

STRONA TYTUŁOWA
PROJEKTU TECHNICZNEGO

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: MONTOPROJEKT UL. SŁONECZNA 32, 28-200 STASZÓW					
INWESTOR		SKARB PAŃSTWA PAŃSTWOWE GOSPODARSTWO LEŚNE LASY PAŃSTWOWE NADLEŚNICTWO STASZÓW UL. OGŁĘDOWSKA 4 28-200 STASZÓW			
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO		Remont okablowania strukturalnego w budynku biurowym Nadleśnictwa Staszów			
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO		Miejscowość: Staszów, ul. Ogłędowska 4 Gmina: Staszów			
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE		Nazwa jednostki ewidencyjnej: Staszów – miasto Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: 261207_4.0001 Staszów Numery działek ewidencyjnych: 2608			
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Krzysztof Lis	spec.: sieci, instalacje i urz. elektryczne SWK/PWOE/0097/12	Branża elektryczna	Maj 2024 r.	

Spis treści

I. Część opisowa

1. Podstawa opracowania.
2. Przedmiot opracowania.
3. Zakres opracowania.
4. Wymagania dla systemu okablowania strukturalnego.
5. Okablowanie poziome.
6. Moduł RJ45 keystone kat.6A ekranowany.
7. Panele krosowe 24 i 48 porty, modularne, niewyposażone.
8. Szafa SD.
9. Instalacja gniazd wtykowych 230V.
10. Uwagi końcowe.

Rysunki

- E-1 Rzut parteru. Schemat instalacji teletechnicznej.
- E-2 Rzut I piętra. Schemat instalacji teletechnicznej.
- E-3 Instalacja teletechniczna. Schemat szafy dystrybucyjnej.

Oświadczenie

Niniejszy projekt został sporządzony w sposób zgodny z wymaganiami ustawy Prawo Budowlane, ustaleniami zawartymi w decyzjach administracyjnych dotyczących zamierzenia budowlanego, obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć

Remont okablowania strukturalnego w budynku biurowym

Nadleśnictwa Staszów

INWESTOR: SKARB PAŃSTWA PAŃSTWOWE GOSPODARSTWO LEŚNE LASY PAŃSTWOWE
NADLEŚNICTWO STASZÓW

UL. OGŁĘDOWSKA 4

28-200 STASZÓW

LOKALIZACJA: dz. nr ewid. 2608
Obręb: 261207_4.0001 Staszów

Jednostka ewidencyjna: Staszów – miasto

PROJEKTANT:

<i>mgr inż. Krzysztof Lis</i> <i>upr. SWK/PWOE/0097/12</i>	
--	--

1. Podstawa opracowania.

1.1. zlecenie Inwestora na opracowanie projektu technicznego.

1.2. projekt budowlany części budowlanej budynku.

1.3. obowiązujące normy i przepisy:

- **PN-EN50173:2018-07**-Technika Informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego;
- **PN-EN50173-1**-Wymagania ogólne;
- **PN-EN50173-2**-Budynki biurowe;
- **PN-EN50173-3**-Zabudowania przemysłowe;
- **PN-EN50173-4**-Zabudowania mieszkalne;
- **PN-EN50173-5**-Centra danych;
- **PN-EN50173-6**-Rozproszone usługi budynkowe;
- **PN-EN50174-1:2018-08**-Technika informatyczna. Instalacja okablowania;
- **PN-EN50174-1**-Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości;
- **PN-EN50174-2**-Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- **PN-EN50174-3:2014-02/A1:2017-07**-Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;
- **PN-EN50310:2016-09**- Sieć połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi;
- **PN-EN50346:2004/A1:2009+A2:2010**-Testowanie zainstalowanego okablowania
- **PN-EN61280-4-1:2010**-Procedury badań światłowodowych podsystemów telekomunikacyjnych-Zainstalowana sieć kablowa -Pomiar tłumienności światłowodów wielomodowych;
- **PN-EN 61280-4-2:2014-11**-Procedury badań światłowodowych podsystemów telekomunikacyjnych-Zainstalowane okablowanie – Pomiar tłumienia i tłumienności odbicia w przypadku światłowodów jednomodowych;
- **IEC 61935-1:2019** -Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards;
- **ISO/IEC 14763-2:2019** - Information technology -Implementation and operation of customer premises cabling -Part 2: Planning and installation;
- **ISO/IEC TR 14763-2-1:2011** -Information technology- Implementation and operationof customer premises cabling -Part 2-1: Planning and installation - Identifierswi.thin administration systems;
- **ISO/IEC 14763-3:2014/Amd1:2018** - Implementation and operation of customer premises cabling -Part 3:Testing of optical fibre cabling;
- **ISO/IEC 14763-4:2018** - Information technology -Implementation and operation of customer premises cabling-Part 4:Measurement ofend-to-end (E2E)-Links;
- **IEC 61280-4-1:2019**-Fibre-optic communication subsystem test procedures -Part 4- 1: Installed cabling plant -Multimode attenuation measurement;
- **IEC 61280-4-2:2014**-Fibre-optic communication subsystem test procedures -Part 4- 2:Installedcabieplant-Single-made attenuation and optical return loss measurement;
- **IEC 61300-3-1:2005** -Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures -Part3-1:Examinations and measurements - Visual examination;
- **IEC 61280-4-4:2017**-Fibre optic communication subsystem test procedures - Part 4- 4: Cable plants and links - Polarization mode dispersion measurement for installed links;
- **ISO/IEC 30129:2015/Amd:2019** - Amendment 1 - Information technology – Telecommunications bonding networks for buildings and other structures;

