

GROBLA spółka jawna
67-100 Nowa Sól
ul.Grobla 3

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Instalacje teletechniczne

Inwestor: *Zespół Szkół ,Niedoradz, ul.Marii Markiewiczowej 7*

Obiekt: ***Szkoła w Niedoradzu***

Temat: ***Sterowanie centralnym ogrzewaniem
pomieszczeń szkoły w Niedoradzu***

Branża: ***teletechniczna***

Projektował: *Mgr inż. **Jerzy Stańczyk***



marzec 2016

Spis treści :

Ogólna Specyfikacja Techniczna.....	3
Szczegółowe specyfikacje techniczne	6
<i>BRANŻA ELEKTRYCZNA I TELETECHNICZNA</i>	6
ST-A-01 MONTAŻ KORYTEK KABLOWYCH	6
ST-A-02 TABLICE ELEKTRYCZNE/szafki sterujące z osprzętem.	7
ST-A-03 INSTALACJE KABLOWE TELEINFORMATYCZNE.....	9

Ogólna Specyfikacja Techniczna

(CPV:45330000-9)

Roboty z zakresie robót budowlanych - kod wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

a) grupa robót

NR CPV 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

b) kategorie robót:

CPV 45312100-8, CPV 45314310-7 – układanie kabli ,

CPV 45314320-0 instalacja okablowania komputerowego

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacyjnych sterowania centralnym ogrzewaniem dla wybranych pomieszczeń szkoły w ramach modernizacji centralnego ogrzewania szkoły. Projekt wykonawczy branży teletechnicznej zadania pn. „Sterowanie centralnym ogrzewaniem pomieszczeń szkoły w Niedoradzu”.

1.2. Zakres stosowania.

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych specyfikacją.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji teletechnicznych i zabezpieczeń.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w Specyfikacji Technicznej zgodne są z odpowiednimi określeniami podanymi w opracowaniu oraz obowiązujących norm..

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, OST, szczegółowymi specyfikacjami, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo Budowlane.

1.6. Dokumentacja projektowa.

Dla wyżej wymienionego zakresu robót opracowany został projekt budowlany wykonawczy.

1.7. Książka obmiarów.

Książka obmiarów prowadzona jest przez Wykonawcę. Zapisywane w niej są wszystkie dane dotyczące ilości robót wykonywanych narastająco i w okresie rozliczeniowym. Ilości sprawdzane i potwierdzane są przez Inspektora Nadzoru. Forma i sposób prowadzenia Książki obmiarów uzgodniona będzie pomiędzy Inspektorem Nadzoru a wybranym w przetargu Wykonawcą.

2. Materiały.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w pkt. 2.2 i 2.3

2.2. Szczegółowe wymagania dla materiałów i urządzeń.

Do realizacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wszystkie materiały stosowane przy wykonaniu robót powinny: być nowe i nieużywane, być w gatunku bieżąco produkowanym, odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w niniejszych Specyfikacjach i na rysunkach oraz innych niewymienionych, ale obowiązujących norm i przepisów, mieć wymagane polskimi przepisami świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane Ustawą z dnia 3 kwietnia 1993 r. certyfikaty bezpieczeństwa.

2.3. Składowanie.

Sposób składowania materiałów instalacyjnych w magazynach, jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały, przybory, urządzenia w tym elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych.

3. Sprzęt.

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 transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu, itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Kierownika Projektu.

4. Transport.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość materiałów i wykonywanych robót. Materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem.

5. Wykonanie robót.

Instalacja powinna zapewnić realizowanemu obiektowi możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności: bezpieczeństwa konstrukcji, bezpieczeństwa pożarowego, bezpieczeństwa użytkownika, odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska, ochrony przed hałasem i drganiami, oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród

Instalacja powinna być wykonana zgodnie z projektem przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisów techniczno-budowlanych, zgodnie z zasadami wiedzy technicznej w celu prawidłowego funkcjonowania.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich realizowany będzie przedmiot ST. Rozpoczęcie robót nastąpić może po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że obiekt odpowiada warunkom BHP do prowadzenia robót instalacyjnych oraz elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym. Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty instalacyjno-montażowe można było prowadzić bez narażenia instalacji na uszkodzenie, a pracowników na wypadki przy pracy.

