

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

EGZEMPLARZ NR

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

PRZEDSIĘWZIĘCIE: „PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU ZESPOŁU 2 BUDYNKÓW WIELORODZINNYCH – INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE ”

OBIEKT: XXVI – sieci elektroenergetyczne i telekomunikacyjne

ADRES INWESTYCJI: ul. Piotrkowska , dz nr 1111/9, 1111/10 obr. 0074, 80-180 Gdańsk

INWESTOR: Gdańskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o.
ul. Wilanowska 2A, 80-809 Gdańsk

Projektant: (branża elektryczna)	mgr inż. Łukasz Szokalski	POM/0258/PBE/16 specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
Sprawdzający: (branża elektryczna)	mgr inż. Dariusz Kwidziński	POM/0261/PBE/16 specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
Opracowujący (branża elektryczna)	inż. Grzegorz Stankiewicz	-	
Stanowisko	Imię i nazwisko	Specjalność, numer uprawnień	Podpis

Gdańsk wrzesień 2023

PROJEKT JEST CHRONIONY PRAWEM AUTORSKIM

Ustawa z dnia 4 lutego 1994 o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 1994 nr 24 poz. 83 z późniejszymi zmianami) Wykorzystywanie i udostępnianie osobom trzecim możliwe jest na podstawie pisemnego zezwolenia.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU ZESPOŁU 2 BUDYNKÓW WIELORODZINNYCH, UL. PIOTRKOWSKA 49D, 49E W GDAŃSKU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE

CPV 45 211 000-9

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (Specyfikacje Techniczne lub ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z robotami elektroenergetycznymi związanymi z budową instalacji zewnętrzne przy zespole dwóch budynków wielorodzinnych przy ul. Piotrkowskiej 49D, 49E w Gdańsku.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i obejmują:

- roboty demontażowe;
- przebudowę linii kablowych SN-15kV;
- budowę linii kablowych nN-0,4kV;
- budowę złącz kablowych nN;
- budowa linii kablowych oświetleniowych;
- montaż słupów oświetleniowych, wysięgników i opraw;
- montaż szafek oświetleniowych;
- budowa kanalizacji kablowej;
- pomiary i czynności sprawdzające.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami PN-76/E-05125, PN-75/E-05100, PN-76/E-02032, N SEP-E-004 oraz SST D-M. 00.00.00.

- 1.4.1. Osprzęt elektryczny linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabla, np. mufa.
 - 1.4.2. Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej, lub innego urządzenia nadziemnego lub podziemnego.
 - 1.4.3. Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabli przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym lub działaniem łuku elektrycznego.
 - 1.4.4. Uziom - przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie, zapewniający z nim połączenie elektryczne.
 - 1.4.5. Przewód uziemiający - przewód łączący zacisk uziemiający z uziomem.
 - 1.4.6. Napięcie znamionowe linii U - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.
 - 1.4.7. Odległość pionowa - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.
 - 1.4.8. Odległość pozioma - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.
 - 1.4.9. Skrzyżowanie - występuje wtedy, gdy pokrywają się lub przecinają jakiekolwiek części rzutów poziomych dwóch lub kilku linii elektrycznych albo linii elektrycznej i drogi komunikacyjnej, budowli itp.
-

- 1.4.10. Zbliżenie - występuje wtedy, gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej od rzutu poziomego innej linii elektrycznej, korony drogi, szyny kolejowej, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszenia najwyżej położonego nieuziemionego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.
- 1.4.11. Średnia luminacja L_{sr} – uśredniona na jezdni luminacja powierzchni drogi, jednostką jest kandela na metr kwadratowy.
- 1.4.12. Równomierność luminacji – stosunek najniższej do najwyższej luminacji powierzchni drogi, wyznaczonej wzdłuż linii biegnącej środkiem pasa ruchu.
- 1.4.13. Średnie natężenie oświetlenia jezdni – stosunek strumienia światła padającego na powierzchnię jezdni do jej pola.
- 1.4.14. Równomierność oświetlenia – stosunek średniego natężenia oświetlenia jezdni do wartości minimalnej natężenia oświetlenia na jezdni.
- 1.4.15. Szafa oświetleniowa – urządzenie rozdzielczo – sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.
- 1.4.16. Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza, osadzona w gruncie za pomocą fundamentu.
- 1.4.17. Kanalizacja kablowa – infrastruktura na potrzeby przeciągania kabli sieci elektroenergetycznych lub telekomunikacyjnych. W skład kanalizacji kablowej wchodzi: ciągi rur prowadzonych na zewnątrz o określonym profilu, studnie kablowe i wprowadzenia do budynków lub urządzeń.
- 1.4.18. Profil kanalizacji – jest to określenie układu rur kanalizacji kablowej w ciągu z uwzględnieniem ich liczby, typów, przekrojów i innych parametrów.
- 1.4.19. Rura osłonowa HDPE – są to rury przeznaczone do budowy ciągów kanalizacji kablowej wykonane z polietylenu o dużej gęstości (HDPE).
- 1.4.20. Studnia kablowa – element kanalizacji kablowej służący do rewizji – umożliwienia dostępu do kabli wewnątrz kanalizacji oraz do tworzenia odgałęzień kanalizacji.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji.

Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Kierownika Projektu, Inspektora Nadzoru Inwestorskiego dla danej branży.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej SST są :

- | | |
|--------------------------------|--|
| - kable | wg. PN-76/E-90301 i N-SEP-E-004; |
| - kable YKXS | wg. PN-93/E-90401; |
| - kabel XRUHAKXS | wg. PN-95/E-90411; |
| | i ZN-94 /MPH-13-K2-183; |
| - przepusty kablowe Ø110, Ø160 | posiadające certyfikat, lub świadectwo dopuszczenia; |
| - przepusty RPCW | wg. ZN-96/TPSA-014; |
| - przepusty HDPE | wg. PN-EN 61386-24; |
-

- mufy	wg. PN-90/E 6401/04, albo posiadające atest lub świadectwo dopuszczenia;
- złącza kablowe	wg. PN-IEC439-1+AC, BN-91/8870-08;
- przepusty kablowe	wg. ZN-96/TP S.A.- 014;
- pręty stalowe	wg. PN –72/H93200;
- lakier asfaltowy	wg. BN-75/6144-01;
- styczniki	wg. PN-92/E-06150/41;
- rozłączniki bezpiecznikowe	wg. PN-93/06150/30 i PN-93/06150/10;
- łączniki krzywkowe	wg. PN-71/E-06150/51;
- bezpieczniki	wg. PN-91/E-6160/10;
- przekaźniki	wg. PN-86/E-88600 i PN-87/E-88611;
- rozdzielnice	wg. PN-IEC 439 –1 +AC ;1994;
- betonowe konstrukcje wsporcze	wg. PN-87/B-03265;
- piasek	wg. PN-EN 13242;
- folia	wg. BN-68/6353-03;
- słupy oświetleniowe	wg. PN-90/B-03200;
- żelbetowe konstrukcje wsporcze	wg. PN-87/B-03265;
- fundamenty konstrukcji wsporczych	wg. PN-80/B-03322;
- oprawy oświetleniowe	wg. PN-79/E-06314;
- przewody YDY	wg. PN-87/E-90056;
- studnie kablowe	wg. ZN-96/TP S.A.-023;

Zaleca się dostarczenie materiałów na stanowiska montażowe bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego oraz składowania. Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach magazynowych zamkniętych, przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzonych i oświetlonych.

Kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach (masa mniejsza od 80kg, średnica kręgu większa od 40 średnic kabla). Przy składowaniu kabli w kręgach nie należy układać więcej niż 3 krążki jeden na drugim. Bębny z kablami powinny być umieszczone na utwardzonym podłożu; bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a kręgi ułożone płasko.

Elementy stalowe i niektóre materiały budowlane można składować na placu, jednak w miejscach, gdzie nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne i działanie korozji.

Wyroby stosowane do zabudowy powinny być nowe i nieużywane. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymogami podanymi w projekcie wykonawczym i powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm i przepisów. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwa jakości np. aparaty, kable, przewody, urządzenia prefabrykowane należy dostarczyć wraz ze świadectwami jakości i kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

3. SPRZĘT

Do realizacji robót zgodnie z założoną technologią należy używać następującego sprzętu :

- ciągnik kołowy 55-63kW(75-85KM),
 - koparka na podwoziu samochodowym 0,25m³,
 - podnośnik montażowy PMH samochodowy hydrauliczny,
 - koparka – spycharka 0,15m³ na podwoziu ciągnika kołowego,
 - palnik gazowy,
 - przyczepa dłuźycowa 4,5 t
-

- przyczepa do przewożenia kabli do 4 t,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4-7 t,
- samochód dostawczy 0,9t,
- samochód laboratoryjny,
- samochód samowyładowczy 5t,
- samochód skrzyniowy 5t,
- spawarka transformatorowa do 500A,
- środek transportowy z urządzeniem pogrążającym obrotowym,
- urządzenie do przewiertów i przepychów,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa 70-90m³/h,
- żuraw samochodowy 4 t,
- żuraw samochodowy 5-6 t,
- żuraw samochodowy 7-10 t,
- zespół prądotwórczy 3 fazowy przewoźny 20kVA,

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do jakości i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i być stosowany zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami producenta.

Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego. Maszyny należy zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

4. TRANSPORT

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. Na czas transportu materiały należy zabezpieczyć przed przemieszczeniem w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

Załadowanie i wyładowanie elementów o dużej masie i znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem - pochylnią.

Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

Transport kabli należy wykonać z zachowaniem warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenia kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach,
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu, tak, aby bębny nie mogły się przetaczać. Stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla należy układać poziomo. Zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami,
- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia. Swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

Transport słupów należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta, a w szczególności należy:

- słupy unosić dźwigiem, przy pomocy orczyka i lin stalowych, chwytając w środku ciężkości żerdzi;
- otulinę ochronną słupa pozostawić do czasu zakończenia robót montażowych na słupie;
- ilość warstw nie powinna przekraczać dwóch;
- stosować przekładki z belek drewnianych;
- warstwy układać na przemian, druga warstwa odziomkami odwrotnie do pierwszej;
- zabezpieczać klinami uniemożliwiającymi przemieszczanie się.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera Projektu harmonogram robót zawierający między innymi uzgodnione z użytkownikiem sieci energetycznej okresy wyłączenia napięcia niezbędne do wykonania prac ujętych w pkt. 1.3.SST. Przebudowę linii kablowych można wykonać po dokonaniu docelowej makroniwelacji terenu.

Przebudowa urządzeń elektroenergetycznych zostanie wykonana poprzez:

- demontaż odcinków linii kablowych SN-15kV;
- demontaż odcinków linii kablowych nN-0,4kV;
- demontaż złącz kablowych nN-0,4kV;
- budowę odcinków linii kablowych SN-15kV;
- budowa złącz kablowych nN-0,4kV;
- budowę odcinków linii kablowych nN-0,4kV;
- budowa linii kablowych oświetleniowych;
- montaż słupów oświetleniowych;
- montaż kanalizacji kablowej;
- montaż studni kablowych.

