

PROJEKTOWANIE I NADZORY BUDOWLANE W BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**MGR INŻ. ADAM FRANKOWSKI****Modliszewko, ul. Józefa Sobańskiego 13****62-200 Gniezno****tel. 61-4268214 e-mail: adam.frankowski@poczta.fm**

P T	elektryczna	/2017
STADIUM	BRANŻA	NR UMOWY
Inwestor:	OŚRODEK POMOCY SPOŁECZNEJ UL. KACZYŃSKA 26 62-010 POBIEDZISKA	
Nazwa inwestycji:	<i>Instalacje elektryczne i instalacja odgromowa dla przebudowy budynku użytkowo - mieszkalnego OPS w miejscowości Pobiedziska, ul. Jagiełły 41; dz. 146</i>	
Obiekt:	BUDYNEK UŻYTKOWO - MIESZKALNY	
Temat:	<i>Instalacje elektryczne i instalacja odgromowa dla przebudowy budynku użytkowo - mieszkalnego OPS w miejscowości Pobiedziska, ul. Jagiełły 41; dz. 146</i>	
PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY		
Wykonał:	mgr inż. Adam Frankowski upr. nr 187/86/Pw	
Kreśliła:	Ewa Frankowska	
	Imię i Nazwisko - nr uprawnień	Podpis
Gniezno, styczeń 2017 r.		

SPIS TREŚCI

Dane osób uczestniczących w niniejszym opracowaniu:

- Uprawnienia projektanta
- Aktualna przynależność do Izby projektanta
- Oświadczenie projektanta

1. DANE OGÓLNE

- 1.1. Przedmiot opracowania
- 1.2. Zakres opracowania
- 1.3. Podstawa opracowania
- 1.4. Definicja robót
- 1.5. Warunki techniczne wykonania instalacji - przepisy prawne

2. OPIS TECHNICZNY

- 2.1. Zasilanie budynku
- 2.2. Pomiar energii elektrycznej
- 2.3. Główny wyłącznik prądu obiektu
- 2.4. Rozdzielnica główna RG
- 2.5. Instalacja oświetleniowa
- 2.6. Instalacja gniazd
- 2.7. Instalacja ogrzewania rynien i rur spustowych.
- 2.8. Ochrona od porażeń
- 2.9. Ochrona przepięciowa
- 2.10. Instalacja odgromowa i uziemiająca
- 2.11. Instalacja połączeń wyrównawczych
- 2.12. Uwagi ogólne
- 2.13. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia

3. OBLICZENIA TECHNICZNE

- 3.1. Bilans mocy
- 3.2. Dobór zabezpieczeń
- 3.3. Sprawdzenie skuteczności samoczynnego szybkiego wyłączenia zasilania
- 3.4. Obliczenia i dobór opraw oświetleniowych

4. Zestawienie ważniejszych materiałów

1. Dane ogólne.

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany/wykonawczy wewnętrznej instalacji elektrycznej 0,4kV; instalacji odgromowej.

1.2. Zakres opracowania.

Zakres opracowania obejmuje następujące elementy instalacji elektrycznych:

- zasilanie rozdzielnic głównej RG
- instalacje oświetleniową
- instalacje gniazd wtyczkowych ogólnych 230V
- instalacje ogrzewania 230 V rynien i rur spustowych
- instalacje ochrony od porażeń prądem elektrycznym
- instalację połączeń wyrównawczych
- ochronę przeciwprzebieciową
- instalację odgromową

1.3. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania niniejszego projektu są:

- zlecenie Inwestora,
- wytyczne przekazane przez Inwestora,
- projekt architektoniczno-budowlany
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące normy i przepisy.

Definicja robót.

Prace objęte zakresem robót dotyczą wykonania instalacji elektrycznych. Całość prac będzie wykonana zgodnie z opisem, wymogami przepisów, norm i regulacji prawnych obowiązującymi w tym zakresie.

Aprobata techniczna – dokument stwierdzający przydatność danego wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności – dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

Certyfikat zgodności – dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

Część czynna – przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

Kable i przewody – materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów – zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablone i osłony krawędzi,
- systemy mocujące,
- końcówki kablone, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

Urządzenia elektryczne – wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdzielenia lub wykorzystania energii elektrycznej.

Odbiorniki energii elektrycznej – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

Klasa ochronności – umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

Przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją. Do prac przygotowawczych zalicza się tu następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych, kucie bruzd i wnęk,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montażu uchwytów do rur i przewodów,
- oczyszczenie podłoża – przygotowanie do klejenia.

Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

Dokumentacja robót montażowych.

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych, – dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

Wymagania dotyczące właściwości materiałów.

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań. Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

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

Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania.

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

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

- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.
- Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

Rodzaje materiałów.

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

Kable i przewody.

Zaleca się, aby kable energetyczne układane w budynkach posiadały izolację wg wymogów dla rodzaju pomieszczenia i powłokę ochronną. Napięcia znamionowe dla linii kablowych: 0,6/1kV, a przekroje żył: 16 do 1000mm². Przewody instalacyjne należy stosować izolowane lub z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, klejonych do bezpośrednio do podłoża lub układanych na linkach nośnych, a także natynkowo, wtynkowo lub pod tynkiem; ilość żył zależy od przeznaczenia danego rodzaju przewodu. Napięcia znamionowe izolacji powinny wynosić 450/750, 600/1000V w zależności od wymogów, przekroje układanych przewodów mogą wynosić (0,35) 0,4 do 240mm², przy czym zasilanie energetyczne budynków wymaga stosowania przekroju minimalnego 4mm².

