów przez stropy i ściany zachować szczególną ostrożność
W czasie robót wykonać zabezpieczenia miejsca pracy przed dostępem osób niepowołanych

1.8. Demontaże

W remontowanych pomieszczeniach zainstalowana jest instalacja oświetlenia i gniazd wtyczkowych 230V i 230/400V oraz instalacje strukturalne LAN. Instalacje wykonane są, jako pod tynkowe. Oprawy oświetleniowe w wykonaniu natynkowym wyposażone są w źródła światła świetlówkowe i żarowe. Instalacje oświetleniowe, gniazd wtyczkowych oraz LAN należy zdemontować.

Demontaż należy wykonać ze szczególną ostrożnością, po uprzednim sprawdzeniu, że instalacje są odłączone od napięcia oraz czy nie będą wykorzystywane po przebudowie.

Należy także zdemontować istniejące przyłącze napowietrzne.

1.8. Informacje o terenie budowy

Zaplecze budowy wykonawca organizuje we własnym zakresie. Potrzeby budowy należy pokrywać wyłącznie z urządzeń rozdzielczych placu budowy z własnym pomiarem rozliczeniowym.

1.9. Inne informacje dotyczące budowy

Obowiązkiem wykonawcy jest zapewnienie na jego koszt: kierownika robót z odpowiednimi uprawnieniami wykwalifikowanej kadry wykonawczej wymaganych środków ochrony indywidualnej środków ochrony przeciwpożarowej

na czas prowadzenia robót zaplecza budowy i harmonogramu wykonywanych robót

2 . Materiały

Wymagania ogólne

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 października 2004 r. w sprawie europejskich aprobat technicznych oraz polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz.U. 2004r Nr 237, poz.2375); Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz.U. 2004r Nr 249, poz.2497) oraz innych aktów prawnych ujętych w pkt. 9.2. Dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych umieszczonych w wykazie nie mających istotnego wpływu na spełnienie

wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych wg tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej. Wszystkie materiały przeznaczone do wbudowania zastosować nowe.

Wszystkie materiały powinny być odpowiedniej jakości, umożliwiającej bezawaryjną pracę w czasie i po okresie gwarancyjnym. Dane grupy materiałów jak tablica, aparatura modułowa, osprzęt instalacyjny, itp. powinny tworzyć spójny system funkcjonalno – estetyczny.

3 . Sprzęt

Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne, wykonywane na terenie budowy i stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do jakości, jak również wytrzymałości,

Maszyny, urządzenia i elektronarzędzia używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem,

Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane,

Przekraczanie parametrów technicznych określonych dla maszyn i urządzeń w trakcie ich pracy na budowie jest zabronione,

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w

czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu, itp. Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację inspektora nadzoru inwestorskiego.

4 . Transport i składowanie materiałów

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się. Na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania,
- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadować i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków, itp

Środki transportowe używane na budowie do transportu materiałów muszą być sprawne i posiadać ważne badania techniczne. Wszystkie środki transportowe powinny spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym.

W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska przez założenie kapturek termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju lub nałożenie kapturek z tworzywa sztucznego i uszczelnienie ich za pomocą kilku obwojów z taśmy przylepnej,

Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych

5 . Wykonanie robót

5.1. Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach prostych poziomych i pionowych.

5.2. Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonać w przepustach rurowych. Rurki po przeciągnięciu przez nie przewodów uszczelni należy kitem i zatynkować lub zagipsować.

Przejścia kabli i przewodów przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego należy uszczelnić do granic odporności ogniowej takiej jak jest wymagana pomiędzy oddzieleniami pożarowymi. Przejścia pożarowe wykonać stosując systemowe rozwiązania.

5.3. Montaż kabli i przewodów

Przewody i kable układać należy na tynku w listwach kablowych natynkowych PVC.

5.6. Łączenie przewodów i kabli

W instalacjach wewnętrznych łączenie przewodów i kabli należy wykonać w sprężcie i osprężcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Wszystkie połączenia muszą być wykonane za pomocą listew zaciskowych. 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 w liczbie do jakich ten zacisk jest przystosowany.

W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą końcówek oczkowych, pomiędzy końcówką a nakrętką 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 ocynkowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linki) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub zakończone końcówkami.

5.7. Podejścia i przyłączanie odbiorników

Podejścia instalacji do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadku zasilania odbiorników od góry. Podejścia takie należy wykonywać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach

lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

Miejsce połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinno być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione. Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji np. przez założenie tulejek izolacyjnych.