5.2. Linie kablowe SN-15kV i nN-0,4kV

5.2.1. Roboty demontażowe

W zakresie realizacji przebudowy kolizji urządzeń elektroenergetycznych również wchodzi demontaż istniejących elementów sieci, w zakresie zgodnie z dokumentacją projektową techniczną. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż.

Wykonawca zobowiązany jest do przekazania, nieodpłatnie, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu Zamawiającemu, do wskazanego przez niego miejsca (zaplecze magazynowe lub utylizacja).

5.2.2. Roboty przygotowawcze

Trasowanie linii kablowych powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

5.2.3. Roboty ziemne

Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza od 0,4m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku. Wymaga się, aby zachować wymagane przez producenta promienie gięcia kabli i jednocześnie by promień łuku rowu kablowego był nie mniejszy niż 1,0 m dla kabli na napięciu do 15kV i 0,5m dla kabli o izolacji i powłoce z PCV o napięciu do 1 kV. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby, po uwzględnieniu warstwy piasku (0,1 m) oraz średnicy kabla, odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż: 0,8m dla kabli o napięciu do 15kV i 0,6m dla kabli na napięciu 0,4kV. Przy zasypywaniu wykopów grunt należy zagęszczać warstwami, co 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić, co najmniej 0,97 wg BN-72/8932-01.

W miejscach gdzie trasa projektowanych linii elektroenergetycznych lub złączy kablowych przebiega poza obszarem, na którym projektowane są prace drogowe, należy dokonać odtworzenia nawierzchni poprzez jej odbudowanie. Dla robót odtworzeniowych nawierzchni należy stosować specyfikację dotyczącą robót drogowych.

5.2.4. Montaż kabli elektroenergetycznych

Przy układaniu kabla promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od:

- 15 - krotnej średnicy dla kabli typu XRUHAKXS;
- 10 - krotnej średnicy zewnętrznej dla kabli typu YKXS.

Kabla nie należy układać, jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż:

- - 20 °C dla kabli typu XRUHAKXS.
- - 5 °C dla kabli typu YKXS

Kabel można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocznych. Niedopuszczalne jest, aby kabel podczas układania ocierał się o podłoże.

W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1 m, następnie kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości 0,1 m. Pozostałą część wykopu należy zasypać gruntem rodzimym.

Wymagane jest zagęszczanie gruntu warstwami o grubości 0,2m do uzyskania współczynnika $I_s \geq 0,95$ dla odcinków poza korpusem drogi i $I_s \geq 0,97$ w obrębie korpusu drogowego. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 1% długości wykopu. Kable krzyżujące się z innymi kablami oraz z występującym uzbrojeniem podziemnym (rurociągi) lub drogami, torami itp. należy chronić i zabezpieczać zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami normy N SEP-E-004.

Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na kabel co 10 m oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego (grubość minimalna 0,5 mm, szerokość wystarczająca do przykrycia wszystkich kabli ale nie mniej niż 200 mm) ułożonego w ziemi nad kablem o kolorach:

- niebieski - dla kabli o napięciu do 1 kV,
- czerwony - dla kabli o napięciu wyższym od 1 kV.

Należy oznakować miejsca muf kablowych.

5.2.5. Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi

Głębokość umieszczenia rur w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej granicy rury, powinna wynosić co najmniej:

0,8 m przy układaniu linii kablowej 15 KV w terenie bez nawierzchni - 1,0 m przy układaniu

kabli w części dróg przeznaczonych do ruchu kołowego. W jednej rurze powinien być ułożony jeden kabel albo jedna trójżyłowa wiązka kabli o napięciu 15kV.

Średnica zewnętrzna rury musi być większa od 50 mm i jednocześnie nie mniejsza niż:

- 1,5. krotna średnica kabla gdy układany jeden kabel,
- 3,5. krotna średnica kabla, gdy układana wiązka 3 kabli jednożyłowych,
- Ø 160 mm dla kabli SN i kabli nn o przekroju 240mm

Rury w miejscach wprowadzeń i wyprowadzeń kabli powinny być uszczelnione.

Zaleca się wykonywanie uszczelnień z materiału włóknistego i gliny.

Projektowane przepusty należy układać w otwartym wykopie przed wykonaniem projektowanych ulic, lub też wykonywać przy pomocy przepychu w miejscach gdzie nie ma możliwości zamknięcia ulicy na okres układania przepustów.

Nie występuje konieczność naprawy nawierzchni ulic w miejscach układania przepustów.

5.2.6. Zabezpieczenie kabli przepustami dzielonymi

Istniejący kabel należy odkopać na odcinkach projektowanych przepustów kablowych.

Kabel należy zabezpieczyć przepustami dzielonymi a następnie kabel wraz z założonym przepustem należy zasypać ziemią z jednoczesnym zagęszczaniem gruntu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,97

5.2.7. Montaż osprzętu kablowego

Przy montażu muf należy zachować warunki:

- wykop powinien mieć szerokość nie mniejszą niż 1,5 m, a długość nie mniejszą niż 2,5 m.
- poszczególne mufy na kablach jednożyłowych powinny być przesunięte w stosunku do siebie o odległość równą długości mufy z dodatkiem 1 m.

