

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**OBIEKT:** Rozbudowa sieci elektroenergetycznej 0,4 kV oświetlenia ulicznego w m-ci Kopiec przy ul. Topolowej

**INWESTOR:**

GMINA KŁOBUCK  
ul. 11 Listopada 6  
42-100 KŁOBUCK

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:**

MK ELEKTRO PROJEKT  
ul. Konfederacji Dzikowskiej 6/13  
39-400 TARNOBRZEG

**OPRACOWAŁ:**

mgr inż. Marian Kozik  
specjalność : instalacyjna w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr upr. PDK/0027/POOE/16

GRUDZIEŃ 2023

<b>1. Część ogólna .....</b>	<b>4</b>
1.1. Nazwa zamówienia .....	4
1.2. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji.....	4
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją .....	4
1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe .....	4
1.5. Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną .....	5
1.6. Informacje o terenie budowy .....	6
1.7. Nazwy i kody: grup robót, klas robót i kategorii robót .....	8
1.8. Określenia podstawowe .....	8
<b>2. Wyroby budowlane – przechowywanie i transport.....</b>	<b>8</b>
2.1. Źródła uzyskania materiałów.....	8
2.2. Materiały nieodpowiadające wymaganiom .....	9
2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów .....	9
2.4. Wariantowe stosowanie materiałów .....	9
2.5. Przewody linii napowietrznej .....	10
2.6. Przewody łączeniowe do opraw .....	10
2.7. Piasek.....	10
2.8. Materiały poślizgowe.....	10
2.9. Osprzęt.....	10
2.10. Uchwyty .....	10
2.11. Zaciski.....	10
2.12. Konstrukcje wsporcze .....	10
2.13. Kruszywo na podsypkę .....	11
2.14. Ustoje.....	11
2.15. Źerdzie betonowe .....	11
2.16. Wysięgniki.....	11
2.17. Źródła światła i oprawy.....	12
<b>3. Wymagania dotyczące środków transportu, sprzętu i maszyn .....</b>	<b>12</b>
<b>4. Wykonanie robót.....</b>	<b>13</b>
4.1. Opis ogólny .....	13
4.2. Wytyczenie przebiegu trasy.....	13
4.3. Wykopy pod słupy betonowe .....	15
4.4. Układanie instalacji uziemiającej w wykopie .....	15
4.5. Posadowienie słupów betonowych.....	15
4.6. Zawieszenie przewodów niskiego napięcia .....	15
4.7. Montaż wysięgników .....	16
4.8. Montaż opraw oświetleniowych .....	16
4.9. Układanie instalacji uziemiającej.....	16
4.10. Uziemienie ograniczników przepięć .....	16
<b>5. Kontrola, badania, odbiór wyrobów i robót – opis działań .....</b>	<b>16</b>
5.1. Zasady kontroli, jakości robót, materiałów .....	16
5.2. Zakres kontroli .....	17
5.3. Próby montażowe.....	17
5.4. Badania i pomiary .....	18
5.5. Raporty z badań .....	18
5.6. Certyfikaty i deklaracje .....	18
5.7. Dziennik budowy .....	18

5.8.	Rejestr obmiarów .....	19
5.9.	Pozostałe dokumenty budowy .....	19
5.10.	Przechowywanie dokumentów budowy .....	20
<b>6.</b>	<b>Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.....</b>	<b>20</b>
6.1.	Ogólne zasady obmiaru robót .....	20
6.2.	Zasady określania ilości robót i materiałów .....	20
6.3.	Czas przeprowadzenia obmiaru .....	20
<b>7.</b>	<b>Opis odbioru robót .....</b>	<b>21</b>
7.1.	Wytyczenie przebiegu trasy.....	21
7.2.	Wykopy pod posadowienie słupów.....	21
7.3.	Posadowienie słupów betonowych .....	21
7.4.	Montaż wysięgników .....	21
7.5.	Montaż opraw oświetleniowych .....	22
7.6.	Układanie instalacji uziemiającej.....	22
7.7.	Zawieszenie przewodów.....	22
7.8.	Próby odbiorcze .....	22
7.9.	Rodzaje odbiorów robót.....	23
7.10.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	23
7.11.	Odbiór częściowy .....	23
7.12.	Odbiór ostateczny robót.....	23
7.13.	Odbiór pogwarancyjny .....	24
<b>8.</b>	<b>Sposób rozliczeń robót tymczasowych i prac towarzyszących .....</b>	<b>24</b>
8.1.	Ustalenia ogólne .....	24
8.2.	Warunki umowy i wymagania ogólne .....	25
<b>9.</b>	<b>Dokumenty odniesienia i przepisy związane.....</b>	<b>25</b>

## **1. Część ogólna**

### **1.1. Nazwa zamówienia**

Rozbudowa sieci elektroenergetycznej 0,4 kV oświetlenia drogowego w m-ci Kopiec przy ulicy Topolowej.