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów.

Przepusty kablowe i osłony krawędzi – w przypadku podziału budynku na strefy pożarowe, w miejscach przejścia kabli między strefami lub dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ścianki konstrukcji wsporczych należy stosować przepusty ochronne. Kable i przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy podłogowe). Kanały i listwy instalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych, blach stalowych albo aluminiowych lub jako kombinacja metal-tworzywo sztuczne, ze względu na miejsce montażu mogą być ściennie, przypodłogowe, sufitowe, podłogowe; odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od – 5 do + 60°C. Wymiary kanałów i listew są zróżnicowane w zależności od decyzji producenta, przeważają płaskie a ich szerokości (10) 16 do 256 (300) mm, jednocześnie kanały o większej szerokości posiadają przegrody wewnętrzne stałe lub mocowane dla umożliwienia prowadzenia różnych rodzajów instalacji w ciągach równoległych we wspólnym kanale lub listwie. Zasady instalowania równoległego różnych sieci przy wykorzystaniu kanałów i listew instalacyjnych należy przyjąć wg zaleceń producenta i zaleceń normy. Kanały pionowe o wymiarach – wysokość 176 do 2800 mm występują w odmianie podstawowej i o podwyższonych wymaganiach estetycznych jako słupki lub kolumny aktywacyjne. Osprzęt kanałów i listew można podzielić na dwie grupy: ułatwiający prowadzenie instalacji i pokrywy oraz stanowiący wyposażenie użytkowe jak gniazda i przyciski instalacyjne silno- i słaboprądowe, elementy sieci telefonicznych, transmisji danych oraz audio-video. Rury instalacyjne wraz z osprzętem (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe – zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2kV,

niepalnych lub trudno zapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez nie gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od -5 do $+60^{\circ}\text{C}$, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich. Jednocześnie połączenia silników i maszyn narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy wykonywać przy użyciu rur stalowych. Dobór średnicy rur instalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości wciąganej do wspólnej rury instalacyjnej. Rury z tworzyw sztucznych mogą być gładkie lub karbowane i jednocześnie giętkie lub sztywne; średnice typowych rur gładkich: od $\varnothing 16$ do $\varnothing 63\text{mm}$ (większe dla kabli o dużych przekrojach żył wg potrzeb do 200 mm^2) natomiast średnice typowych rur karbowanych: od $\varnothing 16$ do $\varnothing 54\text{mm}$. Rury stalowe czarne, malowane lub ocynkowane mogą być gładkie lub karbowane – średnice typowych rur gładkich (sztywnych): od $\varnothing 13$ do $\varnothing 42\text{ mm}$, średnice typowych rur karbowanych giętkich: od $\varnothing 7$ do $\varnothing 48\text{ mm}$ i sztywnych od $\varnothing 16$ do $\varnothing 50\text{mm}$. Dla estetycznego zamaskowania kabli i przewodów w instalacjach podłogowych stosuje się giętkie osłony kablów – spiralne, wykonane z taśmy lub karbowane rury z tworzyw sztucznych.

Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt.

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów – klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablów przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali). Uchwyty do rur instalacyjnych – wykonane z tworzyw i w typowych wielkościach takich jak rury instalacyjne – mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamknięte). Puszki elektroinstalacyjne mogą być standardowe i do ścian pustych, służą do montażu gniazd i łączników instalacyjnych, występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne lub podłogowe i sufitowe. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2kV , niepalnych lub trudno zapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka, jednocześnie zapewniają stopień ochrony minimalny IP 2X. Dobór typu puszek uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Ze względu na system montażu – występują puszki natynkowe, podtynkowe, natynkowe wtykowe, podłogowe. W zależności od przeznaczenia puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa $\varnothing 60\text{ mm}$, sufitowa lub końcowa $\varnothing 60\text{ mm}$ lub $60\times 60\text{ mm}$, rozgałęźna lub przelotowa $\varnothing 70\text{ mm}$ lub $75\times 75\text{ mm}$ – dwu- trzy- lub czterowięściowa dla przewodów o przekroju żyły do 6mm^2 . Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników instalacyjnych powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” i/lub wkrętów. Końcówki kablów, zaciski i konektory wykonane z materiałów dobrze przewodzących prąd elektryczny jak aluminium, miedź, mosiądz, montowane poprzez zaciskanie, skręcanie lub lutowanie; ich zastosowanie ułatwia podłączanie i umożliwia wielokrotne odłączanie i przyłączanie przewodów do instalacji bez konieczności każdorazowego przygotowania końców przewodów oraz umożliwia systemowe izolowanie za pomocą osłon izolacyjnych. Pozostały osprzęt – ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

1.4. Warunki techniczne instalacji elektrycznych - przepisy prawne.

Wszystkie instalacje wykonać w oparciu o normy i uregulowania prawne obowiązujące w Polsce:

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje.

PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie.

PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie - Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne.

PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne.

PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem.

PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia

PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.

PN-HD 60364-5-559:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa.

PN-EN 12464-2:2014-05 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.

PN-EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne.

PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

Wszystkie instalacje okablowania strukturalnego wykonać zgodnie z zaleceniami Inwestora oraz następującymi wytycznymi, projektami i normami:

PN-EN 50173-1:2011 Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN 50174-1:2010 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości.

PN-EN 50174-2:2010 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków.

PN-EN 50174-3:2014-02 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.

PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania.

PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków.

ISO/IEC 11801 Okablowanie strukturalne budynków.

TIA/EIA 568B Zestaw norm opisujący okablowanie telekomunikacyjne budynków komercyjnych.

IEC 61935 Testowanie okablowania miedzianego.

- opinie Sanepidu, BHP, ppoż.
- przepisy branżowe
- ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami)
- rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2004 r. Nr 109, poz. 1156).

Wymagania dotyczące maszyn, sprzętu i narzędzi.

Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

Wymagania dotyczące transportu.

Transport materiałów. Podczas transportu materiałów ze składu przy obiekto- wego na obiekt należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury dopuszczające wykonywanie transportu wynoszą dla bęb- nów: – 15°C i – 5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji. Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

Wymagania dotyczące wykonania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót.

Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru.

Montaż przewodów instalacji elektrycznych.

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,

- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu, roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłogach,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, konsoli, wieszaków wraz z zabetonowaniem,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów, łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania; przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury.
- łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączy (lub przez kielichowanie),
- puszki powinny być 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 wchodzić do środka puszki na głębokość do 5mm, wciąganie do rur instalacyjnych i kanałów zakrytych drutu stalowego o średnicy 1,0 do 1,2 mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów wg dokumentacji projektowej
- układanie (montaż) kabli i przewodów zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej, w przypadku łatwości wciągania kabli i przewodów, wciąganie drutu prowadzącego, stalowego nie jest konieczne.
- przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia, oznakowanie zgodne wytycznymi z dokumentacji projektowej lub normami (PN-EN 60446:2008 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja - oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi, w przypadku braku takich wytycznych),
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu kabli i przewodów jak: zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej,
- stanu kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,

- poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych,
- pomiarach rezystancji izolacji,

Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż $50M\Omega$. Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż $20M\Omega$. Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 1kV. Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-HD 60364-6:2008.

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami.

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających.

Odbiór częściowy.

Należy przeprowadzić badanie po montażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac. Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem wydzielonych instalacji wtynkowych i podtynkowych.

Odbiór końcowy.

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających.

Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

- dla napięć do 1kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- dla napięć powyżej 1kV pomiar rezystancji izolacji instalacji oraz sprawdzenie oznaczenia kabla, ciągłości żył i zgodności faz, próba napięciowa kabla, badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-HD 60364-6:2008 i PN-E-04700:1998/Az1:2000. Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

2. Opis techniczny.

2.1. Zasilanie budynku.

Zasilanie budynku odbywa się z istniejącego złącza kablowego ZK-1b na budynku inwestora zgodnie z poniższym rysunkiem.



Istniejące kablowe ZK-1b na budynku inwestora zasilane jest kablem typu YAKY 4x35mm² z istniejącej szafki kablowej SKV3 nr III/1/6 zasilanej ze stacji transformatorowej nr 06-0660. Wewnątrz budynku inwestora zainstalowane następujące układy pomiarowo – rozliczeniowe które w dalszej części projektu się przenieść do projektowanej szafki licznikowej na zewnątrz budynku w/g oddzielnego opracowania :

- dla inwestora - licznik 3-fazowy 1-taryfowy energii czynnej nr 9454973 taryfa C-11 zabezpieczenie przedlicznikowe o wartości 63A.
- dla mieszkania- licznik 1-fazowy 1-taryfowy energii czynnej nr 81249929 taryfa G-11 zabezpieczenie przedlicznikowe o wartości 25A.
- dla mieszkania- licznik 1-fazowy 1-taryfowy energii czynnej nr 81249934 taryfa G-11 zabezpieczenie przedlicznikowe o wartości 20A.
- dla mieszkania- licznik 1-fazowy 1-taryfowy energii czynnej nr 81249937 taryfa G-11 zabezpieczenie przedlicznikowe o wartości 25A.
- dla mieszkania- licznik 1-fazowy 1-taryfowy energii czynnej nr 81249942 taryfa G-11 zabezpieczenie przedlicznikowe o wartości 20A.

Dodatkowo przewiduje się zabudowę dodatkowego licznika 3-fazowego 1-taryfowego dla potrzeb inwestora + licznik dla mieszkania socjalnego + licznika dla potrzeb oświetlenia klatki schodowej – wg oddzielnego opracowania na podstawie wydanych przez ENEA Operator warunków przyłączenia.

Z istniejącego złącza kablowego ZK-1b projektuje się wyprowadzić kabel typu YKY 4x10mm² do wyłącznika głównej DPX który zabudować na zewnątrz budynku obok istniejącego ZK-1b w obudowie złącza kablowego ściennego typu ZK-1a. Z wyłącznika p.poż. wyprowadzić kabel o tym samym przekroju do rozdzielnicy głównej RG którą projektuje się zlokalizować na parterze budynku w korytarzu głównym w miejscu pokazanym na rysunku nr 1.