5.3. Montaż złącz kablowych nN

Lokalizacja w terenie projektowanych złącz kablowych powinna być wytyczona przez geodetów. Fundamenty złącz kablowych i wyposażenie złącz dostarcza wykonawca. Fundamenty złącz powinny być odporne na agresywne działanie środowiska i całe zabezpieczone warstwą lakieru bitumicznego zgodnie z PN-75/E-05100. Po zasypaniu fundamentów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który winien wynosić co najmniej 0,97 wg BN-72/8932-01. Złącza kablowe ustawione na fundamentach powinny pionowo.

5.4. Montaż oświetlenia zewnętrznego

5.4.1. Roboty demontażowe

W zakresie realizacji oświetlenia również wchodzi demontaż istniejących elementów takich jak linie kablowe, oprawy oświetleniowe, słupy i maszty, złącza podziałowe, szafy oświetleniowe itp. , w zakresie zgodnie z dokumentacją projektową techniczną.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu elementów w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż.

Wykonawca zobowiązany jest do przekazania, nieodpłatnie, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu Zamawiającemu, do wskazanego przez niego miejsca (zaplecze magazynowe lub utylizacja).

5.4.2. Roboty przygotowawcze

Trasowanie linii kablowych powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez uprawnioną jednostkę geodezyjną. Za zgodą inwestora trasowanie linii może przeprowadzić przedsiębiorstwo wykonawcze. Montaż urządzeń oświetlenia ulicznego oraz iluminacyjnego wykonać zgodnie z projektami wykonawczymi oświetlenia, iluminacji oraz mostowym.

5.4.3. Roboty ziemne

Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza od 0,4 m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku. Wymaga się aby zachować wymagane przez producenta promienie gięcia kabli i jednocześnie by promień łuku rowu kablowego był nie mniejszy niż 0,5 m dla kabli o izolacji i powłoce z PCV o napięciu do 1 kV. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby, po uwzględnieniu warstwy piasku (0,1 m) oraz średnicy kabla, odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż:

- 0,7 m dla kabli układanych poza chodnikiem,
- 0,5 m dla kabli układanych pod chodnikami.

5.4.4. Montaż kabli w ziemi

Przy układaniu kabla promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od-10-krotnej średnicy zewnętrznej dla kabli wielożyłowych o izolacji i powłoce polwinitowej – kable typu YKXS. Kabla nie należy układać jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż -5°C / kable typu YKY/. Kabel można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocznych. Niedopuszczalne jest, aby kabel podczas układania ocierał się o podłoże. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1 m, następnie kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości 0,1 m. Pozostałą część wykopu należy zasypać gruntem rodzimym. Wymagane jest zagęszczanie gruntu warstwami o grubości 0,20 m do uzyskania współczynnika $I_s = 0,95$ dla odcinków poza korpusem drogi i $I_s=0,97$ w obrębie korpusu drogowego. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 1% długości wykopu. Kable krzyżujące się z innymi kablami oraz z występującym uzbrojeniem podziemnym (rurociągi) lub drogami, torami, itp. należy chronić i zabezpieczać zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami normy N SEP-E-004.

Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na kabel, co 10 m oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego (grubość minimalna 0,5 mm, szerokość wystarczająca do przykrycia wszystkich kabli, ale nie mniej niż 200 mm) ułożonego w ziemi nad kablem o kolorach:

- niebieski - dla kabli o napięciu do 1 kV,

5.4.5. Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi

Głębokość umieszczenia rur w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej granicy rury, powinna wynosić co najmniej:

- 0,7 m przy układaniu linii kablowej w terenie bez nawierzchni;
 - 1,0 m przy układaniu kabli w części dróg przeznaczonych do ruchu kołowego.
-

W jednej rurze powinien być ułożony jeden kabel. Średnica zewnętrzna rury musi być większa od 50mm i jednocześnie nie mniejsza niż:

- 1,5. krotna średnica kabla gdy układany jeden kabel,
- ϕ 110 mm dla kabli NN o przekroju żył do 120 mm.

Rury w miejscach wprowadzeń i wyprowadzeń kabli powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonywanie uszczelnień z materiału włóknistego i gliny.

5.4.6. Montaż słupów oświetleniowych oraz oświetlenia na słupach oświetleniowych

Należy stosować słupy stożkowe stalowe ocynkowane zanurzeniowo (ogniowo) o przekroju okrągłym, spawane spawem wzdłużnym niewidocznym. Grubość ścianki słupa winna wynosić co najmniej 4mm, średnia grubość odcinka min. 80 μ m. Zastosowane słupy winny spełniać wytrzymałość na II strefę wiatrową zgodnie z normą PN-77B-02011. Słupy fabrycznie malowane proszkowo na kolor RAL 7012. Do wysokości min. 2 m słupy zabezpieczyć powłoką „antygraffiti”. Podstawę i dolną część słupa (do wysokości 30cm) należy zabezpieczyć farbą antykorozyjną polimerową (elastomerem) w kolorze możliwie zbliżonym do koloru słupa.

Przez wysokość zawieszenia oprawy należy rozumieć wysokość na jakiej zostanie zamontowana oprawa (wysokość od podstawy słupa do punktu mocowania oprawy na wysięgniku), zgodnie z danymi producenta słupów.

Do posadowienia słupów należy zastosować prefabrykowane fundamenty żelbetowe o wymiarach 100mm x 300mm x 300mm, wyposażone w 4 kotwy M20, dedykowane do mocowania słupów oświetlenia.

Wokół Fundamentu latarni wymagane jest zagęszczanie gruntu warstwami o grubości 0,20m do uzyskania współczynnika $I_s = 0,97$. Zasypkę wykonać wykopu zgodnie z PN-S-02205, a zagęszczanie zgodnie z punktem 2.11.4. normy.