### **1.2. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wszystkich robót potrzebnych przy rozbudowie sieci elektroenergetycznej 0,4 kV oświetlenia ul. Topolowej w m-ci Kopiec zgodnie z dokumentacją projektową.

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę stosowaną, jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania wspólne dla wszystkich robót instalacyjno-montażowych.

Znaczące odstępstwa od wymagań podanych w specyfikacji są dopuszczalne za pisemną zgodą Inwestora.

### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu prawidłową rozbudowę sieci elektroenergetycznej 0,4 kV

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie ręcznie oraz mechanicznie otworów pod posadowienie słupów betonowych
- posadowienie słupów betonowych
- montaż osprzętu sieciowego niskiego napięcia
- zamocowanie wysięgników
- montaż opraw oświetleniowych typu LED
- montaż ograniczników przepięć
- wykonanie uziemienia ograniczników przepięć
- wykonanie wykopów metodą ręczną
- układanie bednarki w wykopie
- zasypanie wykopów
- montaż rozłącznika RSA
- przyłączenie do sieci energetycznej
- wykonanie pomiarów elektrycznych
- wykonanie oznakowania
- przeprowadzenie prób i badań oraz odbiorów

### **1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi

i administracyjnymi. Roboty tymczasowe i prace towarzyszące należy uwzględnić w istniejących pozycjach kosztorysowych:

- ✓ nadzór nad prowadzonymi robotami w pobliżu obcej infrastruktury podziemnej
- ✓ przygotowanie terenu przed wykonaniem wykopów
- ✓ trasowanie linii i miejsce posadowienia słupów, przygotowanie podłoża
- ✓ uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie sieci napowietrznej
- ✓ wyrównanie terenu w miejscu prowadzonych prac
- ✓ wyłączenie i załączenie napięcia
- ✓ przyłączenie linii do sieci
- ✓ wykonanie testów i pomiarów linii
- ✓ pomiary luminancji drogi
- ✓ pomiary natężenia oświetlenia
- ✓ konserwacja linii w okresie gwarancyjnym
- ✓ opracowanie dokumentacji powykonawczej
- ✓ roboty odtworzeniowe

#### **1.5. Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną**

- Dokumentacja projektowa, specyfikacja techniczna oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inwestora Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.
- W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w warunkach umowy.
- Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inwestora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.
- W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.
- Dane określone w dokumentacji projektowej lub w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.
- Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.
- W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą, jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

## **1.6. Informacje o terenie budowy**

Inwestor przekaze Wykonawcy teren budowy na zasadach i w terminie określonym w umowie o wykonanie robót.

### **a) Organizacja robót budowlanych:**

Wykonawca przekaże Zamawiającemu harmonogram robót dla zakresu robót, przewidzianych przez niego do realizacji. Zamawiający udostępni informację nt. zasad korzystania z mediów (woda, energia elektryczna), dróg transportu.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji umowy aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Warunkiem rozpoczęcia robót jest protokolarne przekazanie placu budowy przez gminę Kłobuck.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Zamawiającym oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Zamawiającego, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Zamawiającego. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inwestora).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby zadanie inwestycyjne lub jego elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas trwania robót, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inwestora powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe, nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

### **b) Obsługa geodezyjna**

Obsługę geodezyjną obowiązującą w budownictwie, Wykonawca winien przeprowadzić na własny koszt, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. (Dz. Nr 25 poz. 133 z 1995 r.). Pomiarami geodezyjnymi winny być objęte czynności w toku budowy. Zakres pomiarów geodezyjnych obejmuje następujące elementy:

Wytyczeniu w terenie i utrwaleniu na gruncie, zgodnie z wymaganiami projektu budowlanego podlegają geodezyjne elementy, określające usytuowanie w poziomie oraz posadowienie wysokościowe budowanych obiektów, w szczególności:

- charakterystyczne punkty projektowanego obiektu (miejsce posadowienia słupów betonowych)

Wykonanie tych czynności, poza sporządzeniem opracowania geodezyjnego, musi zostać potwierdzone wpisem do dziennika budowy. Po zakończeniu budowy poszczególnych obiektów budowlanych należy sporządzić geodezyjną inwentaryzację

powykonawczą w celu zebrania aktualnych danych o przestrzennym rozmieszczeniu elementów zagospodarowania terenu.

**c) Zabezpieczenie interesów osób trzecich:**

Wykonawca zapozna się z obiektami, instalacjami lub urządzeniami, które znajdują się na terenie budowy i których np. uszkodzenie, zniszczenie itp. może stanowić naruszenie interesów osób trzecich.