- **ANSI/TIA-568.0-E:2020** - Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises;
- **ANSI/TIA-568.1-E:2020**-Commercial Building Telecommunications Cabling;
- **ANSI/TIA-568.2-D:2018**- Balanced Twisted – Pair Telecommunications Cabling and Components;
- **ANSI/TIA-568.3-D:2016**-Optical Fiber Cabling and Components Standard;
- **TIA-942-8:2017**-Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers;
- **TIA-569-E:2019**-Telecommunications Pathways and Spaces;
- **ANSI/TIA-1005-A:2012/Reaffirmed:2020** - Telecommunications Infrastructure Standard for Industrial Premises;
- **ANSI/TIA-862-8:2016/AD:2017**- Structured Cabling Infrastructure Standard for Intelligent Building Systems;
- **ANSI/TIA-606-C:2017** – Administration Standard for Telecommunications Infrastructure;
- **ANSI/TIA-607-D:2019** – Generic Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premises;
- **ANSI/TIA-1152-A:2016**-Requirements for Field Test Instruments and Measurements for Balanced Twisted-Pair Cabling;
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 w sprawie wyrobów budowlanych (CPR)
- **Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011r. w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym**

2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny wymiana okablowania strukturalnego w budynku biurowym Nadleśnictwa Staszów w m. Staszów, ul. Ogłędowska 4, gmina Staszów działka nr **2608**.

3. Zakres opracowania.

Opracowanie obejmuje prace w zakresie instalacji elektrycznych w tym:

- wymianę instalacji okablowania strukturalnego budynku (demontaż i montaż),
- montaż instalacji gniazd wtykowych 230V,

4. Wymagania dla systemu okablowania strukturalnego.

Zadaniem systemu okablowania strukturalnego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej warstwy fizycznej sieci teleinformatycznej, która zagwarantuje wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działania dzisiejszych i przyszłych aplikacji. Dbając o spełnienie najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych projektuje się system okablowania strukturalnego poziomego w wersji ekranowanej z wykorzystaniem kabla instalacyjnego U/FTP kat. 6A 500Mhz wraz z modułami RJ45 kat. 6A, co przekłada się na wydajność klasy EA. Zastosowanie kabla testowanego do częstotliwości 500MHz zapewni niezawodną transmisję z przepustowością do 10GBase-T na całej długości kanału transmisyjnego do 100m. W celu ułatwienia instalacji okablowania poziomego w szczególnych miejscach (z ograniczonym dostępem - wąskie korytka, przepusty) wymaga się aby producent okablowania posiadał kable instalacyjne w wersji simplex oraz duplex.

Dostęp do sieci teletechnicznej zrealizowany zostanie z istniejącej serwerowni.

Instalacja okablowania strukturalnego i telefonicznego będzie obejmowała cały budynek. W budynku istnieje punkt dystrybucyjny SD połączony z siecią operatora.

5. Okablowanie poziome

Okablowanie poziome stanowi połączenie między punktem dystrybucyjnym (SD) i gniazdami logicznymi RJ45.

Jako medium transmisji zaprojektowano kabel miedziany U/FTP kat. 6A 500Mhz w powłoce LSOH. Zastosowanie kabla testowanego do częstotliwości 500MHz zapewni niezawodną transmisję z przepustowością do 10GBase-T na całej długości kanału transmisyjnego do 100m. Okablowanie strukturalne bazujące na kablu instalacyjnym kat. 6A. Nie dopuszcza się stosowania konstrukcji F/UTP. Klasa reakcji na ogień: B2ca – s1a, d1, a1.5.

Kabel typu skrętka podwójnie ekranowany U/FTP kat. 6A 500MHz LSOH

Rodzaj ekranowania przewodów	U/FTP
Budowa żyły kabla	Drut miedziany, AWG23/1 (0.58mm)
Kod koloru par w kablu	Para 1 Biały / Niebieski Para 2 Biały / Pomarańczowy Para 3 Biały / Zielony Para 4 Biały / Brązowy
Liczba par	4, indywidualnie zwinięte
Materiał izolacji	Spieniony polietylen
Średnica nominalna izolacji (mm)	1,45
Ekranowanie	Ekranowany
Ekran na parze	Laminowana folia aluminiowa (PiMF)
Ekran zewnętrzny	Ocynowany oplot miedziany
Pokrycie oplotem ekranu (%)	30
Ripcord	Nylon
Płaszcz kabla	LSOH
Zewnętrzna powłoka kabla	LSOH, FRNC zgodnie z: IEC 61034-1/2, EN 50268-1/2 IEC 60754-1/2, EN 50267-1/2 IEC 60332-1, EN 60332-1
Euroklasa (zgodnie z EN50575)	B2ca
Emisja dymu	s1a
Topliwość	d1
Kwasowość	a1
Kolor płaszcza	Niebieski, RAL 5015
Obciążalność ogniowa (kj/m)	500
Średnica zewnętrzna (mm)	7,2
Waga nominalna (kg/km)	52
Kolor	Niebieski
Zakres temperaturowy - Eksploatacja (°C)	Od -30 do +60
Zakres temperaturowy - Instalacja (°C)	Od 0 do +50
Promień gięcia - Statyczny (Ø)	4

Promień gięcia - Dynamiczny (\emptyset)	8
Maks. siła rozciągająca (N)	110
Napięcie znamionowe	$\leq 72V$ DC and $\leq 50V$ AC
Maks. prąd ciągły na przewód (25°C) (A)	1,5
Rezystancja DC przy 20°C (Ohm/100m)	$\leq 9,5$
Asymetria rezystancji: w parze / pomiędzy parami (%)	≤ 2 / ≤ 4
D.C rezystancja izolacji pomiędzy przewodnikami i przewodnikiem-ekranem ($M\Omega \cdot km$)	≥ 5000
Odporność izolacji pomiędzy przewodnikami (2s) (kV DC)	2,5
Odporność izolacji przewódnik-ekran (2s) (kV DC)	2,5
Pojemność skuteczna (nF/km)	≤ 56
Asymetria pojemności względem ziemi (pF/km)	≤ 1600
Testowane do częstotliwości (MHz)	500
NVP (%)	78

Dodatkowo okablowanie strukturalne musi posiadać rozwiązanie systemowe umożliwiające serwisowanie sieci polegające na szybkiej naprawie odcinka kabla pomiędzy SD/LPD a PEL bez konieczności jego wymiany, z zachowaniem parametrów klasy EA.



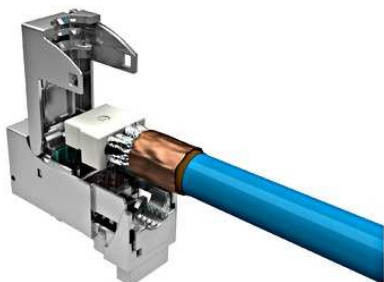
Rys. Element serwisowy/naprawczy linii kat. 6A FTP

6. Moduł RJ45 keystone kat.6A ekranowany

Konstrukcja modułu keystone ma zapewnić pewne przytwierdzenie do niego kabla instalacyjnego poprzez zintegrowany element zaciskowy pełniący zarazem funkcję mocowania ekranu kabla do ekranu gniazda. Rozwiązanie to eliminuje czasochłonność mocowania opaski kablowej. Moduł musi charakteryzować się pełnym ekranowaniem 360° oraz być wyposażonym w złącza IDC co zagwarantuje uzyskanie najwyższej jakości kontaktu modułu z żyłą kabla instalacyjnego.

- standaryzacja modułu: IEC 60603-7-51
- kat. 6A zgodnie z ISO/IEC 11801, DIN EN 50173-1
- ilość cykli łączeniowych: ≥ 750
- średnica przewodnika kabla instalacyjnego: 0,51 - 0,65mm
- średnica zewnętrzna kabla instalacyjnego: 5 - 9 mm
- budowa modułu bazująca na dwóch elementach składowych
- rozszycie żył: EIA/TIA 568A / EIA/TIA 568B
- moduły z kłapką antykurzową występującą w przynajmniej czterech kolorach w celu zapewnienia identyfikacji poszczególnych portów w panelu krosowym.
- 4PPoE (4 Pair Power over Ethernet) zgodnie z IEEE 802.3bt
- Złącza IDC: CuNi2Si

- kategoria potwierdzona certyfikatem niezależnego laboratorium na zgodność z normami ISO/IEC 11801 Ed.2.2 (2011-06) oraz IEC 60603-7-51 Ed. 1 (2010-03)
- Obsługa zasilania 4PPoE (4 Pair Power over Ethernet) potwierdzona certyfikatem niezależnego laboratorium



Rys. Moduł keystone RJ45 kat. 6ASTP

7. Panele krosowe 24 i 48 porty, modularne, niewyposażone.

Panele krosowe zaprojektowano w postaci paneli modularnych o wysokości montażowej 1U 19" 24 i 48 portów wyposażonych w ekranowane moduły RJ45 STP kat. 6A typu keystone, takie same jak w gniazdach abonenckich. Wszystkie panele należy wypełniać modułami w ilości zgodnej z ilością obsługiwanych portów.

Panele krosowe 19" do modułów RJ45

- Patchpanel 19" pusty na 24 i 48 modułów keystone RJ45
- Kolor: jasnoszary, RAL 7035
- Odciążenie naciągu kabli za pomocą dołączonych opasek kablowych
- Przewód uziemiający
- Elementy montażowe
- Pola na opisy
- Opcjonalnie zaślepki



Rys. 19" panel krosowy 24-portowy, niewyposażony, 1U

Gniazda logiczne zaprojektowano z zastosowaniem adapterów skośnych typu mozaik 45mm dla dwóch modułów RJ45 typu keystone, wyposażonych fabrycznie w pola opisowe z wymiennymi wkładkami oraz zaślepki antykurzowe.

Adapter skośny typu mozaik 45x45mm

- pole opisowe
- miejsce na 2 moduły RJ45 keystone z klapkami chroniącymi przed kurzem



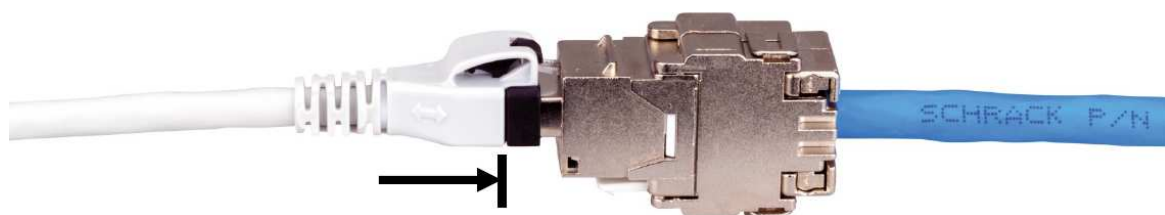
Rys. adapter kątowy 45x45mm

Okablowanie należy zakończyć w dedykowanych obudowach natynkowych przewidzianych na jeden moduł keystone.

Wszystkie elementy pasywne okablowania strukturalnego muszą pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, żeby możliwe było uzyskanie bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego potwierdzającego co najmniej 20-letni okres gwarancji systemowej.

Szafy dystrybucyjne należy wyposażać w kable krosowe U/FTP kat.6A LSOH, w ilościach wynikających z ilości wypełnionych modułami RJ45 portów na panelach krosowych.

Aby zapewnić bezawaryjną pracę sieci oraz zapewnić ciągłość pracy kluczowych urządzeń wpiętych do sieci LAN, gwarantując ochronę przed przypadkowym wyciągnięciem wtyczki RJ45 patchcordy miedziane muszą być wyposażone w blokadę mechaniczną stanowiącą integralną część obudowy wtyku RJ45 kabla krosowego U/FTP kat. 6A LSOH



Rys. Kabel krosowy RJ45 z funkcją blokady przed przypadkowym wypięciem.

Okablowanie powinno spełniać normy standardów jakości ISO 9001 oraz normy zarządzania środowiskiem zgodnie z normą ISO 14001. Całość instalacji okablowania strukturalnego miedzianego powinna być przetestowana na zgodność z klasą EA przy zastosowaniu miernika z pomiarem dynamicznym o poziomie dokładności pomiaru co najmniej level III.

Minimalny zakres obowiązujących testów obejmuje pomiary łączы stałych (Permanent Link) w odniesieniu do wartości granicznych wg normy EN 50173-1 na zgodność z klasą EA dla wersji ekranowanej:

- Poprawność i ciągłość połączeń
- Straty odbiciowe RL
- Tłumienność wtrąceniowa
- Strata przesłuchu zbliżnego NEXT
- Sumaryczna strata przesłuchu zbliżnego PSNEXT
- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do przesłuchu między dwiema parami ACR
- Sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu PSACR
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego skorygowane w odniesieniu do długości linii transmisyjnej ELFEXT pomiędzy dwiema parami
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego skorygowane w odniesieniu do długości linii transmisyjnej PSELFEXT
- Rezystancja pętli stałoprądowej
- Opóźnienie propagacji
- Różnica opóźnień propagacji
- Mapa połączeń

Wymagane jest dostarczenie certyfikatów wydanych przez niezależne laboratorium badawcze potwierdzające wydajność modułów keystone na poziomie kat. 6A.

8. Szafa SD

Projektuje się instalację teleinformatyczną w oparciu o istniejącą szafę 19" 42U usadowioną na cokole. Szafa ma za zadanie pomieścić panele krosowe wraz ze sprzętem aktywnym oraz zapewnić wolne miejsce na rozbudowę instalacji o kolejne pomieszczenia.

Ustawę prawo budowlane dokonano analizy obszaru oddziaływania obiektu.

9. Instalacja gniazd wtykowych 230V

Instalację gniazd wtykowych 2-biegunowych wykonać należy przewodem o przekroju YDYżo 3x2,5mm² (750V). Przewody układane będą w projektowanych korytach kablowych. Gniazda podtynkowe 10A z bolcem ochronnym „PE” umieszczać w ramach wielokrotnych. Projektowane gniazda wtykowe 230V należy zasilic z istniejących obwodów pomieszczeń w których będą zastosowane.

10. Montaż przewodów instalacji teletechnicznych

Trasy ciągów instalacyjnych powinny być ustalane w miejscach oddalonych od ciągów instalacji elektroenergetycznych oraz w sposób zapewniający najmniejszą liczbę skrzyżowań z nimi i najkrótsze odcinki zbliżeń. Ciągi instalacji niskoprądowych powinny być układane na trasach zapewniających:

- najmniejszą liczbę skrzyżowań z innymi instalacjami i rurociągami (woda, co, wentylacja itd.),
- najkrótsze odcinki zbliżeń z wyżej wymienionymi instalacjami,
- najmniejsze prawdopodobieństwo uszkodzeń mechanicznych,
- najmniejszą liczbę łuków, przepustów itp. utrudnień,

Trasy ciągów poziomych należy wyznaczać (w miarę możliwości budowlanych) w odległości nie mniejszej niż 0,30 m od stropu lub 2,50 m od podłogi – w pomieszczeniach o wysokości poniżej 2,80 m stosować pierwszy z warunków.

Dopuszcza się prowadzenie ciągów poziomych na wysokości mniejszej niż podana w przypadkach uzasadnionych warunkami technologicznymi lub innymi, specyficznymi dla danego pomieszczenia.

Trasy kanałów kablowych biegnących pod podłogą powinny być równoległe lub prostopadłe do ścian pomieszczenia.

Trasy ciągów pionowych należy wyznaczać w odległości nie mniejszej niż 0,25 m od krawędzi otworów wejściowych i okiennych.

Punkty przyłączeniowe urządzeń (gniazda przyłączeniowe) zaleca się instalować na wysokości 0,25-0,90m od podłogi w koordynacji z innymi instalacjami, o ile inne przepisy szczegółowe nie stanowią inaczej.

W przypadku wykonywania instalacji przewodami układanymi w listwach (kanałach) przypodłogowych, dopuszcza się instalowanie przyłączy bezpośrednio nad lub na listwie (kanale) instalacyjnej.

Lokalizacja urządzeń rozdzielczych powinna być dostosowana do tras ciągów instalacyjnych pionowych i poziomych. Punkty mocowania urządzeń rozdzielczych należy wyznaczać w odległości nie mniejszej niż 1,40 m od podłogi.

Dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach lokalizację punktów rozdzielczych w odległości mniejszej niż podana (lecz nie mniej niż 0,25 m) pod warunkiem zabezpieczenia ich od uszkodzeń mechanicznych przez stosowanie osłon.

Ciągów instalacyjnych nie należy lokalizować na podłożach ogrzewanych o temperaturze powyżej 45°C lub istnieją zagrożenia mechaniczne w postaci gięcia lub drgań.

Szerokości ciągów instalacyjnych powinna być najmniejsza i nie powinna przekraczać:

- na podłożu: 0,20m - kable i przewody, 0,40m - ciągi rurowe,
- w tynku: 0,20m - kable i przewody,
- pod tynkiem: 0,30m -ciągi rurowe.

Promień krzywizny zagięcia rur i kabli nie może być mniejszy od 10-krotnej ich średnicy. Odstępy pomiędzy punktami mocowania kabli i przewodów nie powinny przekraczać odległości 0,30 m na trasie poziomej i 0,50 m na trasie pionowej.

Odstępy pomiędzy punktami mocowania instalacyjnych rur PCV nie powinny przekraczać odległości 0,50-0,80 m na trasie poziomej i 0,80-1,00 m na trasie pionowej. Należy przestrzegać zachowania minimalnych odległości od innych instalacji wg. tabel zamieszczonych w normach branżowych.

Ciągi instalacji niskoprądowych wewnętrznych należy umieszczać poniżej instalacji elektroenergetycznych z zachowaniem minimalnych odległości.

Nie dopuszcza się instalowania kabli niskoprądowych we wspólnych korytkach lub kanałach zamkniętych razem z kablami elektroenergetycznymi, niezależnie od ich napięcia znamionowego. Łączenie i rozgałęzianie należy dokonywać przez zastosowanie zacisków. Dopuszcza się łączenie poprzez lutowanie.

Punkty rozdzielcze instalacji powinny być chronione przed uszkodzeniami przez instalowanie ich w obudowach metalowych, puszkach, wnękach itp.

Kable i przewody rozszywane na łączówkach punktów rozdzielczych powinny mieć zapas długości około 0,40 m. Dopuszcza się rozszywanie na wspólnej łączówce kabli i przewodów teletechnicznych o napięciu do 60V.

Kable i przewody prowadzone w rurkach instalacyjnych powinny być wprowadzane do punktów (puszek) rewizyjnych lub rozdzielczych nie rzadziej niż po dwukrotnej zmianie kierunków o kąt 90-105° lub na odcinkach prostych co 12-15 m.

Trasa kablowa powinna być prowadzona w sposób zapewniający bezkolizyjność z innymi instalacjami oraz w sposób umożliwiający jej prawidłową konserwację i remonty. Przewody należy prowadzić w płaszczyznach prostopadłych – pionowo i poziomo. W instalacjach należy stosować wyłącznie przewody i kable miedziane. Wskazane jest zachowanie minimalnej odległości 0,3 m od innych instalacji elektroenergetycznych. W przypadku konieczności prowadzenia instalacji w korytkach z innymi instalacjami należy stosować kable i przewody ekranowane. Poszczególne instalacje powinny stanowić wydzielone ciągi instalacyjne. Przy wykonywaniu instalacji alarmowych należy przewidzieć ewentualne zapasy żył, które umożliwią przetączenie urządzeń w przypadku uszkodzenia izolacji lub innych awarii.

11. Instalacje w korytkach kablowych

Przy mocowaniu do podłoża konstrukcji wsporczych, na których będą zamocowane korytka lub drabinki, należy uwzględnić nośność tych konstrukcji, aby spełnione były wymagania wytrzymałości mechanicznej ciągów instalacyjnych. Przy montażu konstrukcji wsporczych dla każdego ciągu instalacyjnego korzystać z danych podawanych przez konstruktorów i producentów systemu. Łączenie z sobą odcinków prostych powinno wykonywać się za pomocą łącznika przykręcanego śrubami M6 z łbem półkolistym (łeb wewnątrz korytka) lub w inny sposób podany przez producenta. Przy występowaniu w ciągu instalacyjnym elementów rozgałęźnych i odgałęźnych (w miejscach zmiany kierunku trasy) należy pod tymi elementami instalować dodatkowe podpory. Miejsca przecięć korytek trzeba zabezpieczyć przed korozją.

Korytko do podpory należy mocować przesuwnie, umożliwiając ruch korytka wzdłuż trasy. Po sprawdzeniu prawidłowości montażu konstrukcji wsporczych i ciągów instalacyjnych w korytkach należy ułożyć przewody. Przewody w ciągach poziomych trzeba układać luźno na dnie korytek (bez mocowania). Grupy przewodów można łączyć w wiązki opaskami. Liczba układanych przewodów jest zależna od szerokości korytka i wytrzymałości mechanicznej. Korytkowe i drabinkowe ciągi instalacyjne muszą zapewniać ciągłość obwodu elektrycznego, aby zagwarantować ekwipotencjalne połączenie i uziemienie. Wszystkie elementy metalowe ciągu należy objąć połączeniami wyrównawczymi. Przewody układane w korytkach oraz na uchwytach w przestrzeniach międzystropowych nad sufitem podwieszonym należy zabezpieczyć przeciwpożarowo.

12. Instalacje w rurach, przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych (rurach osłonowych). Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione przed uszkodzeniami do wysokości bezpiecznej. Jako osłony można stosować rury stalowe, rury sztywne z tworzyw sztucznych, korytka.

- Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów.
- Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej E I 60 lub R E I 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) tych elementów.
- Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.

Układanie rur z tworzyw sztucznych

Instalacje w rurach instalacyjnych sztywnych z tworzyw sztucznych stosuje się tam, gdzie ich odporność na uszkodzenia mechaniczne jest wystarczająca, a technologia pozwala na zastosowanie tworzyw sztucznych. Instalacje mogą być stosowane jako wodoszczelne pod warunkiem zastosowania osprzętu i sprzętu hermetycznego oraz szczelnego łączenia rur.

W wykonaniu wodoszczelnym instalacje mogą być układane w pomieszczeniach wilgotnych, ale nie w wodzie. Na przygotowanej trasie należy układać rury z tworzywa sztucznego na uchwytych osadzonych w podłożu lub bruzdach oraz mocować sprzęt i osprzęt instalacyjny. Końce rur po ich ucięciu powinny być opiłowane celem pozbawienia ostrych krawędzi. Łuki na rurach sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Na łuki należy stosować rury elastyczne spełniające równocześnie funkcję elementów kompensacyjnych. Promień gięcia rur sztywnych i elastycznych powinien zapewniać możliwość swobodnego wciągania przewodów. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku podane są w zaleceniach producenta. Łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie).

Montaż sprzętu i osprzętu

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone w podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub zamontowane na takich konstrukcjach, przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Puszki powinny zostać osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy

wprowadzanych rur. Koniec rury powinien być wprowadzony do środka puszek na głębokość do 5 mm.

13. Uwagi końcowe

Przed przystąpieniem do robót zapoznać się dokładnie z niniejszym projektem. Prace należy prowadzić z przedstawionym projektem oraz aktualnie obowiązującymi przepisami i normami.

Wszelkie zmiany w trakcie realizacji robót związanych z wykonawstwem objętych niniejszym projektem winny być uzgodnione z autorem opracowania.

Instalacje elektryczne należy wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 Poz. 690 ze zm.) oraz obowiązującymi normami.

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić badania pomontażowe wykonywanych instalacji tj. badania skuteczności szybkiego wyłączenia zasilania, pomiary rezystancji izolacji, uziemień itd.

Wyniki dokonanych pomiarów winny się mieścić w odpowiednich granicach dopuszczalnych normami i przepisami, które wraz z niniejszą dokumentacją powinny być przechowywane przez użytkownika przez cały okres eksploatacji wykonanych instalacji.

Do odbioru końcowego należy przedstawić wszystkie wymagane protokoły pomiarów i oświadczenia.