6. Kontrola jakości robót.

Kontrola związana z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Wyniki przeprowadzonych badań uznaje się za dobre, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania zgodności z Dokumentacją Projektową wykonanych robót i użytych materiałów. Kontrola robót instalacji sanitarnych - po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inwestorem. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje: próby szczelności i rozruch instalacji, które należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie, pomiar wydajności i regulację urządzeń. Z prób montażowych należy sporządzić protokół. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy rozruch.

7. Obmiar robót.

Jednostki obmiarowe jak w przedmiarze robót i w SST.

8. Odbiór robót.

8.1. Odbiór techniczny częściowy.

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty: Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót, Dziennik Budowy, dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów. W ramach odbiorów międzyoperacyjnych - odbiorowi podlegają: przebieg tras, sposób prowadzenia przewodów, odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie bruzd, przebieg, wykopów oraz inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego. Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

8.2. Odbiór techniczny końcowy.

Do odbioru końcowego wykonanych robót wykonawca powinien przedłożyć: aktualną dokumentację powykonawczą, protokoły prób montażowych, oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji, instrukcje eksploatacji urządzeń, jeżeli umowa przewidywała dostarczenie takich instrukcji, części i urządzenia zamiennie oraz sprzęt BHP, które zgodnie ze specyfikacją w projekcie (dokumentacji) miały być dostarczone przez wykonawcę. Komisja odbioru końcowego: bada aktualność i kompletność dokumentacji powykonawczej, bada protokoły odbiorów częściowe, sprawdza usunięcie usterek, bada zaświadczenia o jakości materiałów i urządzeń oraz przedstawia wnioski i uwagi, bada i akceptuje protokoły prób montażowych, dokonuje

prób i odbioru instalacji załączając media, ustala okres i warunki wstępnej eksploatacji, spisuje protokół odbiorczy.

8.3. Przekazanie instalacji do eksploatacji:

Po ustalonym przez komisję odbioru okresie wstępnej eksploatacji instalację należy przekazać do właściwej eksploatacji. Przy przekazaniu należy spisać protokół, w którym powinno zostać potwierdzone usunięcie usterek wymienionych w protokole przekazania instalacji do wstępnej eksploatacji. Przy przekazywaniu instalacji do eksploatacji wykonawca jest obowiązany dostarczyć zleceniodawcy dokumentację, powykonawczą, a w szczególności: zaktualizowany projekt techniczny, w tym rysunki wykonawcze tras instalacji, jeżeli naniesienie zmian na rysunkach projektowych jest niecelowe ze względu na zbyt duży zakres zmian, protokoły z prób montażowych, instrukcje eksploatacji zamontowanych instalacji.

9. Podstawa płatności.

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w SST.

10. Przepisy związane w SST.

W przypadku wycofania norm wymienionych w SST stosować obecnie obowiązujące. W przypadku wycofania normy bez zastąpienia, stosować ostatnią obowiązującą lub aktualne zalecenia branżowe, chyba że inne przepisy szczegółowe określają inaczej.

UWAGA:

Wszystkie przywołane w opracowaniach nazwy własne zostały podane jako referencyjne dla celów poglądowych. Możliwe jest stosowanie urządzeń o parametrach nie gorszych od przywołanych w opracowaniach projektowych.

Szczegółowe specyfikacje techniczne
BRANŻA ELEKTRYCZNA I TELETECHNICZNA
ST-A-01 MONTAŻ KORYTEK KABLOWYCH
(CPV 45310000-3)

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem przedstawionej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacyjnych sterowania centralnym ogrzewaniem dla wybranych pomieszczeń szkoły w ramach modernizacji centralnego ogrzewania szkoły. Projekt wykonawczy branży teletechnicznej zadania pn. „Sterowanie centralnym ogrzewaniem pomieszczeń szkoły w Niedoradzu”.

1.2 Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy przy robotach elektrycznych związanych z realizacją robót wymienionych w punkcie specyfikacji.

1.2. Zakres robót objętych ST.

Zakres robót obejmuje:

- trasowanie,
- wykucie otworów przez ściany i stropy,
- montaż korytek kablowych,
- obróbka otworów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wykonanie prac zgodnie z przedstawioną specyfikacją techniczną, dokumentacją projektową, cytowanymi w pkt.10 normami i przepisami związanymi oraz poleceniami Inwestora.