Montaż i zabezpieczenie antykorozyjne słupów i fundamentów wykonać zgodnie z zaleceniami producenta słupów. Fundamenty pod słupy należy zabezpieczyć przed wpływem środowiska masą bitumiczną zgodnie z obowiązującymi przepisami. W każdym słupie wykonać połączenie przewodem typu LgYżo 10mm² pomiędzy zaciskiem konstrukcji stalowej słupa, a zaciskiem PEN na tabliczce słupowej. Słupy ustawiać z zachowaniem skrajni drogowej w sposób zapewniający pole obsługi w promieniu 0,8m od wnętrza słupowej. Należy stosować słupy jednownikowe o minimalnych wymiarach wnętrza słupowej 100mm x 300mm. Pokrywy wnętrza słupowych zamykane śrubami imbusowymi M8 wpuszczanymi w pokrywę wnętrza słupa. W przypadku lokalizacji słupów oświetleniowych przy skarpie należy zabezpieczyć grunt wokół słupów na długości 1,5m płytami typu MEBA. Płyty należy zakryć żyzną ziemią i zadarnić.

5.4.7. Montaż opraw oświetleniowych

Zgodnie z wymaganiami od Inwestora do oświetlenia zastosowano oprawy świetlne typu LED. Oprawy oświetleniowe muszą posiadać parametry nie gorsze niż:

Parametry konstrukcyjne:

- materiał bazy – odlew aluminium
 - materiał pokrywy – aluminium
 - materiał klosza – PMMA
 - wewnętrzny odbłyśnik ze zwierciadeł asymetrycznych kształtujących krzywa fotometryczną
 - montaż na słupie o średnicy ϕ 60mm
 - dostęp do wnętrza oprawy bez użycia narzędzi
-

- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK07
- szczelność komory optycznej – IP65
- szczelność komory elektrycznej – IP65

Parametry elektryczne i funkcjonalność:

- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 22W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: II
- oprawy oświetleniowe wyposażone w etykietę z kodem QR wraz z dodatkową naklejką do umieszczenia np. we wnęce słupowej i/lub na projekcie. Kod QR poprzez użycie dedykowanej aplikacji producenta umożliwia uzyskanie pełnej charakterystyki oprawy i dostęp do informacji takich jak:

- parametry fotometryczne: ilość i rodzaj diod, temperatura barwowa, strumień świetlny, optyka
- elektryczne: moc, współczynnik mocy dla mocy znamionowej, klasa ochronności, rodzaj użytego zasilacza oraz profil jego występowania
- mechaniczne: stopień IP, stopień IK, kolor, waga, sposób montażu
- dokumentacji oprawy - instrukcja montażu
- instrukcji serwisowania w przypadku nieprawidłowego działania oprawy oświetleniowej
- listy części zamiennych wraz z kodami producenta

Parametry oświetleniowe i potwierdzenia

- oprawa oświetlenia pośredniego
- rodzaj źródła światła – LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła – 3000lm
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3000-4000K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych poniżej
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
- oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- oprawa posiada deklarację zgodności oraz aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobów zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067, certyfikat ENEC lub równoważny

5.4.8. Montaż urządzeń zabezpieczających

Zabezpieczenie linii oświetleniowych powinno być umieszczone w szafce oświetleniowej, zabezpieczenie opraw - na tabliczce bezpiecznikowej zainstalowanej we wnęce słupa. Tabliczka bezpiecznikowa (podziałowa) powinna mieć zaciski przystosowane do przekroju kabla zasilającego.

5.4.9. Montaż instalacji przeciwporażeniowej

Dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej podlegają:

- słupy żelbetowe i stalowe,
- ramki, drzwiczki i konstrukcje wsporcze tabliczek bezpiecznikowych,
- oprawy oświetleniowe I. klasy w obudowie metalowej.

Przewody ochronne należy przyłączyć do specjalnie do tego celu przewidzianych zacisków śrubowych. Uziomy należy wykonywać ze stali ocynkowanej. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym nałożonym, co najmniej dwukrotnie.

5.4.10. Montaż szafki oświetleniowej

Lokalizacja szafy oświetleniowej w pomieszczeniu powinna być wytyczona przez wykonawcę zgodnie z rysunkiem. Szafka powinna być zawieszona na ścianę pionowo.

5.5. Montaż kanalizacji kablowej

5.5.1. Roboty przygotowawcze

Trasowanie kanalizacji i lokalizowanie studni powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

5.5.2. Roboty ziemne

Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza od 0,4m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku. Wymaga się, aby zachować jak najmniejsze promienie gięcia rur kanalizacji zgodnie z projektem budowlanym i wykonawczym oraz przepisami i warunkami technicznymi. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby po uwzględnieniu warstwy piasku (0,1m) oraz średnicy rur kanalizacji, odległość górnej powierzchni kanalizacji od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż 0,7m. 20 cm powyżej rur kanału należy ułożyć folię do znakowania tras kablowych w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA KANAŁ TECHNOLOGICZNY”.

Przy zasypywaniu wykopów wykonywanych dla kanalizacji kablowej grunt należy zagęszczać warstwami, co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić, co najmniej 0,95 wg BN-72/8932-01.

5.5.3. Montaż studni

Należy zastosować prefabrykowane studnie kablowe typu SK-2 wyposażone w:

- zamknięcia uniemożliwiające dostęp do studni osobom postronnym, zamykane na klucz wpustowy,
- ramy i pokrywy wzmocnione w przypadku studni umieszczonych w miejscach występowania ruchu kołowego,
- ochronę przeciwwilgociową.

Metalowe lub żeliwne elementy studni należy zabezpieczyć farbą antykorozyjną. Otwory kanału technologicznego w każdej studni należy obustronnie uszczelnić w sposób zapobiegający ich zamuleniu. Poziom posadowienia pokryw studni powinien być równy z poziomem projektowanego terenu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

W trakcie wykonywania robót należy kontrolować:

- wytyczenie lokalizacji wykopów na podstawie geodezyjnego szkicu wyniesienia,
- prawidłowość przygotowania podłoża dla kabla,
- wykonanie podsypki i zasypki kabla,
- wskaźnik zagęszczenia gruntu,
- poprawność usytuowania słupów oświetleniowych,
- wytyczenie lokalizacji wykopów dla kanalizacji kablowej i studni na podstawie geodezyjnego szkicu wyniesienia,
- wykonanie rowów i wykopów dla studni,
- prawidłowość przygotowania podłoża dla kanalizacji,
- wykonanie podsypki i zasypki,
- wskaźnik zagęszczenia gruntu.

Po zakończeniu robót należy wykonać następujące czynności:

- sprawdzić trasy linii kablowej,
- sprawdzić ciągłość żył i powłok kabli oraz zgodności faz,
- pomierzyć rezystancję izolacji kabla,
- wykonać próbę napięciową izolacji kabla,
- wykonać próbę napięciową powłoki kabla,
- pomierzyć wartość oporności uziemień,
- wizualnie sprawdzić stan rur kanalizacji kablowej,
- wizualnie sprawdzić stan studni kablowych,
- wykonać pomiary szafek oświetleniowych w zakresie obciążenia przekładników prądowych, współczynnika mocy $\text{tg}\Phi$, power factor PF,
- wykonać pomiary fotometryczne – natężenie oświetlenia,
- zbadać zgodność średniego natężenia oświetlenia i luminancji, oraz równomierności natężenia i luminancji z wymaganiami normy.
- dokonać obchodu trasy linii;
- sprawdzić wybrane elementy na zgodność z przepisami;
- sprawdzić i przeanalizować protokoły z dokonanych pomiarów;
- ustalić warunki przekazania do eksploatacji i załączenia pod napięcie;
- dokonać próbnego załączenia;
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem wniosków i ustaleń;
- zbadać stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją.

Jeżeli choć jedno badanie wypadło negatywnie tzn. wartości przekroczyły wartości graniczne podane w odpowiednich normach i przepisach należy doprowadzić badany obiekt do stanu zgodnego z projektem, SST i obowiązującymi przepisami.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Obmiar robót należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera Projektu.

Jednostką obmiaru robót jest:

- 1m – dla robót demontażowych kabla elektroenergetycznego/oświetleniowego;

- 1m – dla budowa linii kablowych nN – 0,4kV;
- 1m – dla budowa linii kablowych SN – 15kV;
- 1m – dla budowy linii kablowych oświetleniowych;
- 1m – dla ułożenia rury ochronnej;
- 1m – dla budowy kanalizacji kablowej;
- 1kpl. – dla montażu mufy kablowej;
- 1kpl. – dla przestawienia złącza kablowego nN;
- 1kpl. – dla budowy złącza kablowego/rozdzielniczy kolumnowej 0,4kV;
- 1kpl. – dla robót demontażowych słupa;
- 1kpl. – dla robót demontażowych szafy oświetleniowej;
- 1kpl. – dla montażu słupów oświetleniowych,
- 1kpl. – dla montażu uziemienia;
- 1kpl. – dla montażu oprawy oświetleniowej;
- 1kpl. – dla montażu przewodów do opraw oświetleniowych;
- 1kpl. – dla montażu szafek oświetleniowych, złącz podziałowych;
- 1kpl. – dla pomiarów i czynności sprawdzających,
- 1kpl. – dla studni z pokrywą.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

8.1. Odbiór robót zanikających

Następujące elementy wykonanych robót przewidzianych do zakrycia podlegają odbiorowi:

- ciągi rur - przed zasypaniem,
- kable ułożone w rowach - przed zasypaniem,
- mufy zamontowane w wykopie - przed zasypaniem
- elementy uziemień przed zasypaniem
- zagęszczenie gruntu

Odbiorowi podlega całość linii lub sieci kablowej, jeżeli stanowi ona odrębną część składową obiektu inżynierskiego.

8.2. Odbiór częściowy i ostateczny

Przy dokonywaniu odbioru częściowego i ostatecznego należy:

- sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją, warunkami technicznymi wykonania, normami oraz przepisami,
 - sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób montażowych,
 - sprawdzić, czy obiekt spełnia warunki prawidłowej eksploatacji,
 - dokonać próbnego załączenia,
 - sporządzić protokół z odbioru, z podaniem wniosków i ustaleń.
 - Sporządzić dokumenty konieczne przy przekazywaniu linii i kabli energetycznych do Zakładu Energetycznego.
-

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M 00.00.00

Płatność za jednostkę wykonanych robót należy ustalać zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych prac biorąc za podstawę wyniki badań i pomiarów kontrolnych.

Cena wykonania 1kpl. robót demontażowych kabli elektroenergetycznych obejmuje:

- zlokalizowanie trasy linii kablowej;
- przekopy próbne;
- odkopanie istniejącej linii kablowej;
- unieczynnienie i przecięcie istniejącej linii kablowej;
- demontaż odcinka linii kablowej;
- demontaż złącz kablowych wraz z fundamentami;
- zasypanie wykopu gruntem rodzimym oraz z zakupu (50%) wraz z zagęszczeniem;
- zagęszczenie gruntu;
- odtworzenie nawierzchni chodników, dróg i trawników;
- transport materiałów z rozbiórki na wysypisko wraz kosztami utylizacji.