2.2. Pomiar energii elektrycznej.

Układ pomiarowy - licznik 3-fazowy 1-taryfowy energii czynnej nr 9454973 taryfa C-11 zabezpieczenie przedlicznikowe o wartości 63A zostanie przeniesiony do projektowanej szafki pomiarowej na zewnątrz budynku na podstawie oddzielnej dokumentacji projektowej uzgodnionej w ENEA Operator Sp. z o.o.

2.3. Główny wyłącznik prądu obiektu.

Główny wyłącznik prądu DPX³ 63 A o zdolności zwarciowej $I_{cu}=16kA$, spełniający również funkcję głównego wyłącznika p-poż., należy zabudować w obudowie wnekowej na bazie złącza ZK-1a na zewnątrz budynku zgodnie z rysunkiem E1. Przyciski pożarowe należy umieścić zgodnie z przepisami o ochronie przeciwpożarowej, przy głównym wejściu i przy wyjściach ewakuacyjnych. Należy stosować przewody niepalne typu HDGs 3x1,5mm². Przewody ułożyć pomiędzy przyciskami, a wyłącznikiem głównym, pod tynkiem i jednocześnie trwale oznaczyć.

2.4. Zasilanie rozdzielnicy głównej RG.

W miejscu pokazanym na rysunku zainstalowana będzie rozdzielnica główna RG. Zasilanie rozdzielnicy RG odbywać się będzie zalicznikową linią kablową typu YKY 4 x 10 mm² z projektowanej szafki licznikowej zlokalizowanej na zewnątrz budynku. Z rozdzielnicy głównej należy zasilić wszystkie instalacje zainstalowane w obiekcie. Należy stosować przewody o napięciu izolacji 750V. Należy zabudować rozdzielnicę główną RG firmy LEGRAND. Wykonanie rozdzielnicy powinno umożliwiać jej ewentualną rozbudowę i podłączenie dodatkowych obwodów. Panele rozdzielnicy należy trwale i jednoznacznie opisać oraz wyposażyć w systemowe zamknięcia. Do rozdzielnicy głównej należy doprowadzić bednarkę uziemiającą FeZn 30x4mm, którą należy podłączyć do głównej szyny uziemiającej, a następnie wykonać połączenia z miejscowymi szynami wyrównawczymi przewodem LY 16mm² koloru żółto-zielonego. Standardowa rozdzielnica pracuje w układzie sieci TN-S. Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona jest przez szybkie samoczynne wyłączenie zasilania. Rozdzielnicę należy wykonać zgodnie z aktualnymi wytycznymi, stosując odpowiednią aparaturę i przekroje. Schematy rozdzielnicy RG przedstawiony jest na załączonym rysunku.

Dopuszcza się możliwość zastosowania kabli innego typu i o innym przekroju lecz o nie mniejszym długotrwałym prądzie obciążenia i pod warunkiem spełnienia obowiązujących wymogów w zakresie warunków koordynacji zabezpieczeń.

2.5. Rozdzielnica RG

W miejscach pokazanych na planie sytuacyjnym zaprojektowano rozdzielnicę RG wnekową izolacyjną LEGRANDA typu XL3-160 IP 40(8) wykonane w stopniu ochrony IP 40 o wymiarach 695 x 670 x 178. Rozdzielnica zasilana będzie:

- gniazda wtyczkowe ogólne,

- oprawy oświetlenia ogólnego,
- oprawy oświetlenia awaryjnego,
- oprawy oświetlenia ewakuacyjnego.

Schemat rozdzielnic przedstawiony jest na załączonych rysunkach.

2.6. Instalacja oświetleniowa.

2.6.1. Oświetlenie ogólne.

Rozmieszczenie opraw przyjęto według obowiązujących norm i przepisów dotyczących wartości natężenia oświetlenia. Zasilanie oświetlenia wykonane będzie z odpowiedniej rozdzielnic. Doprowadzenie energii elektrycznej wykonane będzie za pomocą przewodów kablkowych typu YDY 3×1,5mm² w izolacji 750V. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie przy pomocy łączników rozmieszczonych zgodnie ze schematem. Przewody z rozdzielnic należy prowadzić bezpośrednio pod tynkiem. Wentylatory w łazienkach będą załączane razem z oświetleniem z czasowym opóźnieniem wyłączenia a wentylatory w kuchni będą włączane gdy załączy się okap. Instalację należy wykonać przewodem YDY 3×1,5 mm². Obwody zasilania zabezpieczyć w odpowiedniej rozdzielnic wyłącznikami nadmiarowo prądowymi B16A. Przewody należy prowadzić bezpośrednio pod tynkiem. Zgodnie z wytycznymi inwestora w całym obiekcie zostały zaprojektowane oprawy oświetleniowe firmy LENA Lighting S.A. Plan instalacji kompleksowego oświetlenia poszczególnych kondygnacji przedstawiono na załączonych rysunkach.