2. MATERIAŁY.

Każdy wbudowany materiał powinien posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa, certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną. Do wykonania przedstawionych wyżej prac należy zastosować n/w materiały:

- 25x15 ,
- 35x15,
- kołki rozporowe stalowe i plastikowe,

3. SPRZĘT

Sprzęt ręczny (elektronarzędzia) zgodny z projektem organizacji robót.

4. TRANSPORT.

Środki i urządzenia transportowe powinny być sprawne technicznie i dostosowane do transportu odpowiednich materiałów.

Do wykonania prac montażowych należy zastosować n/w środki transportu:

- samochód dostawczy 0.9t..

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Wymagania ogólne.

Zmiana typu zainstalowanych urządzeń w stosunku do przedstawionej dokumentacji wymaga zatwierdzenia przez Inwestora .

5.2. Montaż

Korytka kablowe oddzielne dla instalacji teletechnicznych i elektrycznych. Korytka montować na korytarzach pod sufitem a w przypadku prowadzenia tras na potrzeby sterowania napędami zaworów pod parapetami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu:

- wymiarów korytek,
- trwałość zamocowanych urządzeń,
- zgodności zastosowanych urządzeń ze specyfikacją techniczną,
- skuteczności ochrony przeciwpożarowej,
- zgodności dokumentacji powykonawczej z wykonanymi robotami,

7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiarową jest 1m korytka.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Do odbioru końcowego należy przedstawić:

- certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne na użyte materiały oraz deklaracje zgodności,
- dokumentację powykonawczą.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płatność za wykonane roboty będzie dokonana po dokonaniu odbiorów technicznych wykonanych robót.

Jednostkowa obmiarową montażu korytek zawiera wiercenie otworów, montaż wysięgników, montaż korytek wraz z wszystkimi elementami systemu, wykucie przebić przez ściany i stropy, zaprawianie bruzd i przebić, wywóz gruzu wraz z jego utylizacją, montaż lokalnych połączeń wyrównawczych.

10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE.

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom V. Instalacje elektryczne.
- PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-E-04700 Urządzenia i układy elektryczne obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzenia pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP).
- PN-90/E-05023 Oznaczenie identyfikacyjne przewodów barwami i cyframi

ST-A-02 TABLICE ELEKTRYCZNE/szafki sterujące z osprzętem.

(CPV:45315700-5)

(CPV 45314310-7 – układanie kabli)

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem przedstawionej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacyjnych sterowania centralnym ogrzewaniem dla wybranych pomieszczeń szkoły w ramach modernizacji centralnego ogrzewania szkoły. Projekt wykonawczy branży teletechnicznej zadania pn. „Sterowanie centralnym ogrzewaniem pomieszczeń szkoły w Niedoradzu”.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy przy robotach elektrycznych związanych z realizacją robót wymienionych w punkcie specyfikacji.

1.3. Zakres robót objętych ST.

- Zakres robót obejmuje:
- trasowanie,
- wykucie bruzd pod montowane instalacje,
- wykucie przebić w ścianach i stropach,
- zaprawianie bruzd po ułożeniu instalacji,
- montaż kabli i przewodów,
- montaż tablic elektrycznych wraz z wyposażeniem,
- podłączenie przewodów,
- montaż osprzętu dodatkowego
- wykonanie pomiarów elektrycznych,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wykonanie prac zgodnie z przedstawioną specyfikacją techniczną, dokumentacją projektową, cytowanymi w pkt. 10 normami i przepisami związanymi oraz poleceniami Inwestora

2. MATERIAŁY.

Każdy wbudowany materiał powinien posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa, certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną. Do wykonania przedstawionych wyżej prac należy zastosować n/w materiały:

- OMY 3x1,5 mm²
- OMY 2x1mm²
- aparaty tablicowe nn. do montowania na szynie TH 35:
- wyłączniki nadprądowe 1f charakterystyka B zakres prądów 6 do 25 A,
- przekaźniki systemu sterowania,
- moduły pomiarowe systemu sterowania,
- modułowe zasilacze 24V,

Podstawowe materiały zastosowane do realizacji

Lp,	Nazwa	Jm	Ilość
1	kabel okablowania strukturalnego miedziany UTP kat,5e	m	319
2	Tablet z systemem Android do zarządzania systemem sterowania wraz z oprogramowaniem	kpl,	1
3	listwa elektroinstalacyjna 25x15	m	275,6
4	listwa elektroinstalacyjna 35x15	m	182
5	Moduł czujnika temperatury	szt,	20
6	Napęd termiczny 24V do zaworu	szt,	60
7	Przełącznik 5 kanałowy o zwiększonym zasięgu	szt,	6
8	przewody kabelkowe OMY 2x1mm ²	m	520
9	przewody kabelkowe OMY 3x1,5mm ²	m	197,6
10	puszka połączeniowa Puszka IP41/ Box IP41	szt	20
11	puszka połączeniowa Puszka n/t odgałęźna bez zacisków 5-bieg, dla Cu do 2,5mm ² IP55 szary DE 9320 Z 6000659- podłączenie sterowania zaworów	szt	60
12	Roter WiFi ROUTER DSL WIFI DUAL BAND + ANTENA	kpl,	1
13	Rozdzielnica modułowa 1x12 natynkowa IP40 RN-12	szt,	2
14	Rozdzielnica modułowa 1x18 natynkowa IP40 RN-18	szt,	3
15	Sterownik główny systemu -Serwer radiowy o zwiększonym zasięgu	kpl,	1
16	Szafka z płytą montażową 50x50	szt,	1
17	Wyłącznik nadprądowy 1P S 10A	szt,	7
18	zasilacz 60VA-24V	szt	5

3. SPRZĘT.

Sprzęt ręczny (elektronarzędzia) zgodny z projektem organizacji robót.

4. TRANSPORT

Środki i urządzenia transportowe powinny być sprawne technicznie i dostosowane do transportu odpowiednich materiałów.

Do wykonania prac montażowych należy zastosować n/w środki transportu:

- samochód dostawczy 0.9t.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Montaż tablic.

Szafki sterujące wykonać w oparciu o modułowe rozdzielnice z drzwiczkami. Rozdzielnice wyposażać w modułową aparaturę nn. mocowaną na szynie TH 35.

5.2. Ochrona przeciwporażeniowa.

Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano samoczynne wyłączanie w układzie TN-S.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu:

- właściwej lokalizacji tablic elektrycznych,
- prawidłowości doboru aparatów nn.
- montażu aparatów nn.
- zgodności zastosowanych urządzeń ze specyfikacją techniczną,
- pomiarów rezystancji izolacji, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- zgodności dokumentacji powykonawczej z wykonanymi robotami,

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest:

- dla tablic 1 szt.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Do odbioru końcowego należy przedstawić:

- protokoły pomiarów rezystancji izolacji, sprawdzenia samoczynnego wyłączania zasilania,
- certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne na użyte materiały oraz deklaracje zgodności,
- dokumentację powykonawczą.
- protokoły prób działania.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płatność za wykonane roboty będzie dokonana po dokonaniu odbiorów technicznych wykonanych robót.

10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE.

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano montażowych Tom V. Instalacje elektryczne.
- PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-E-04700 Urządzenia i układy elektryczne obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzenia pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP).
- PN-90/E-05023 Oznaczenie identyfikacyjne przewodów barwami i cyframi.

ST-A-03 INSTALACJE KABLOWE TELEINFORMATYCZNE

(CPV 45314310-7 – układanie kabli)

(CPV 45314320-0 instalacja okablowania komputerowego)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem przedstawionej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacyjnych sterowania centralnym ogrzewaniem dla wybranych pomieszczeń szkoły w ramach modernizacji centralnego ogrzewania szkoły. Projekt wykonawczy branży teletechnicznej zadania pn. „Sterowanie centralnym ogrzewaniem pomieszczeń szkoły w Niedoradzu”.

1.2. Zakres zastosowania

Specyfikacja techniczna zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Niniejsza Specyfikacja Techniczna dotyczy zasad prowadzenia robót zawartych w projekcie wykonawczym i obejmuje:

- wykonanie instalacji sygnałowej miedzianej
- instalacja urządzeń sieciowych
- montaż osprzętu

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca powinien wykazać się zatrudnieniem personelu posiadającego certyfikat instalatora w oferowanej technologii. Pracownicy powinni posiadać certyfikaty zawodowe z zakresu instalowania sieci teleinformatycznych.

Kabel nieekranowany - Zespół dwu lub więcej symetrycznych elementów skrętek lub jednego elementu, lub wielu, kabla czteroparowego nie owiniętych żadnym ekranem lub spletem.

Telekomunikacja - Gałąź technologii zajmująca się transmisją nadawaniem i odbieraniem znaków, sygnałów, pisma, obrazów i dźwięków, to znaczy wszelkiego rodzaju informacji przekazywanych kablem, drogą radiową, systemami optycznymi lub elektromagnetycznymi. Termin telekomunikacja nie jest używany w tym dokumencie w sensie prawnym.

Szafka telekomunikacyjna - Zamknięta przestrzeń do przechowywania sprzętu telekomunikacyjnego, zakończeń kablowych i okablowania połączeniowego. szafka telekomunikacyjna jest uważana za punkt połączeniowy między podsystemami okablowania kręgosłupowego i poziomego.

Gniazdko telekomunikacyjne - Urządzenie połączeniowe stałe, w którym jest zakończenie kabla poziomego. Gniazdko telekomunikacyjne jest interfejsem okablowania obszaru roboczego.

Sprzęt aktywny - urządzenia umożliwiające dostęp do sieci komputerowej.

Przewody – wyroby składające się z jednego lub kilku skręconych drutów albo jednej większej liczby żył izolowanych bez powłoki, lub w zależności od warunków, w których mają być zastosowane – zaopatrzone w powłokę niemetalową.

Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

Trasa kablowa – pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi, i działaniem łuku elektrycznego.

2. Materiały

2.1. Kable i przewody sygnałowe

Do instalacji teleinformatycznej oraz sieci zasilającej układy automatyki należy stosować przewody:

UTP kat.5 e – do czujników temperatury

OMY 3x1,5 – do zasilania szafek sterujących

OMY 2x1 do sterowania zaworów

2.2. Urządzenia zasilająco-rozdzielcze

Urządzenia zasilające – rozdzielcze stosować uwzględniające wyposażenie techniczne, liczbę zasilanych odbiorów, ich prądy znamionowe, miejsce lokalizacji, sposób podejścia oraz wyjścia kablami i przewodami – zgodnie z dokumentacją projektową.

Elementem konstrukcyjno – montażowym omawianych urządzeń powinny być obudowy metalowe lub z tworzywa sztucznego o różnych wielkościach modułowych, z drzwiczkami przystosowanymi do zamykania na klucz - zgodnie z dokumentacją projektową.

2.3. Elementy automatyki

Zgodnie z projektem PW „Sterowanie centralnym ogrzewaniem pomieszczeń szkoły w Niedoradzu”.

2.4. Elektrotechniczny sprzęt instalacyjny

Do elektrotechnicznego osprzętu instalacyjnego zalicza się urządzenia, które spełniają takie zadania jak: fizyczne zamocowanie przewodów, ochrona mechaniczna, izolacja elektryczna.

Listwy instalacyjne - Są wykonane z tworzyw sztucznych i służą do układania przewodów. Zaletą stosowania to wymieniałość instalacji.

Rury i przepusty kablowe.

Na przepusty kablowe należy stosować rury z tworzyw sztucznych wg PN-C-89205. 7.

2.5. Badania, pomiary i testy końcowe

Wykonawca zobowiązany jest wykonać badania i pomiary końcowe wykonanych instalacji w zakresie określonym przez obowiązujące normy i przepisy.

2.6 Składowanie materiałów

Wszelkie materiały i urządzenia powinny być składowane w sposób zapobiegający ich zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Kable powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producenta podawanymi w kartach katalogowych, w szczególności w zakresie temperatur -40°C do $+70^{\circ}\text{C}$. Należy unikać narażania kabli na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego oraz opadów atmosferycznych, deszczu i śniegu. Końce kabla muszą być zabezpieczone kapturkami chroniącymi przed wnikaniem wilgoci.

3. Sprzęt

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt wykorzystywany w trakcie prac musi spełniać przepisy BHP oraz umożliwiać sprawne ich wykonanie.

4. Transport

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Materiały i urządzenia powinny być przewożone suchymi i krytymi środkami transportu, z uwzględnieniem wskazań transportowych podanych przez producentów, zabezpieczone przed przesuwaniem się i gwałtownymi wstrząsami.

4.2. Wymagania szczegółowe transportu kabli

Bębny z kablami muszą być w czasie transportu zabezpieczone przed przesuwaniem się.

W żadnym przypadku nie należy dopuścić do uderzania w zwoje kabla tarczą sąsiedniego bębna.

Bębny z kablami można transportować tylko w pozycji stojącej – na tarczach.

Do zdejmowania bębnow należy używać wózków podnośnikowych, dźwigów samochodowych lub zewnętrznych. Nie wolno zrzucać bębnow bezpośrednio na ziemię.

5. Wykonanie robót

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Montaż urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z urządzeniem oraz wymaganiami podanymi w niniejszym rozdziale.

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych (nośnych) dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji lub wynikający z technologii montażu danego urządzenia. W przypadku mocowania konstrukcji za pomocą kotew osadzonych w betonie montaż urządzeń na takich konstrukcjach można wykonać po stwardnieniu betonu. Niezbędne przepusty i kotwy (śruby) do mocowania osłon przewodów, dochodzących do urządzeń, zaleca się mocować przed montażem tych urządzeń. Nie dotyczy to rur mocowanych w osłonach urządzeń.

Każdy przewód należy zaopatrzyć na obu końcach w oznaczniki z podaniem symboli projektowych określających numer obwodu i symbol tablicy. Urządzenia dostarczone na miejsce montażu powinny posiadać wewnętrzne połączenia ochronne.

5.2 Szczegółowe zasady wykonania robót

5.2.1 Opis szczegółowych prac przy instalacji systemu okablowania.

Do szczegółowych prac przy instalacji systemu okablowania zalicza się:

- budowę tras kablowych
- budowę punktów dystrybucyjnych/węzłów sieci
- układanie kabli
- terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym
- prace wykończeniowe.

5.2.2. Budowa tras kablowych.

Trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Wartości minimalnych promieni gięcia kabli są podane w kartach katalogowych kabli miedzianych i światłowodowych.

Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobierać w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji. Należy przyjąć zapas 20% na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajętość światła kanałów kablowych przez kable należy obliczać w miejscach zakrętów kanałów kablowych. Przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie kanał będzie wówczas wypełniony w 40% na prostym odcinku.

Trasowanie

Przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami, trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych równoległych i prostopadłych do ścian i stropów zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (tynki, rozgałęzienia, podejścia do urządzeń), trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji i remontów, trasowanie winno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia (zawieszenia), Instalacje w korytkach przewody w korytkach mocować w wiązki opaskami, łączenie ze sobą odcinków prostych korytek powinno wykonywać się za pomocą łącznika lub inny sposób podany przez producenta, przy występowaniu w ciągu instalacyjnym elementów rozgałęźnych i odgałęźnych (w miejscu zmiany kierunku trasy) należy pod tymi elementami instalować dodatkowe podpory, przewody w ciągach poziomych trzeba układać luźno na dnie korytek, grupy przewodów można łączyć w wiązki opaskami, w przypadku korytek mocowanych w płaszczyźnie horyzontalnej do ścian, należy po ułożeniu przewodów pomierzyć ugięcie.

5.2.3. Montaż aparatury

Przed przystąpieniem do montażu należy dokonać oględzin aparatury i urządzeń w celu stwierdzenia ich kompletności i prawidłowości zmontowania oraz wyeliminowania urządzeń uszkodzonych.

Aparaturę kontrolno-pomiarową i regulacyjną należy mocować tak, aby nie była narażona na drgania.

Aparaturę należy tak zamontować, aby zapewnić możliwość łatwego demontażu. Miejsce montażu aparatów trzeba oznaczyć w sposób widoczny i trwały pełnym symbolem obwodu pomiarowego lub automatyki i numerem elementu obwodu.

Wszystkie aparaty powinny być ustawione w pozycji wskazanej przez producenta w miejscach łatwo dostępnych i dobrze widocznych.

Przy montażu należy przestrzegać następujących warunków:

- temperatura otoczenia powinna mieścić się w granicach od +5°C do +40°C,
- powietrze w miejscu montażu nie może być zapyłone i nie mogą występować w nim substancje agresywne, przyrządy pomiarowe należy zabezpieczyć przed drganiami i wstrząsami mechanicznymi. Szafy i

tablice pomiarowe lub inne konstrukcje nośne powinny uwzględniać te wymagania (mieć odpowiednią amortyzację),

- wilgotność powietrza nie może przekraczać 90%,
- w pobliżu przyrządów nie mogą występować silne pola magnetyczne i elektryczne,
- zaciski ochronne urządzeń zawsze muszą być połączone z przewodem ochronnym.

Siłowniki elektryczne trzeba montować bezpośrednio na zaworach lub na konstrukcji stalowej o odpowiedniej wytrzymałości i sztywności oraz mocować przy użyciu śrub.

5.2.4 Układanie kabli.

Przy układaniu kabli należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły wciągania, itp.) Symetryczne kable skrętkowe należy układać w wybudowanych kanałach kablowych w sposób odpowiadający odporności konstrukcji kabla na wszelkie uszkodzenia mechaniczne. W szczególności należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli, deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamywania kabli na elementach konstrukcji kanałów kablowych. Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły. Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 8-krotność średnicy zewnętrznej kabla skrętkowego.

5.2.5. Prace wykończeniowe.

Przez prace wykończeniowe rozumie się uzupełnienie natynkowych tras kablowych wykonanych z listew z tworzywa kształtkami kątów płaskich, wewnętrznych i zewnętrznych, uzupełnienie łączenia pokryw na prostych odcinkach łącznikami, uzupełnienie końcówek listew zaślepkami. Widoczne nierówności ścian po zainstalowaniu listwy należy uzupełnić silikonem lub inną masą uszczelniającą. Jeśli w instalacji wykorzystuje się zamykane kanały kablowe (np. kanały metalowe z pokrywą), należy je zamknąć. Należy zamknąć wszelkie otwory rewizyjne wykorzystywane podczas instalacji kabli. Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.

Należy oznaczyć wszystkie zainstalowane elementy zgodnie z zasadami administrowania systemem okablowania, wykorzystując opracowany wcześniej otwarty system oznaczeń, pozwalający na późniejszą rozbudowę instalacji.

6. Kontrola jakości

6.1 Ogólne zasady kontroli

Sprawdzenie robót powinno być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

posiadanie atestów i certyfikatów na materiały i urządzenia zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową, ułożenie kabli, montaż urządzeń, wykonanie pomiarów.

6.2 Szczegółowe zasady kontroli

6.2.1 Linie kablowe

Należy sprawdzić, czy izolacja kabli nie posiada widocznych uszkodzeń.

Sprawdzeniu należy poddać ciągłość poszczególnych żył kabli.

Należy sprawdzić, czy zachowany został odpowiedni promień gięcia kabli.

6.2.2 Pomiary

Okablowanie strukturalne - po wykonaniu - powinno przejść testy statyczne dla przejść sygnałów Testy statyczne zawierają także pomiar oporności poszczególnych linii.

7. Obmiar robót

Jednostkami obmiaru są:

- m (metr)
- szt (sztuka)

Do obliczenia należności przyjmuje się faktyczną długość linii kablowych oraz ilość zużytych materiałów.

8. Odbiór robót

8.1. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- a) Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości
- b) Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- c) Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie i konserwację;

d) Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji systemu.

Po wykonaniu instalacji wykonawca robót zgłasza Inwestorowi instalację do odbioru końcowego. Odbioru końcowego dokonuje komisja odbiorcza powołana przez Inwestora.

Odbiór końcowy obejmuje:

sprawdzenie przedstawionych dokumentów (dokumentacji powykonawczej) potwierdzenia użycia do wykonania instalacji elektrycznej i kablowej wyrobów oraz urządzeń dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie, sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z umową, projektu instalacji, przepisami techniczno –budowlanymi, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej, oględziny instalacji, badania i próby montażowe (pomiarów instalacji), próby rozruchowe, sporządzenie protokołu odbioru, wykaz dokumentów załączonych do protokołu.

9. Przepisy związane

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 i zapewnienie jakości.”
PN-EN 50174-2:2010	„Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.”
PN-EN 50174-3:2005	„Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.”
PN-EN 50346:2009	„Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania”

Projektant branży teletechnicznej