Żył przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem. Nie należy pozostawiać nadmiaru długości gołej żyły przed lub za zaciskiem. Końce żył wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić.

5.8. Ochrona przed porażeniem

Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien wyróżniać się barwą izolacji zielono żółtą. Aparaty ochrony przed dotykiem pośrednim powinny być dostarczone wraz z zaświadczeniami potwierdzającymi zgodność parametrów z wymaganiami aktualnych norm państwowych.

Przewody ochronne powinny być łączone w następujący sposób:

- połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonywać jako stałe. Przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi,
- przewody z taśmy gołej należy łączyć połączeniem spawanym lub nitowanym na zakładkę o długości co najmniej 10cm lub śrubami dociskowymi przez otwory wywiercone w obu końcówkach taśmy, bądź połączeniem śrubowym,
- połączenia śrubowe należy wykonywać śrubami o średnicy co najmniej 10mm ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonych przed korozją,
- połączenia śrubowe należy wykonywać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby. Nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładkę sprężystą przed samoczynnym rozluźnieniem,
- powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową,

Zaciski ochronne powinny być wykonane w następujący sposób:

- zacisk ochronny powinien być przymocowany na stałe do chronionych urządzeń, aparatów i maszyn elektrycznych bądź innych przedmiotów metalowych objętych ochroną przed dotykiem pośrednim,
- zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia, do którego jest przymocowany,

Oznakowanie barwne przewodów należy wykonywać w następujący sposób:

- przewód neutralny oraz przewód uziemiający uziemienia roboczego należy oznakować barwą jasnoniebieską,
- oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami i cyframi,
- przewody ochronne – oznakować kombinacją barwy zielonej i żółtej. Oznakowanie to realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielonożółtych pasków o szerokości od 15 do 100mm każdy. Izolacja żył powinna być zabarwiona tak aby na końcach przewodu na długości 15mm jedna z barw pokrywała co najmniej 30% lecz nie więcej niż 70% powierzchni, a druga pokrywała pozostałą część powierzchni przewodu,
- kombinacja barwy zielonej i żółtej nie może być stosowana do innych celów poza wyróżnieniem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego,
- dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku niemożności zabarwienia przewodów.

Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej:

- wszystkie stałe urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować i przyłączyć na stałe,
- przyłączenie przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów,
- przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe, należy izolować jak przewody robocze. Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłącznikami ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem.

Próby montażowe:

- po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej powinna być przeprowadzona próba montażowa to jest: oględziny wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład, pomiary rezystancji uziemień,
- na podstawie oględzin wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy, sprawdzić, czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną i niniejszymi wymaganiami.

W szczególności należy sprawdzić:

- prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych,
- rodzaje i wymiary poprzeczne przewodów ochronnych oraz jakość wykonanych połączeń i przyłączeń,
- oznakowanie barwne przewodów ochronnych,
- prawidłowość mocowań urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej oraz ich połączeń z instalacją.

5.9. Próby montażowe

Po zakończeniu robót instalacyjnych w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, to

jest technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych badań i pomiarów poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń itp. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inwestorem.

Przed przeprowadzeniem prób montażowych należy przygotować następujące dokumenty dla urządzeń zainstalowanych:

- protokoły prób jakości przeprowadzonych przez wytwórców lub protokoły odbiorów technicznych dokonanych u wytwórcy,
- dokumentację techniczną – ruchową lub w przypadku jej braku – fabryczne instrukcje obsługi, schematy i opisy techniczne aparatury,

Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach, stanowiące między innymi podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów należy dokonać induktorem 500V lub 1000V,
- pomiar obwodów ochrony przeciwporażeniowej oraz sprawdzenie działania wyłączników,
- pomiar impedancji pętli zwarcia,
- pomiar rezystancji uziemienia.

Z prób montażowych należy sporządzić protokoły.

5.10. Roboty pomontażowe

Wszystkie uszkodzenia ścian po przebiciach, rozkuciach należy zlikwidować poprzez zatynkowanie.

5.11. Koordynacja robót

Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów lub etapów robót i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał prawidłowy przebieg pozostałych robót instalacyjnych i budowlanych.

Ogólny harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do opracowania szczegółowych harmonogramów robót elektrycznych.