2.6.2. Oświetlenie awaryjne, ewakuacyjne.

Oświetlenie awaryjne pełni równocześnie funkcję oświetlenia kierunkowego. Będzie zrealizowane przy pomocy dodatkowych opraw oświetleniowych - opraw oświetlenia awaryjnego. Oświetlenie ewakuacyjne będzie zrealizowane przy pomocy opraw oświetlenia ewakuacyjnego (EXIT) z piktogramem WYJŚCIE. Oprawy montowane będą wewnątrz obiektu nad drzwiami wyjścia ewakuacyjnego oraz opraw ewakuacyjnych zewnętrznych montowanych na zewnątrz nad drzwiami wyjścia ewakuacyjnego. Całość opraw awaryjnych i ewakuacyjnych pracuje w trybie pracy „na ciemno”. Zasilanie opraw awaryjnych i ewakuacyjnych odbywa się za pomocą dedykowanych obwodów w rozdzielnic głównej RG (niesterowanych). Instalację należy wykonać przewodem YDY 3×1,5 mm². Obwody zasilania opraw awaryjnych i ewakuacyjnych zabezpieczyć w odpowiedniej rozdzielnic wyłącznikami nadmiarowo prądowymi B10A. Przewody należy prowadzić bezpośrednio pod tynkiem. Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego wyposażone są w bezobsługowe akumulatory z systemem włączającym automatycznie lampę w razie przerwy w dopływie prądu elektrycznego. Czas działania oświetlenia podczas zaniku napięcia to minimum 1 h.

NATĘŻENIE OŚWIETLENIA AWARYJNEGO I EWAKUACYJNEGO W OSI DROGI EWAKUACYJNEJ NIE POWINNO BYĆ MNIEJSZE NIŻ 1,0 lx.

NATĘŻENIE OŚWIETLENIA AWARYJNEGO PRZY URZĄDZENIACH PRZECIWPOŻAROWYCH NIE POWINNO BYĆ MNIEJSZE NIŻ 5,0 lx.

Zaprojektowane oprawy oświetlenia awaryjnego posiadają certyfikat CNBOP.

2.7. Instalacja gniazd.

2.7.1. Gniazda ogólne.

W obiekcie zaprojektowano gniazda 2P+PE 230V 16A i 4P+PE 230/400V 16 A. które należy zasilać również z projektowanej rozdzielni RG. W pomieszczeniach socjalnych w pobliżu zlewów i umywalek stosować gniazda bryzgoszczelne o stopniu ochrony IP44. Doprowadzenie energii elektrycznej do gniazd wykonane będzie za pomocą przewodów kabelkowych typu YDY 3×2,5mm² oraz 5 x 4 mm² w izolacji 750V. Obwody należy zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi z modułem nadprądowym.

2.7.2. Dokumentacja.

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych PEL w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach. Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

2.7.3. Wykonanie, odbiór i pomiar sieci.

W czasie wykonywania instalacji należy przestrzegać obowiązujących standardów, zarówno dla produktów, jak i instalacji oraz wykonywać instalację zgodnie z instrukcjami instalacyjnymi producenta okablowania strukturalnego. Po wykonaniu instalacji należy m.in. dokonać oględzin zainstalowanych połączeń na panelach krosowniczych i na gniazdkach pod kątem tego, czy:

- zakończenie wykonano zgodnie z instrukcją instalacyjną producenta; promień gięcia jest zgodny z jego wymogami i normami
- zdejmowanie płaszczki/izolacji kabla i rozplatanie par przewodów wykonano zgodnie z normą EN 50174 oraz wymogami producenta
- oznakowanie komponentów jest zgodne z normą EN 50174; kable ułożono, uporządkowano i wykonano połączenia uziemiające zgodnie z normą EN 50174 i z wymogami producenta

Pomiary powinny zostać wykonane akceptowalnymi przez producenta okablowania przyrządami pomiarowymi z aktualnymi świadectwami kalibracji. 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 E / Kategorii 6 wg obowiązujących norm.

2.8. Instalacja ogrzewania rynien i rur spustowych – do zastosowania tylko po akceptacji inwestora

Systemy grzejne Interex Katowice mogą być zainstalowane na niemal wszystkich rodzajach dachów. Kable grzejne powinny być instalowane wzdłuż krawędzi dachu oraz w miejscach, gdzie możliwe jest powstawanie nagromadzeń śniegu i lodu. Termostaty współpracują z zewnętrznymi czujnikami, dzięki którym system może dostosować swą wydajność do aktualnych warunków atmosferycznych, a włączenie i wyłączenie zasilania następuje w odpowiednio dobranych momentach. Zaprojektowano dwa termostaty dla budynku :

od strony północnej i południowej. Dachowe systemy grzewcze instalowane są głównie w rynnach i na skrajnych fragmentach poszycia dachowego, w rynnach wewnętrznych na dachach wielospadowych i w pionowych rurach spustowych. Moc zainstalowana przypadająca na metr kwadratowy powierzchni dachu W/m^2 zależy od rodzaju konstrukcji dachowej oraz lokalnych warunków atmosferycznych. Dachy można podzielić na dwie grupy:

1) Dachy zimne są dobrze izolowane i charakteryzują się niskim współczynnikiem przenikania ciepła. Gdy słońce topi śnieg, na dachu zimnym powstają sople i nawisy śnieżne.

2) Dachy ciepłe są słabo izolowane, a topienie śniegu i lodu następuje w wyniku przenikania ciepła z wnętrza budynku.

Moc kabli grzejnych stosowanych w instalacjach dachowych powinna wynosić 15-30 W/m . W szczytowych partiach dachów pokrytych materiałami palnymi i mięknącymi pod wpływem ciepła (np. papa) moc kabla grzejnego nie powinna przekraczać 20 W/m . W typowych warunkach moc zainstalowana dachowego systemu grzewczego jest zbliżona do mocy stosowanej do ogrzewania konstrukcji naziemnych. Rynny znajdujące się przy krawędzi dachu zimnego wymagają mocy rzędu 30-40 W/m . Na dachach ciepłych wymagana moc jest większa i wynosi 40-60 W/m . Uzyskanie takiej mocy może wymagać równoległego ułożenia kilku odcinków kabla P-BK-C. Podejmując decyzje o wartości mocy uwzględniono także rodzaj materiału, z którego wykonane są rynny. Zaprojektowany system Interex Katowice automatycznie dostosowuje się do warunków atmosferycznych będąc wyposażony w elektroniczny sterownik który należy zainstalować w tablicy RG na typowej szynie montażowej TH-35, oraz w czujniki wilgotności i temperatury, stopniu ochrony IP64 oraz kable grzejne P-BK-C, (dwuprzewodowy o mocy 20 W/m , 230V). Z uwagi na skonfigurowanie wysokościowe budynków kable grzewcze zaprojektowano w taki sposób aby w miarę równomiernie obciążać wszystkie trzy fazy. Wszystkie rury i rynny są ogrzewane przez jeden zestaw kabli grzejnych - oddzielny dla każdego obwodu. Projektuje się kabel P-BK-C o odpowiedniej długości i mocy. Kabel grzejny w rynnach należy układać bezpośrednio na dnie rynny na przy pomocy uchwytów .

Kable w rurach spustowych należy zawiesić na metalowym łańcuchu o długości zgodnej z długością przewodu grzejnego (dopasować odcinki 5 lub 10 m do potrzeb), do którego kabel grzejny mocowany będzie przy pomocy uchwytów . Hak lub poprzeczka do zawieszenia łańcucha nie może leżeć na kablach grzejnych znajdujących się w rynnie. Kable w rynnach i rurach spustowych nie mogą się krzyżować.

Zintegrowany czujnik rynnowy temperatury wilgotności umieszcza się w rynnie, lub korycie, umożliwia on stwierdzenie obecności śniegu, wody lub lodu. Czujnik podejmuje czynności zapobiegawcze defektując sygnał do termostatu, który załączy stycznik stanowiący organ wykonawczy dla systemu grzejnego. Czujnik wyposażony jest w odcinek fabryczny kabla 4-żyłowego. Z uwagi że odcinki kabla od rynien i koryt wynoszą ponad 15m podłączenie czujników i termostatów w rozdzielnicach RG należy wykonać kablami sygnalizacyjnymi YSLY 4x1,5 mm^2 na napięcie 500/750V. Kable sygnalizacyjne układać wraz z kablami zasilającymi pod tynkiem.

2.8.1 Instalacja zasilania kabli grzejnych

Kable grzejne zasilane będą przewodami (kablami "zimnymi") YDY_o 3x2,5 mm^2 z tablicy RG. Do zabezpieczenia przewodów od przeciążeń i zwarć zastosowano nadmiarowe wyłączniki instalacyjne. Przewody zasilające "zimne" i kable sygnalizacyjne należy układać pod tynkiem .

Niedopuszczalna jest zmiana metody montażowej i materiałów bez uzgodnienia z nadzorem autorskim lub inwestorskim.

2.9. Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z wymogami zawartymi w polskich normach N SEP – E – 001, N SEP – E – 002, N SEP – E – 004 oraz PN – IEC 60364 z odpowiednimi częściami. Projektowana sieć niskiego napięcia jest układem sieci typu TN-C. W projektowanym złączu należy zastosować dodatkowe uziemienie robocze o rezystancji $R \leq 5\Omega$. Jako ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem pośrednim należy zastosować samoczynne odłączenie zasilania. Urządzenie ochronne powinno samoczynnie odłączyć zasilanie obwodu lub urządzenia w taki sposób, aby w następstwie zwarcia między częścią czynną i częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym tego obwodu, spodziewane napięcie dotykowe przekraczające 50V wartości prądu przemiennego, powinno być wyłączone tak szybko, by nie spowodować wystąpienia niebezpiecznych skutków patofizjologicznych u człowieka. Rozdzielenia przewodu ochronno – neutralnego PEN na ochronny PE i neutralny N, tym samym dokonując podziału sieci z TN-C na TN-S należy dokonać w rozdzielnicach budowlanej lub w rozdzielnicach głównej. W rozdzielnicach budowlanej należy zastosować dodatkowe uziemienie robocze.

2.10 Ochrona od porażień.

Ochronę podstawową stanowi izolacja robocza przewodów i kabli oraz osłony zewnętrzne urządzeń. Jako ochronę dodatkową należy zastosować szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w przypadku przekroczenia napięcia dotykowego bezpiecznego oraz połączenia wyrównawcze główne i miejscowe. Zgodnie z PN-HD 60364-4-41:2009 – ochrona przeciwporażeniowa, jako środek ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej należy zastosować wyłączniki różnicowoprądowe 30mA. Standardowo rozdzielnice główne zaprojektowane są dla układu sieciowego TN-C-S.

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z wymogami zawartymi w polskich normach N SEP – E – 001, N SEP – E – 002, N SEP – E – 004 oraz PN-HD 60364-4-41 z odpowiednimi częściami. Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy wykonać pomiary i przedstawić protokoły:

- protokół zadziałania głównego wyłącznika PPOŻ
- protokół pomiarów natężenia oświetlenia wewnątrz
- protokół pomiarów natężenia oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego
- protokół pomiarów rezystancji izolacji wszystkich przewodów ułożonych w obiekcie
- protokół pomiarów ciągłości żyły ochronnej PE
- protokół pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej wszystkich elementów podlegających ochronie
- protokół badania urządzenia piorunochronnego
- protokół zadziałania głównego wyłącznika PPOŻ

2.11. Ochrona przepięciowa.

Dla ochrony urządzeń i instalacji elektroenergetycznej przed przepięciami należy zastosować ochronniki przepięciowe, będące kombinacją ochronników klasy B i C o prądzie impulsowym 25kA i poziomie ochrony $< 2,5kV$. Ochronniki takie należy zbudować w złączu kablowym głównego wyłącznika prądu. W pozostałych rozdzielnicach należy zastosować ochronniki klasy C. Dla ochrony urządzeń elektronicznego przetwarzania danych należy zastosować ochronniki klasy D.

Dla ochrony urządzeń i instalacji elektroenergetycznej przed przepięciami należy zastosować ochronniki przepięciowe klasy C o prądzie $I_{max}=15kA$, $I_n=15kA$ i poziomie ochrony $U_p < 1,2kV$. Ochronniki takie należy

zabudować w Rozdzielniczy RL. Dla ochrony urządzeń elektronicznych należy zastosować ochronniki klasy D.

2.12. Instalacja odgromowa i uziemiająca.

Instalację odgromowa i uziemiająca jest wykonana na całości budynku inwestora. Należy dokonać oględzin i sprawdzenia w szczególności połączeń śrubowych oraz dokonać pomiarów zgodnie z normą PN-EN 62305. Wszystkie miejsca spawów chronić przed korozją. Po sprawdzeniu stanu technicznego instalacji odgromowej należy dokonać pomiaru rezystancji uziemienia. Pomierzona rezystancja powinna być mniejsza $<10\Omega$. Jeżeli wartość rezystancji uziemienia będzie przekraczać 10Ω należy wbić dodatkowe pręty i wykonać uziom otokowy do czasu uzyskania pozytywnego wyniku.

2.13. Instalacja połączeń wyrównawczych.

W rozdzielniczy głównej należy zainstalować główną szynę uziemiającą GSU, którą należy uziemić poprzez połączenie jej z uziomem otokowym budynku bednarką stalową ocynkowaną o przekroju nie mniejszym niż $30\times 4\text{mm}$. Wartość rezystancji nie może być większa od 10Ω .

Do głównej szyny uziemiającej GSU należy podłączyć:

- szynę ochronną PE rozdzielniczy głównej przewodem o przekroju nie mniejszym niż 25mm^2
- metalową instalację wodociągową
- metalowe obudowy urządzeń
- metalową instalację c.o.
- metalową instalację gazową
- kanały wentylacyjne
- metalowe osłony ścian

2.14. Uwagi ogólne.

Całość prac wykonać należy zgodnie z prawem budowlanym, aktualnymi normami i zarządzeniami w porozumieniu z wykonawcami pozostałych branż. Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić ciągłość połączeń, oporność izolacji oraz skuteczność działania ochrony od porażeń. Podstawowe materiały muszą posiadać aprobaty techniczne, świadectwa jakości, deklaracje zgodności CE i dopuszczenia do stosowania wydane przez właściwe jednostki certyfikujące oraz karty gwarancyjne.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać następujące badania:

- 1) Pomiary elektryczne
 - a) badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
 - gniazd wtyczkowych
 - obudowy innych urządzeń elektrycznych
 - b) badanie rezystancji izolacji obwodów
 - obwodów jednofazowych
 - obwodów trójfazowych
 - c) badanie wyłączników różnicowo-prądowych
 - czas zadziałania wyłącznika
 - prąd zadziałania wyłącznika.
- 2) Pomiary instalacji odgromowej oraz rezystancji uziomu.

- 3) Pomiary sieci teletechnicznych.
- 4) Pomiary natężenia oświetlenia po ustawieniu wyposażenia na płaszczyźnie pracy i oświetlenia awaryjnego na płaszczyźnie podłogi.

2.15. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia.

Przed przystąpieniem do wykonania robót należy opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniający:

- roboty wykonywane w pobliżu urządzeń energetycznych o napięciu do 1kV,
- informacje o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych,
- środki techniczne i organizacyjne zapewniające bezpieczną i szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Wszelkie prace należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, używając sprawnych technicznie narzędzi i atestowanych materiałów zgodnie z ich specyfikacjami. Należy wydzielić i oznakować miejsca prowadzenia robót budowlanych. Całość robót wykonać zgodnie z:

- warunkami pozwolenia na budowę;
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129/97 poz. 844)
- Rozporządzeniem MBiPMB z dn. 28.03.1972 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy
- przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. nr 13/72 poz. 93)
- instrukcjami montażu i prób opracowanymi przez poszczególnych producentów

Przed przystąpieniem pracowników do robót szczególnie niebezpiecznych należy przeprowadzić szkolenie dotyczące w/w zagrożeń i sposobu ich uniknięcia, potwierdzone wpisem do specjalnego zeszytu. Zeszyt ten powinien być zatytułowany „Szkolenie stanowiskowe” i zawierać m.in. następujące rubryki:

- data szkolenia
- nazwisko i imię pracownika poddanego szkoleniu
- nazwisko, imię oraz stanowisko służbowe pracownika nadzoru
- przeprowadzającego szkolenie ze strony wykonawcy
- tematyka szkolenia
- podpis szkolonego
- podpis szkolącego.

Na terenie budowy powinien przebywać przez cały czas pracownik nadzoru średniego ze strony Wykonawcy. Okresową kontrolę nad prawidłowością wykonawstwa robót wykonuje inspektor nadzoru ze strony Inwestora. Przestrzegać wytycznych producenta kabli w zakresie transportu, składowania, posadowienia w wykopie montażu itp. W trakcie budowy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP w zakresie transportu, montażu, składowania materiałów, zabezpieczenia wykopów, oznakowania miejsc niebezpiecznych itp. W miejscach roboczych, jak również w miejscach składowania, muszą być umieszczone napisy ostrzegawcze p.poż. Robotnicy powinni być poinstruowani o niebezpieczeństwie palenia ognia i papierosów w pobliżu wykonywanych prac. Do ochrony indywidualnej, pomocniczej i p-poż należy stosować niepalne ubrania, gaśnice proszkowe lub śniegowe, koc gaśniczy, apteczkę przenośną.

3. Obliczenia techniczne.

3.11. Bilans mocy.

Rozdzielnica RG.

$$P_i = 40,0 \text{ kW}$$

$$P_s = 27,0 \text{ kW}$$

3.12. Dobór zabezpieczeń.

3.12.1. Dobór zabezpieczenia głównego w ZKP.

Łączna moc zapotrzebowana dla złącza $P_z = 27,0 \text{ kW}$

$$I_z = \frac{27000\text{W}}{\sqrt{3} \times 400\text{V} \times 0,93} = 41,95\text{A}$$

Dobrano zabezpieczenia:

- w ZKP – zabezpieczenie przedlicznikowe 3 x ETIMAT T 1 x 63A

Dobrano:

- 1 kabel zasilający ze złącza ZKP do ZK-1a na budynku typu YKY $4 \times 10 \text{ mm}^2$ 0,6/1kV o obciążalności długotrwałej $I_d = 84 \text{ A}$.

Sprawdzenie doboru zabezpieczeń przeciążeniowych:

Urządzenia zabezpieczające w.l.z. od przeciążeń oraz przewody winny spełniać warunki normy PN - IEC 60364:

warunek I $I_B \leq I_n \leq I_z$

warunek II $I_2 \leq 1,45 \times I_z$

I_B — prąd obliczeniowy (roboczy),

I_n — prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego,

I_z — prąd obciążalności prądowej długotrwałej przewodu

I_2 — prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego: $I_2 = k_2 \times I_n$, gdzie:

k_2 - współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie umownym, przyjmowany jako

równy:

1,6÷2,1 dla wkładek bezpiecznikowych

1,45 dla wyłączników nadmiarowo-prądowych typu B, C, D.

W związku z powyższym:

Obliczone warunki spełniają wymogi normy.

$$41,95 \leq 63\text{A} \leq 84\text{A} \quad \text{— warunek spełniony}$$

$$1,45 \times 41,95\text{A} \leq 1,45 \times 84\text{A}$$

$$60,83 \text{ A} \leq 176,6 \text{ A} \quad \text{— warunek spełniony}$$

Obliczenia doboru opraw oświetleniowych kierunkowych i awaryjnych przedstawiono w załączonym zestawieniu:

4. Zestawienie ważniejszych materiałów :

1. Kabel YKY 4 x 10 mm² - według obmiaru
2. Kabel YKY 5 x 4 mm² - według obmiaru
3. Przewód YDYp 3 x 2,5 mm² – według obmiaru
4. Przewód YDYp 3 x 1,5 mm² – według obmiaru
5. Przewód grzejny do rynien i rur spustowych wg obmiaru
6. Przewód zasilający przewody grzewcze wg obmiaru
7. Wyłącznik 1-biegunowy - wg obmiaru
8. Przełącznik schodowy - wg obmiaru
9. Przełącznik krzyżowy - wg obmiaru
10. Wyłącznik 2-biegunowy - wg obmiaru
11. Gniazdo wtykowe 230 V z bołem ochronnym - wg obmiaru
12. Gniazdo wtykowe 230/400 V z bolcem ochronnym - wg obmiaru
13. Złącze kablowe ZK-1a – wyłącznik P-POŻ - 1 kpl.
14. Rozdzielnica izolacyjna wtykowa RG LEGRANDA
typu XL3-160 IP 40(8) 695x670x178 łącznie
z wyposażeniem zgodnie ze schematem - 1 kpl.

Oprawy oświetleniowe wg załączonego zestawienia ilościowo