Cena budowy 1m linii kablowej SN-15kV obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów potrzebnych do budowy linii kablowej SN-15kV;
- przekopy próbne;
- roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie wykopów,
- ręczne kopanie rowów kablowych(30%);
- mechaniczne kopanie rowów kablowych(70%);
- odwodnienie wykopów,
- rozdeskowanie i ustawienie bębna na stojakach,
- nasypianie na dno rowu kablowego warstwy piasku grubości 10cm;
- wykonanie przepustów metodą przewiertu sterowanego;
- ustawienie rolek przelotowych lub kątowych,
- rozwinięcie, przeciągnięcie przez przeszkody i ułożenie kabla,
- ucięcie i zabezpieczenie końców kabla,
- założenie opasek oznaczeniowych,
- ułożenie w rowie kabli XRUHAKXS;
- wciągnięcie kabli w rury osłonowe;
- osłonięcie istn. kabli rurami dwudzielnymi;
- zarobienie końcówek kabli;
- wykonanie muf przejściowych lub przelotowych na kablach;
- wykonanie głowic kablowych wewnętrznych na kablach;
- nasypianie na kabel warstwy piasku grubości 10cm;
- ułożenie folii z uplastycznionego PVC celem oznaczenia trasy linii kablowej;
- zasypanie rowów kablowych gruntem rodzimym oraz z zakupu (50%) wraz z zagęszczeniem,
- odtworzenie nawierzchni chodników, dróg i trawników;
- pomiary odcinków linii kablowych SN;
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza.

Cena budowy 1m rury ochronnej obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów potrzebnych ułożenia rur ochronnej;
 - nasypianie na dno rowu kablowego warstwy piasku grubości 10cm;
 - ułożenie rur ochronnych;
 - nasypianie na osłonowe warstwy piasku grubości 10cm;
-

Cena budowy 1m linii kablowej nN. obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów potrzebnych do budowy linii kablowej nN;
- przekopy próbne,
- roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie wykopów,
- ręczne kopanie rowów kablowych(30%);
- mechaniczne kopanie rowów kablowych(70%);
- odwodnienie wykopów,
- rozdeskowanie i ustawienie bębna na stojakach,
- nasypianie na dno rowu kablowego warstwy piasku grubości 10cm;
- wykonanie przepustów metodą przewiertu sterowanego;
- ustawienie rolek przelotowych lub kątowych,
- rozwinięcie, przeciągnięcie przez przeszkody i ułożenie kabla,
- ucięcie i zabezpieczenie końców kabla,
- założenie opasek oznaczeniowych,
- ułożenie w rowie kabli YKXS;
- wciągnięcie kabli w rury osłonowe;
- osłonięcie istn. kabli rurami dwudzielnymi;
- ułożenie kabla na słupie linii napowietrznej nn.;
- zarobienie końcówek kabli;
- wykonanie muf;
- nasypianie na kabel warstwy piasku grubości 10cm;
- ułożenie folii z uplastycznionego PVC celem oznaczenia trasy linii kablowej;
- zasypanie rowów kablowych gruntem rodzimym oraz z zakupu (50%) wraz z zagęszczeniem,
- odtworzenie nawierzchni chodników, dróg i trawników;
- pomiary odcinków linii kablowych nn.;
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza.

Cena montażu 1kpl. mufy kablowej nn/SN obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów potrzebnych do montażu mufy kablowej nn/SN;
- roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie wykopów,
- ręczne kopanie rowów kablowych(30%);
- mechaniczne kopanie rowów kablowych(70%);
- odwodnienie wykopów;
- nasypianie na dno rowu kablowego warstwy piasku grubości 10cm;
- ułożenie kabla, ucięcie końcówki kabla i dokonanie obróbki, zarobienie końcówek kabli dla potrzeb wykonania mufy;
- założenie opasek oznaczeniowych,
- nasypianie na mufę warstwy piasku grubości 10cm;
- ułożenie folii z uplastycznionego PVC celem oznaczenia trasy linii kablowej;
- zasypanie rowów kablowych gruntem rodzimym oraz z zakupu (50%) wraz z zagęszczeniem,
- odtworzenie nawierzchni chodników, dróg i trawników;
- pomiary odcinków linii kablowych nn/SN;

Cena montażu 1kpl złącza kablowego NN/rozdzielniczy kolumnowej obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów potrzebnych do wybudowania złącza kablowego/rozdzielniczy kolumnowej nN;
 - przekopy próbne,
 - roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie wykopu,
 - ręczne wykonanie wykopu pod fundament złącza kablowego,
-

- wykonanie podsypki piaskowej i wyrównanie dna wykopu;
- montaż w gotowym wykopie fundamentu złącza kablowego;
- zabezpieczenie przeciwwilgociowe fundamentu;
- montaż na gotowym fundamencie złącza kablowego,
- wprowadzenie do złącza linii kablowych wraz z ich podłączeniem;
- odtworzenie nawierzchni chodników, dróg i trawników;
- zasypanie wykopu gruntem rodzimym oraz z zakupu (50%) wraz z zagęszczeniem,
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza.