6 . Kontrola jakości robót

6.1. Zasady kontroli i jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, jakości wyrobów budowlanych i zapewni możliwość badania materiałów i robót. Wykonawca będzie prowadził pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością gwarantującą, że roboty będą wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami zawartymi w specyfikacjach technicznych.

Kontrola jakości robót będzie przeprowadzana na bieżąco przez Inspektora Nadzoru. Przedmiotem kontroli będzie zgodność z wymogami norm, certyfikatów, wytycznymi wykonania i odbioru robót oraz dokumentacji technicznej. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku gdy nie zostały tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

6.2. Badania i pomiary

Zakres badań odbiorczych powinien zawierać następujące ustalenia:

- odniesienia do warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji oraz określać
- zakres procedur kontrolnych (np. tolerancji, metod pomiarowych itp.), określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych i ewentualnego nadzoru z opracowaniem protokołu z badań,
- parametry projektowe dotyczące instalacji (np. sposób użytkowania budynku), warunki późniejszego wykonania badań, które nie mogły być zakończone z uzasadnionych przyczyn,
- zakres ilościowy prac związanych z kontrolą działania i pomiarami kontrolnymi, niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań.

Należy przeprowadzić następujące próby i sprawdzenia:

a/ Oględziny instalacji obejmujące sprawdzenie

- wymogów bezpieczeństwa,
- sposobu ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- doborem urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów środowiskowych, oznaczenie przewodów neutralnych i ochronnych,
- umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych, opisów aparatów i obwodów, poprawności połączeń przewodów,
- dostępności do urządzeń umożliwiającej wygodną ich obsługę i konserwację,
- stanu urządzeń i pewności mocowania przewodów i aparatów

b/ Próby

Norma zawiera zakres prób odbiorczych, które w zależności od potrzeb są następujące:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych w tym połączeń wyrównawczych, pomiary rezystancji izolacji przewodów,

- sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania w układzie sieci TN-S – badanie wyłączników różnicowo-prądowych,
- sprawdzenie biegunowości, próba działania,
- próba wytrzymałości elektrycznej, pomiar instalacji niskoprądowej

Pomiary należy wykonywać z uwzględnieniem wymagań PN-HD 60364-6 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie.” Każda praca pomiarowo – kontrolna powinna być zakończona wystawieniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów.

6.3. Badania prowadzone przez inspektora nadzoru inwestorskiego

Inspektor nadzoru jest uprawniony do dokonania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, a wykonawca zapewni wszelką potrzebną pomoc w tych czynnościach.

6.4. Dokumentacja budowy

Dokumentacja budowy powinna być zgodna z postanowieniami ustawy Prawo budowlane. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dokumentacji budowy, przechowywania jej i udostępniania do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji powykonawczej obiektu z naniesieniem ewentualnych zmian jakie zostały wprowadzone w trakcie robót instalacyjnych.

7 . Obmiar

Obmiar należy przeprowadzać przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót. Obmiar robót zanikających należy przeprowadzać w czasie ich wykonywania. Obmiar robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Jednostką obmiarową dla poszczególnych robót jest: 1szt.; 1kpl.; 1m; 1m², 1m³, 1 odcinek; 1 pomiar,

8 . Odbiór techniczny

8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

- a) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegają zakryciu;
- b) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót,
- c) odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru,
- d) gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Budowy. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie nie później jednak niż w ciągu 3 dni roboczych od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru,
- e) jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru w oparciu o przeprowadzone pomiary w konfrontacji z dokumentacją projektową.

8.2 Odbiór ostateczny robót

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami wynikłymi w trakcie trwania budowy i montażu,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz,
- protokół przeprowadzonych pomiarów geodezyjnych,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów oraz producentów.

Odbiór robót będzie dokonany po zgłoszeniu Inspektorowi nadzoru przez generalnego wykonawcę gotowości do odbioru. Odbiór będzie polegać na sprawdzeniu kompletności dokumentów z badań i pomiarów określonych w przepisach i normach PN i BN. Po wykonaniu odbioru sporządza się protokół z podpisami komisji i wyszczególnieniem zauważonych braków i usterek.

W skład komisji wchodzi przedstawiciele:

- wykonawcy,
- inwestora – użytkownika obiektu.

9. Wykaz przepisów

- Prawo Budowlane, Ustawa z 7 lipca 1994r. (tekst jedn)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 21 grudnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 1 grudnia 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania

właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym

- Ustawa z dnia 15 kwietnia 2021 r. o zmianie ustawy o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych