

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA
TECHNICZNA

CPV 45310000-3
ROBOTY W ZAKESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

OBIEKT: Wiejski Ośrodek Kultury w miejscowości Nakło

Adres inwestycji: działka nr 149/1 obręb 0005 gmina Stubno

Inwestor: Gmina Stubno, 37-723 Stubno 69a

Opracowanie:

mgr inż. Wojciech Rybienik

Grudzień 2016

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacją elektryczną w obiektach kubaturowych oraz oświetleniem terenu.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych w budynku.

Zakres robót obejmuje:

- a) instalacje elektryczne oświetleniowe
- b) instalacje elektryczne gniazd wtyczkowych
- c) instalacje elektryczne siłowe
- d) montaż tablic rozdzielczych budynku,
- e) montaż złączy kablowych
- f) instalacje uziemienia i połączeń wyrównawczych
- g) instalację piorunochronną
- h) instalację oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego
- i) instalację oświetlenia terenu

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w p-kcie 10 SST.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową.

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inżynierem.

2. Materiały

2.1. Tablica rozdzielcza główna oraz tablice lokalne z wyposażeniem projektowanym indywidualnie wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.

2.2 materiały pozostałe

zestawienie pozostałych materiałów w załączonej tabeli

Lp.	Nazwa	Jednostka	Ilość całkowita
1	ABB SIGNAL ZESTAW PRZYZYWOWY DO TOALET KOMPLETNY	kpl	1
2	Bednarka ocynkowana	m	124,8
3	Bednarka ocynkowana St0S 30x4-mm	m	127,92
4	Cement portlandzki zwykły "35" bez dodatków	t	0,0414
5	centralka sygnalizacji gazu MD2-Z	kpl	2
6	Czujnik gazu DEX-12	szt	3
7	Drut stalowy ocynkowany fi 8mm	m	262,08
8	Folie kalandrowane PVC	m2	51,66
9	fundament prefabrykowany F-100	szt	6
10	Gniazdo 3P+N+Z 500V/32A,nt z wyłącznikiem	szt	3
11	Gniazdo wtyczkowe p.t. 2P+Z, 10/16A, 250V IP44	szt	16
12	Gniazdo wtyczkowe p.t. 2P+Z, 10/16A, 250V podwójne	szt	41

13	Kabel YAKY-1kV 4x35 mm ²	m	158,14286
14	Kołki rozporowe plastikowe	szt	24
15	Kołki rozporowe plastikowe Fi 10 mm	szt	14
16	Konstrukcja wsporcza o masie do 1 kg	szt	9
17	Korytko X111-11 U575	m	10
18	Łączniki łukowe typ X-125	szt	2
19	Oprawa OS-1 LED 32	szt	6
20	oprawa oświetlenia awaryjnego LED 5W t=1h	szt	4
21	Oprawy świetlówkowe 2x18W IP44	szt	4
22	Oprawy świetlówkowe 2x36W IP-44	szt	26
23	Oprawy świetlówkowe do przykręcania 4x18W z rastrem AL	szt	12
24	Oprawy świetlówkowe do sufitów podwieszanych 4x18W z rastrem AL	szt	18
25	Oślony przewodów	szt	7,2
26	Piasek do betonów zwykłych	m ³	13,908
27	Plafoniera LED 20W	szt	49
28	Plafoniera LED 20W IP44	szt	10
29	Plafoniera LED 20W IP44 z czujnikiem ruchu	szt	9
30	Przełącznik świecznikowy 6-A p.t.	szt	54,12
31	Przewody izolowane jednożyłowe, 1.5·mm ²	m	2376
32	Przewody izolowane jednożyłowe, 2.5·mm ²	m	2631,8
33	Przewody izolowane jednożyłowe, 10·mm ²	m	691,6
34	Przewody izolowane jednożyłowe, 25·mm ²	m	52
35	Przewód UTP 4x2x0,5 kat. 5 drut	m	7,28
36	Przewód YDY-450/750 V 3x1,5mm ²	m	49,92
37	Przewód YDY-450/750 V 3x2,5mm ²	m	26
38	Przewód YDY-450/750 V 4x1,5mm ²	m	32,24
39	Przewód YDYt 450/750V 2x1,5·mm ²	m	41,6
40	Przewód YDYt 450/750V 3x2,5·mm ²	m	41,6
41	Przewód YTKSY ekw 1x2x0,5	m	79,04
42	Puszka bakelitowa 75x75	szt	42,5952
43	Rura elektroinstalacyjna PVC karbowana	m	1388,19
44	Rura elektroinstalacyjna PVC karbowana Fi-16·mm	m	6,24
45	Rura SRS 75x66	m	18,72
46	Rury winidurkowe	m	2,496
47	Rury winidurkowe fi 28	m	133,12
48	Rury winidurkowe FI 70	m	10,4
49	Rury winidurkowe RL 47	m	138,32
50	Słupy stylizowane SAL 4,5/D60	szt	6
51	Sygnalizator akustyczno - optyczny	szt	2
52	Światłówki 18W	szt	133,12
53	Światłówki 36W	szt	54,08
54	Tablica bezpiecznikowa słupowa	szt	6
55	tablica T1 kompletnie wyposażona	szt	1
56	Tablica T2 kompletnie wyposażona	kpl	1
57	Tablica Tg kompletnie wyposażona	kpl	1
58	Tablica TK kompletnie wyposażona	kpl	1

59	tablica Toz1 kompletnie wyposażona	szt	1
60	tablica Toz2 kompletnie wyposażona	szt	1
61	Wapno gaszone (ciasto wapienne)	m3	0,0414
62	Wentylator łazienkowy z wyłącznikiem czasowym	szt	5
63	Wkręty	szt	24
64	Wsporniki dachowe	szt	224,22
65	Wsporniki ściennie	szt	30,3
66	Wyłącznik główny WG kompletnie wyposażony	szt	1
67	Złącza rynnowe	szt	14,66
68	Złącze kablowo - licznikowe ZK1 + 1P	kpl	1
69	Złącze kontrolne	szt	7,2

2.3 Dostawa materiałów na budowę

(1) Odbiór materiałów na budowie

- Materiały takie jak tablica rozdzielcza, oprawy oświetleniowe, przewody należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.
- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

(2) Składowanie materiałów na budowie

- Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

3. Sprzęt

Do wykonania instalacji elektroenergetycznych przewiduje się użycie następującego sprzętu:

Lp.	Nazwa	Jednostka	Ilość całkowita
1	Ciągnik kołowy (1)	m-g	0,5412
2	Koparka podsiębierna 0.15·m3 (1)	m-g	0,42
3	Przyczepa do przewożenia kabli do 4-t	m-g	0,5412
4	Spawarka elektryczna transformatorowa 500 A	m-g	6,6666
5	Środek transportowy (1)	m-g	4,7727
6	Żuraw samochodowy (1)	m-g	1,0272

4. Transport

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. Wykonanie robót

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

5.2. Trasowanie

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

5.3. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

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

5.4. Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,

- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

5.5. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych

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 na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub zabetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy.

Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

5.6. Podejście do odbiorników

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

Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Do odbiorników zasilanych od góry należy stosować podejścia zwieszakowe. Są to najczęściej oprawy oświetleniowe lub odbiorniki zasilane z instalacji zawieszonych na drabinkach lub korytkach kablowych. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać

jako sztywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

5.7. Układanie przewodów

5.7.1. Przewody izolowane jednożyłowe w rurkach

a) Układanie rur

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów.

Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0.1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

b) wciąganie przewodów

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość.

Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

5.7.2. Przewody izolowane kabelkowe na uchwytach

W zależności od rodzaju pomieszczeń instalację należy wykonać:

- w wykonaniu zwykłym,
- w wykonaniu szczelnym.

Stosuje się następujące rodzaje instalacji:

- bezpośrednio na podłożu za pomocą uchwytów pojedynczych lub zbiorczych,
- na uchwytach odległościowych (dystansowych) pojedynczych lub zbiorczych,
- pod tynkiem z osprzętem zwykłym lub bryzgoszczelnym,
- na korytkach prefabrykowanych metalowych,
- w listwach PCW.

Przy wykonywaniu instalacji jako szczelnej należy:

przewody i kable uszczelniać w sprężenie i osprężenie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelniaczy.

- Układanie przewodów na uchwytach

Na przygotowanej trasie należy zamontować uchwyty wg wcześniejszego opisu. Odległości od uchwytów nie powinny być większe od 0,5 m dla przewodów kabelkowych i 1.0 m. dla kabli. Rozstawienie uchwytów powinno być takie aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu do którego dany przewód jest wprowadzony oraz aby zwisy przewodów pomiędzy uchwytami nie były widoczne.

- Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie:

- ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie.

Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprężenie oraz aparatach za pomocą dławników.

Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień.

- Wykonanie instalacji w korytkach prefabrykowanych wymagać będzie:
 - zamontowania konstrukcji wsporczych dla korytek do istniejącego podłoża, ułożenie korytek na konstrukcjach wsporczych, ułożenie przewodów w korytku wraz z założeniem pokrywy.
- Wykonanie instalacji w listwach PCW wymagać będzie:
 - zamontowania listwy PCW na ścianie lub stropie za pomocą kołków rozporowych przykręcanych do podłoża, ułożenie przewodów w listwie, zamocowanie pokrywy z założeniem pokrywy.
- Przewody sieci strukturalnej należy układać bez jakichkolwiek naprężeń ani ostrych załamania. Podłączanie przewodów do gniazd należy wykonać specjalistycznymi narzędziami. Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe rozszycie przewodów.

5.8. Łączenie przewodów

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

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

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

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

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

5.9. Przyłączanie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

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

Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

5.10. Montaż tablicy rozdzielczej i złącza licznikowego

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory i zalać betonem.

Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu.

Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,

- założyć osłony zdjęte w czasie montażu
- podłączyć obwody zewnętrzne
- podłączyć przewody ochronne

5.11. Montaż sztucznych zwodów piorunowych na budynku

a) Zwody poziome

Sztuczne zwody piorunochronne należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników. Wymiary poprzeczne powinny być zgodne z normą. Zwody poziome należy instalować co najmniej 2 cm od powierzchni dachu przy pokryciach niepalnych i trudno zapalnych oraz 40 cm przy pokryciach łatwo zapalnych.

b) Przewody odprowadzające

Przewody odprowadzające powinny być układane na zewnętrznych ścianach budynku na wspornikach i uchwytych. Odległość od ścian budynku powinna być taka sama jak przy zwodach poziomych.

Przewody odprowadzające powinny być prowadzone po najkrótszej trasie pomiędzy zwodem, a przewodem uziemiającym. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami sztucznymi należy wykonać przy pomocy złączy probierczych.

c) Uziomy

Uziomy sztuczne należy wykonywać jako uziomy poziome otokowe, promieniowe lub pionowe.

Uziomów tych nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi. Do uziomu należy połączyć wszystkie pobliskie podziemne urządzenia metalowe.

5.12. Linie kablowe elektroenergetyczne i oświetlenia ulicznego

Projektowane linie kablowe oświetlenia terenu muszą być wybudowane zgodnie z PN-76/E-05125

Roboty winny być prowadzone z zachowaniem kolejności technologicznej ze szczególnym uwzględnieniem następujących zasad:

a). nawiązania do istniejących urządzeń elektroenergetycznych

- wyłączenie napięcia w demontowanych liniach zasilających przebudowywanych odcinków linii elektroenergetycznych i oświetlenia terenu,
- wypięcie istniejących kabli w słupach oświetleniowych wskazanych w projekcie,
- zdemontowanie wypiętych odcinków kabli oświetleniowych i słupów oświetleniowych,

- przecięcie i ułożenie nowych i połączenie kabli,
 - zabezpieczenie rurami istniejących kabli, które będą pod nowymi drogami projektowanymi i tymczasowymi dojazdowymi do placu budowy,
 - wykonanie pomiarów sprawdzających i ponowne włączenie pod napięcie.
- b). w trakcie remontu
- wykonanie rowów kablowych i ułożenie przepustów kablowych z rur wg projektu,
 - wykonanie przepustów kablowych pod drogami i ulicami istniejącymi metodami
 - budowa nowych odcinków kabli n.n.,
 - ustawienie słupów oświetleniowych na fundamentach,
 - wprowadzenie kabli do istniejących słupów oświetleniowych oraz wpięcie pod zaciski,
 - zainstalowanie wysięgników i opraw,
 - wykonanie pomiarów sprawdzających zgodnie z wymaganiami normatywnymi
 - włączenie kabli pod napięcie.

Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze przy realizacji prac elektromontażowych mają na celu wyznaczenie tras linii kablowych oraz lokalizacji słupów oświetleniowych. Podstawę wytyczenia tras linii kablowych oraz lokalizacji słupów stanowi Dokumentacja Projektowa. Trasę linii określoną w projekcie należy odtworzyć w terenie przed przystąpieniem do budowy.

Wytyczenie trasy wykona przedsiębiorstwo geodezyjne lub uprawniony geodeta.

5.12.1 Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Rowy pod kable należy wykonać, w miejscach z bogatym uzbrojeniem podziemnym, ręcznie pod nadzorem użytkowników tego uzbrojenia. W miejscach gdzie nie występuje uzbrojenie podziemne wykopy wykonywać mechanicznie. Ziemię z wykopów odkładać z boku wykopu.

Metoda wykonania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod kable zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza niż 0,4 m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku. Jednocześnie wymaga się, by minimalny promień łuków nie był mniejszy niż 0,5 m.

Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby po uwzględnieniu ewentualnej warstwy podsypki piaskowej oraz średnicy kabla, odległość górnej powierzchni kabla n.n. od powierzchni otaczającego gruntu była nie mniejsza niż 0,7 m (kable n.n.) i 0,8 m (kable Ś.N.)

5.12.2 Roboty instalacyjno - montażowe

Wszystkie materiały demontowane i nie montowane ponownie podlegają zwrotowi do magazynu użytkownika.

Układanie kabli w pobliżu czynnych linii kablowych i rurociągów należy wykonać po uzgodnieniu robót z użytkownikami tych urządzeń.

W czasie robót na istniejących liniach należy zwracać uwagę na bezpieczeństwo pracy zagrożone ewentualnie złym stanem słupów i przewodów lub obecnością napięcia.

5.12.4 Montaż kabli w ziemi

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie lub rozciąganie. Przy układaniu kabli promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od 15-to krotnej średnicy kabla wielożyłowego lub wiązki kabli jednożyłowych.

Kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych nie należy układać jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż +5°C.

Kabel układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocnych.

W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1 m i zasypać warstwą piasku 0,1 m, a pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem rodzimym. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie. Kable powinny być ułożone w rowie w jednej warstwie. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 4% długości wykopu. Po obydwu stronach muf zaleca się pozostawienie zapasu kabla łącznie nie mniejszego niż 4 m kabla z tworzyw sztucznych. Przy wprowadzeniu kabli do rur ochronnych i słupów oświetleniowych pozostawić zapasy zgodne z PN-76/E-05125.

Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na kable co 10 m. Linię kablową oznakować za pomocą folii z tworzywa sztucznego ułożonej ok. 0,25 m nad kablami o barwie niebieskiej dla kabli o napięciu 0,4 kV lub czerwoną na kablach SN..

Miejsca umieszczenia muf kablowych zaleca się oznakować za pomocą słupków betonowych z wyciśniętą literą „M”. Mufy powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarciowej występującej w miejscach ich zainstalowania. Mufy kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-74/E-06401.

Demontaż kolizyjnych odcinków kabli należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST oraz zaleceniami użytkownika kabla. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii kablowej możliwie w taki sposób, aby jej elementy nie zostały uszkodzone lub zniszczone. W przypadku braku możliwości zdemontowania elementów linii bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na jej uszkodzenie lub zniszczenie.

W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić element linii bez jego demontażu, o ile uzyska na to zgodę Inżyniera.

Wykopy związane z odkopaniem istniejącej linii kablowej muszą być wykonywane ręcznie, pod nadzorem użytkownika linii kablowej.

Wszelkie wykopy związane z wykonaniem linii kablowej, powinny być zasypane gruntem rodzimym zagęszczonym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania Zamawiającemu wszystkich materiałów pochodzących z demontażu i dostarczenie ich do wskazanego przez niego miejsca.

Budowę lub ewentualną przebudowę linii kablowych należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.12.5 Montaż słupów oświetleniowych

Podczas montażu i stawiania słupów w pobliżu urządzeń pod napięciem należy spowodować wyłączenie tych urządzeń. W przypadku braku możliwości ich wyłączenia należy zachować odstęp od 0,5 do 5 m od najbliższego ruchomego punktu sprzętu lub od słupa w zależności od napięcia sieci.

Posadowienie słupów odbywać się będzie na wkopanych w ziemię betonowych fundamentach ze śrubami fundamentowymi. Kotwy i śruby fundamentowe winny być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie.

Należy przestrzegać właściwego usytuowania słupów w stosunku do stałych punktów. Słupy ustawione na stanowiskach powinny stać pionowo, z tym że dopuszczalne odchylenie wierzchołka słupa w każdym kierunku od osi pionowej nie może przekraczać wielkości wyliczonej ze wzoru: $r < 2h/300$ [mm]; gdzie: h - nadziemna wysokość słupa w [cm].

5.12.6 Instalacja uziemiająca

Metalowe słupy oświetleniowe podłączyć do prowadzonej w ziemi wzdłuż kabli oświetleniowych bednarki uziemiającej równoległe z kablem oświetleniowym w ziemi. Bednarka (przewód E) połączona jest z uziomami funkcjonalnymi słupów. Uziemienie słupów należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem MP z 8.10.1990 r. Głębokość zakopania bednarki – w części prowadzonej w ziemi powinna być większa niż głębokość zamarzania gruntu. Przed zasypaniem uziomów należy sprawdzić plany ich rozmieszczenia.

5.13. Próby montażowe

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

- pomiar rezystancji izolacji instalacji
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- pomiary impedancji pętli zwarciovych
- pomiary rezystancji uziemień
- pomiary parametrów sieci teletechnicznych

6. Kontrola jakości robót

(1) Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami [4], [5] i przepisów [6].

(2) Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do gniazd
- załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

7. Obmiar robót

Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektroenergetycznych.

Jednostką obmiarową jest komplet robót.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

8.2. Odbiory częściowe

8.3. Odbiory końcowe

8.4. Odbiory ostateczne 8.4.

9. Podstawa płatności

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

10. Przepisy związane

- PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
- PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- PN-76/E-90301. Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- PN-EN 12464-1:2004. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.
Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-86/E-05003.01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1988 r.
- PN-76/E-05125 - „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”
- PN-90/B-03200 - „Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie”
- PN-90/E--6401/04 - „Mufy kablowe na napięcie powyżej 0,6/1 kV”
- PN-93/E-90401 - „Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV”
- PN-56/B-03260 - „Konstrukcje żelbetowe”
- PN-87/E-90054 - „Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej”
- PN-74/E-90066 - „Przewody wielożyłowe o wspólnej izolacji polwinitowej”
- BN-83/8836-02 - „Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”
- PN-68/B-06050 - „Roboty ziemne budowlane”

- PN-80/B-03322 - „Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie”
- BN-68/6353-03 - „Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu”
- PN-80/H-74219 - „Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco głównego zastosowania”
- BN-78/6114-32 - „Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybkooschnący czarny”
- PN-74/E-04500 - „Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane”
- PN-88/B-06250 - „Beton zwykły”
- PN-74/C-89200 - „Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary”
- PN-74/C-89204 - „Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymagania i badania”
- PN-IEC-60364 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” - zbiór norm.

11. Szczegółowa specyfikacja robót

Numer	Podstawa	Opis	Jednostka	Ilość
1	Element	TABLICE ROZDZIELCZE I WEWNTRZNE LINIE ZASILAJĄCE		
1.1	KNNRS 5/101/3	Montaż złącza kablowo - licznikowego ZK1+1P kompletnego	kpl	1
1.2	KNNRS 5/201/1	Montaż wyłącznika głównego VISTOP 125A w obudowie Z-0	szt	1
1.3	KNNRS 5/201/2	Montaż tablicy TG kompletnie wyposażonej	szt	1
1.4	KNNRS 5/201/3	Montaż tablicy T1 kompletnie wyposażonej	szt	1
1.5	KNNRS 5/201/3	Montaż tablicy TK kompletnie wyposażonej	szt	1
1.6	KNNRS 5/201/3	Montaż tablicy T2 kompletnie wyposażonej	szt	1
1.7	KNNRS 5/101/3	Montaż tablicy Toz1 kompletnie wyposażonej	kpl	1
1.8	KNNRS 5/101/3	Montaż tablicy Toz2 kompletnie wyposażonej	kpl	1
1.9	KNNRS 5/303/4 (2)	Linie zasilające prowadzone w rurach winidurowych pod tynkiem, przewody pojedyncze LY25 ·mm ² , rura Fi-70mm, na cegle TG-T1	m	10
1.10	KNNRS 5/303/4 (2)	Linie zasilające prowadzone w rurach winidurowych pod tynkiem, przewody pojedyncze DY10 ·mm ² , rura Fi-47 mm, na cegle TG-T1	m	18
1.11	KNNRS 5/303/4 (2)	Linie zasilające prowadzone w rurach winidurowych pod tynkiem, przewody pojedyncze DY10 ·mm ² , rura Fi-47 mm, na cegle TG-TK	m	19
1.12	KNNRS 5/303/4 (2)	Linie zasilające prowadzone w rurach winidurowych pod tynkiem, przewody pojedyncze DY10 ·mm ² , rura Fi-47 mm, na cegle TG-T2	m	8
1.13	KNNRS 5/303/4 (2)	Linie zasilające prowadzone w rurach winidurowych pod tynkiem, przewody pojedyncze DY10 ·mm ² , rura Fi-47 mm, na cegle TG-TCW1	m	18
1.14	KNNRS 5/303/4 (2)	Linie zasilające prowadzone w rurach winidurowych pod tynkiem, przewody pojedyncze DY10 ·mm ² , rura Fi-47 mm, na cegle TG-TCW2	m	19

1.15	KNNRS 5/303/4 (2)	Linie zasilające prowadzone w rurach winidurowych pod tynkiem, przewody pojedyncze DY10 -mm2, rura Fi-47 mm, na cegle TG-ToZ1	m	41
1.16	KNNRS 5/303/4 (2)	Linie zasilające prowadzone w rurach winidurowych pod tynkiem, przewody pojedyncze DY10 -mm2, rura Fi-47 mm, na cegle TG-ToZ2	m	10
2	Element	INSTALACJE ODBIORCZE		
2.1	KNNRS 5/403/1 (2)	Wypusty wykonywane przewodami wciąganyymi do rurek RVKLn p.t., w przedszkolach, hotelach robotniczych, bursach, itp., na cegle, na przełącznik świecznikowy	szt	132
2.2	KNNRS 5/403/4 (1)	Wypusty wykonywane przewodami wciąganyymi do rurek RVKLn p.t., w przedszkolach, hotelach robotniczych, bursach, itp. na gniazdo wtykowe 10A i 10A/Z, na cegle	szt	57
2.3	KNNRS 5/502/1 (1)	Montaż opraw oświetleniowych przykręcanych, plafoniera LED 20W IP44 z czujnikiem ruchu	kpl	9
2.4	KNNRS 5/502/1 (1)	Montaż opraw oświetleniowych przykręcanych, plafoniera LED 20W	kpl	49
2.5	KNNRS 5/502/1 (1)	Montaż opraw oświetleniowych przykręcanych, plafoniera LED 20W IP44	kpl	10
2.6	KNNRS 5/502/1 (1)	Montaż opraw oświetleniowych przykręcanych, oprawy LED oświetlenia awaryjnego	kpl	4
2.7	KNNRS 5/502/4	Montaż opraw oświetleniowych przykręcanych, świetlówkowych 4 x 18-W	kpl	12
2.8	KNNRS 5/503/3	Montaż opraw oświetleniowych w sufitach podwieszanych, świetlówkowych 4 x 18-W	kpl	18
2.9	KNNRS 5/502/2	Montaż opraw oświetleniowych przykręcanych, świetlówkowych 2 x 18-W IP44	kpl	4
2.10	KNNRS 5/502/3	Montaż opraw oświetleniowych przykręcanych, świetlówkowych 2 x 36-W IP44	kpl	26
2.11	KNNRS 5/502/1 (1)	analogia - montaż wentylatorów kanałowych wspomagających wentylację grawitacyjną	kpl	5
2.12	KNNRS 5/303/2 (2)	Linie zasilające prowadzone w rurach winidurowych pod tynkiem, przewody DY2,5 mm2, rura Fi-28 mm, na cegle klimatyzator 1	m	19
2.13	KNNRS 5/303/2 (2)	Linie zasilające prowadzone w rurach winidurowych pod tynkiem, przewody DY2,5 mm2, rura Fi-28 mm, na cegle klimatyzator 2	m	17
2.14	KNNRS 5/303/2 (2)	Linie zasilające prowadzone w rurach winidurowych pod tynkiem, przewody DY2,5 mm2, rura Fi-28 mm, na cegle okap kuchenny	m	15
2.15	KNNRS 5/303/2 (2)	Linie zasilające prowadzone w rurach winidurowych pod tynkiem, przewody DY2,5 mm2, rura Fi-28 mm, na cegle piec konwekcyjny	m	17
2.16	KNNRS 5/303/2 (2)	Linie zasilające prowadzone w rurach winidurowych pod tynkiem, przewody DY2,5 mm2, rura Fi-28 mm, na cegle zmywarka	m	12
2.17	KNNRS 5/303/2 (2)	Linie zasilające prowadzone w rurach winidurowych pod tynkiem, przewody DY2,5 mm2, rura Fi-28 mm, na cegle tablica chłodni TACH	m	6
2.18	KNNRS 5/303/2 (2)	Linie zasilające prowadzone w rurach winidurowych pod tynkiem, przewody DY2,5 mm2, rura Fi-28 mm, na cegle do WD1	m	25
2.19	KNNRS 5/303/2 (2)	Linie zasilające prowadzone w rurach winidurowych pod tynkiem, przewody DY2,5 mm2, rura Fi-28 mm, na cegle do WD2	m	17

2.20	KNNRS 5/203/2	Montaż gniazd wtykowych 3P+N+PE z wyłącznikiem, IP44 na tynku	szt	3
3	Element	SYGNALIZACJA PRZYZYWOWA		
3.1	KNR 403/1001/1	Wykucie bruzd dla przewodów wtykowych mechanicznie, podłoże: cegła	m	6
3.2	KNR 508/109/1	Rury winidurkowe karbowane (giętkie) układane p/t w gotowych bruzdach, bez zaprawiania bruzd, rura Fi-16mm	m	6
3.3	KNR 508/207/1	Przewody TP kat 5wciągane do rur,	m	7
3.4	KNR 508/301/20	Przygotowanie podłoża pod osprzęt instalacyjny, mocowanie osprzętu na zaprawie cementowej lub gipsowej, wykonanie ślepych otworów mechanicznie, cegła	szt	4
3.5	KNR 506/404/1	Instalowanie elementów sygnalizacji przyzywowej do toalet ABB SIGNAL kompletna wraz z podłączeniem analogia	szt	1
4	Element	MONTAŻ SYSTEMU SYGNALIZACJI GAZU		
4.1	KNR 508/401/8	Przygotowanie podłoża do zabudowania aparatów, kucie mechaniczne pod kołki rozporowe plastikowe w cegle - do 4 otworów	szt	4
4.2	KNR 508/401/7	Przygotowanie podłoża do zabudowania aparatów, kucie mechaniczne pod kołki rozporowe plastikowe w cegle - do 2 otworów	szt	4
4.3	KNR 508/403/1	Mocowanie czujnika gazu DEX-12	szt	3
4.4	KNR 508/404/1	Montaż centralki sygnalizacji gazu MD2-Z	szt	2
4.5	KNR 508/404/7	Montaż sygnalizatora akustyczno - optycznego	szt	2
4.6	KNNRS 5/301/2 (1)	Linie zasilające prowadzone przewodami pod tynkiem, przewód YDY 3x2,5, na cegle do zaworów MAG	m	40
4.7	KNNRS 5/301/2 (1)	Linie zasilające prowadzone przewodami pod tynkiem, przewód wtykowy YDY 2x1,5mm ² do sygnalizatorów	m	40
5	Element	INSTALACJA AUTOMATYKI KOTŁOWNI		
5.1	KNR 508/212/1	Przewód YTKSY ekw układany w gotowych korytkach i na drabinkach bez mocowania,	m	76
5.2	KNR 508/212/1	Przewód YDY 3x2,5 układany w gotowych korytkach i na drabinkach bez mocowania,	m	25
5.3	KNR 508/212/1	Przewód YDY 3x1,5 układany w gotowych korytkach i na drabinkach bez mocowania,	m	48
5.4	KNR 508/212/1	Przewód YDY 4x1,5 układany w gotowych korytkach i na drabinkach bez mocowania,	m	31
5.5	KNR 508/813/1	Podłączenie przewodów kabelkowych pod zaciski lub bolce, powłoka polwinitowa, przekrój żył do 2,5·mm ²	szt	150
5.6	KNR 508/809/1	Osadzenie w podłożu kołków, na ścianie lub stropie, kołki plastikowe rozporowe	szt	14
5.7	KNR 508/701/2	Montaż na gotowym podłożu konstrukcji wsporczych przykręcanych, ciężar do 1 kg, na ścianie, ilość mocowań 2	szt	9
5.8	KNR 508/705/7	Przykręcanie korytek U575, do gotowych otworów, szerokości 100 mm	m	10
5.9	KNR 508/705/10	Wykonanie łuku na korytku,	szt	2
5.10	KNR 508/812/3	Podłączenie przewodów pojedynczych w izolacji polwinitowej pod zaciski lub bolce, przekrój żył do 6.0 mm ² - połączenia wyrównawcze korytek	szt	4
6	Element	INSTALACJA PIORUNOCHRONNA BUDYNKU		
6.1	KNNRS 5/601/1 (2)	Montaż zwodów instalacji odgromowej, przewody nienaprężane poziome mocowane na wspornikach obsadzanych	m	222

6.2	KNNRS 5/601/3 (2)	Montaż zwodów instalacji odgromowej, przewody nienapężane pionowe mocowane na wspornikach obsadzanych	m	30
6.3	KNNRS 5/602/5	Montaż uziomu powierzchniowego i prętowego, uziom poziomy, w wykopie o głębokości do 0,80-m, kategoria gruntu III	m	120
7	Element	OŚWIETLENIE TERENU I NSTALLACJE ZEWNETRZNE		
7.1	KNNRS 5/1001/1 (1)	Montaż i stawianie słupów oświetleniowych, słup o masie do 100-kg	szt	6
7.2	KNNRS 5/1003/1 (2)	Montaż przewodów do opraw oświetleniowych, wciąganych w słupy, rury osłonowe i wysięgniki, wysokość latarni do 4-m, bez wysięgnika	kpl	6
7.3	KNNRS 5/1004/1	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego, na słupie	szt	6
7.4	KNR 508/608/7	Układanie bednarki, w rowach kablowych, przekrój bednarki do 120-mm ²	m	123
7.5	KNNRS 5/801/2 (1)	Układanie ręczne kabli wielożyłowych (w rowie o przekroju poprzecznym do 0,8x0,4), do 2,0-kg/m, w gruncie kategorii III	m	123
7.6	KNNR 5/705/1	Ułożenie rur osłonowych PVC do Fi-140-mm	m	18