Cena wykonania 1kpl pomiarów i czynności sprawdzających obejmuje:

- pomiary odcinków linii kablowych SN;
- pomiary odcinków linii kablowych nn.
- pomiary odcinków linii napowietrznych nn.
- pomiar rozdzielnic nn 0,4kV;

Cena budowy 1m linii kablowej oświetlenia obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów potrzebnych do budowy linii kablowej;
- roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie wykopów,
- ręczne kopanie rowów kablowych (20%);
- mechaniczne kopanie rowów kablowych (80%);
- nasypywanie na dno rowu kablowego warstwy piasku grubości 10cm;
- ułożenie w wykopie rur ochronnych;
- wykonanie przepustów metodą przewiertu sterowanego;
- ułożenie w rowie kabli;
- ułożenie bednarki wzdłuż linii kablowej;
- wciągnięcie kabli w rury osłonowe;
- zarobienie końcówek kabli;
- montaż muf kablowych;
- nasypywanie na kabel warstwy piasku grubości 10cm;
- ułożenie folii z uplastycznionego PVC celem oznaczenia trasy linii kablowej;
- zasypanie rowów kablowych gruntem rodzimym oraz z zakupu (50%) wraz z zagęszczeniem;
- odtworzenie nawierzchni chodników, dróg i trawników;
- powykonawcza inwentaryzacja geodezyjna;

Cena budowy 1m rury ochronnej obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów potrzebnych ułożenia rur ochronnej;
- nasypywanie na dno rowu kablowego warstwy piasku grubości 10cm;
- ułożenie rur ochronnych;
- nasypywanie na osłonowe warstwy piasku grubości 10cm;

Cena montażu 1kpl. latarni oświetleniowej/słupa oświetleniowego obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów;
 - roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie lokalizacji słupa,
 - wykopy pod fundamenty słupów;
 - zabezpieczenie przeciwwilgociowe podziemnej części słupa;
 - montaż fundamentu;
 - montaż słupa na fundamencie;
 - zasypanie wykopu gruntem rodzimym oraz z zakupu (50%) wraz z zagęszczeniem;
 - odtworzenie nawierzchni chodników, dróg i trawników;
 - powykonawcza inwentaryzacja geodezyjna;
-

Cena montażu 1kpl. oprawy oświetleniowej obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów;
- montaż opraw oświetleniowych na słupie lub wysięgniku;
- regulacja oprawy;
- sprawdzenie poprawności działania;

Cena montażu 1m uziomu poziomego obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów potrzebnych do ułożenia uziemienia;
- wykopy pod uziom;
- ułożenie elementów uziemienia pionowego;
- nasypianie na osłonowe warstwy piasku grubości 10cm;
- sprawdzenia i pomiary;

Cena montażu 1kpl. przewodów do opraw oświetleniowych wciąganych do słupów:

- zakup i dostarczenie materiałów;
- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wciągnięcie w słup i wysięgnik przewodów YKY 3x1,5;
- montaż tabliczek bezpiecznikowych;
- obróbka kabli zasilających i podłączenie ich we wnęce słupa;
- sprawdzenia i pomiary;

Ceny te będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do wykonania przebudowy urządzeń elektroenergetycznych oraz robocizną, pracę sprzętu oraz wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
 2. PN-74/E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt dla kabli do 60KV.
 3. PN-90/E-06401/03 Mufy kablowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1kV.
 4. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie nie przekraczające 6,6 kV. Kable na napięcie 0,6/1kV.
 5. ZN-96/TPSA-014 Rury z polichlorku winylu (RPCW).
 6. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
 7. PN-89/H92125 Stal, blachy i taśmy ocynkowane
 8. PN-IEC 439-1+AC:1994 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
 9. PN-91/E-05009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
 10. DIN/UDE-250/204 Przewody instalacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej.
 11. PN-IEC 439-1+AC:1994 Rozdzielnice skrzynkowe nisko napięciowe
 12. PN-92/E-6150.51 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Aparaty i łączniki sterownicze.
 13. PN-IEC-598-1+A1:1994 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.
 14. PN-91/E-05009/03; BN-83/3060-12 Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie 750 V do przewodów o przekroju do 50 mm².
 15. PN-90/E-93002 Wyłączniki nadprądowe do instalacji domowych i podobnych.
 16. PN-93/E-06150.30 Aparatura rozdzielcza i sterownicza n.n. Rozłączniki, odłączniki, rozłączniki izolacyjne i zestawy łączników z bezpiecznikami topikowymi.
 17. PN-92/E-06150.10 Aparatura rozdzielcza i sterownicza n.n. Przepisy ogólne.
 18. PN-92/E-06150.41 Aparatura rozdzielcza i sterownicza n.n. Styczniki i rozruszniki do silników.
 19. PN-87/E-88611 Przekazniki elektroenergetyczne, przekazniki pomocnicze.
 20. BN-83/3068-29 Sprzęt elektroinstalacyjny. Złączniki na napięcie do 660 V do łączenia żył elektrycznych o przekroju do 120 mm². Ogólne wymagania i badania.
 21. PN-87/E-90054 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
 22. BN-68/6365 Folie kalandrowana techniczna z uplastycznieniem polichlorku winylu suspensyjnego
 23. ZN-96/TP S.A.-018 Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe.
 24. ZN-96/TP S.A.-023 Studnie kablowe. Wymagania i badania.
 25. PN-84/B-03264: Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
 26. PN-B-03264:2002 Beton zwykły.
-

10.2. Inne

- [1] Rozporządzenie Ministrów Energetyki i Energii Atomowej oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 9 IV 1997 w sprawie Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne i urządzenia oświetlenia elektrycznego.
 - [2] Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano montażowych tom V - Instalacje elektryczne.
-