**d) Ochrona środowiska:**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej, podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami
  - możliwością powstania pożaru
  - w przypadku potrzeby obcięcia gałęzi u istniejących drzew, wykona to zgodnie z obowiązującymi procedurami w tym zakresie

**e) Warunki bezpieczeństwa pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Wykonawca ma przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca ma utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie budowy, w maszynach i pojazdach. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym wskutek realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umowy.

#### **f) Zaplecze dla potrzeb wykonawcy**

Podczas realizacji robót Wykonawca własnym staraniem i na własny koszt zapewni niezbędne zaplecze w celu realizacji prac zgodnie z umową.

#### **g) Warunki dotyczące organizacji ruchu**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji umowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

#### **h) Zabezpieczenie chodników i jezdni**

W trakcie prowadzenie robót Wykonawca zabezpieczy chodniki i jezdnie w obrębie posesji, gdzie prowadzi roboty przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie prowadził roboty w sposób niekolidujący z normalnym użytkowaniem posesji przez jego mieszkańców.

### **1.7. Nazwy i kody: grup robót, klas robót i kategorii robót**

<b>GRUPA</b>	<b>KLASA</b>	<b>Kod CPV</b>	<b>Nazwa</b>
45.1		45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
45.1	45.11	45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45.2	45.21	45231400-9	Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
45.3	45.31	45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
		45311000-3	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45.3	45.34	45316110-9	Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego
		45316110-6	Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

### **1.8. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i przepisami.

## **2. Wyroby budowlane – przechowywanie i transport**

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i ich rodzaju podano w dokumentacji projektowej. Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych lub próbki do zatwierdzenia przez inwestora. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.



## **2.2. Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niez zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaconiem. Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

## **2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inwestora.

Materiały, aparaty, oprawy oświetleniowe, należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

Wszystkie wyroby pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcjami i wytycznymi producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm przepisów bhp, ochrony środowiska oraz ppoż.

W szczególności przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów izolowanych producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).

Pozostały sprzęt i osprzęt podstawowy i pomocniczy należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszcz, mróz oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

Organizacja robót przeważnie przewiduje dostarczanie konstrukcji wsporczych w elementach (słupy betonowe) na składowisko dla danej budowy, a następnie przewóz na poszczególne stanowiska - miejsca montażu słupów. Szczególnie narażone na uszkodzenia są żerdzie, dlatego wszelkie roboty przeładunkowe należy wykonywać dźwigiem z należytą starannością.

Miejsce składowania na budowie powinno być suche, niezarośnięte, posiadać dogodny dostęp i dojazd. Dopuszcza się składowanie w stosach przy zachowaniu zasady stosowania podkładów drewnianych na ziemi i między kolejnymi warstwami.

## **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inwestora. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inwestora.

Proponowane produkty, jako alternatywy dla zaprojektowanych urządzeń muszą posiadać nie gorszą, jakość, tj. (m.in. trwałość, sprawność, energochłonność, stopień IP) wszystkie wymagane prawem atesty i certyfikaty. Zastosowane materiały muszą spełniać szczegółowe wymagania zawarte w dokumentacji projektowej.

## **2.5. Przewody linii napowietrznej**

Należy stosować przewody samonośne o żyłach aluminiowych i izolacji z polietylenu usieciowanego odpornego na rozprzestrzenianie płomienia o napięciu znamionowym izolacji 0,6/1 kV.

## **2.6. Przewody łączeniowe do oprav**

W celu przyłączenia oprav do linii napowietrznej należy stosować przewody o żyłach miedzianych jednodrutowych, z powłoką i izolacją polwinitową o napięciu znamionowym 0,6/1 kV. Zakres temperatur od- 30°C do + 70°C.

W celu przyłączenia oprav do linii kablowej należy stosować przewody o żyłach miedzianych wielodrutowych, z powłoką i izolacją polwinitową o napięciu znamionowym 0,6/1 kV. Zakres temperatur do + 70°C.

## **2.7. Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-87/6774-04.

## **2.8. Materiały poślizgowe**

Jako materiały poślizgowe, służące do zmniejszenia siły tarcia kabla przeciąganego przez rurę należy stosować materiały maziste - smary kablowe lub materiały płynne, nie oddziałujące szkodliwie na osłony i powłoki kabli oraz na ścianki przepustu, a także ulegające biodegradacji.

## **2.9. Osprzęt**

Wszystkie elementy z tworzywa sztucznego powinny mieć dobrą odporność na starzenie się i wytrzymywać temperatury pracy bez zmian powodujących pogorszenie się właściwości. Wszystkie elementy z tworzywa sztucznego powinny być odporne na promieniowanie UV i zanieczyszczenie powietrza w całym zakresie temperatury pracy. Materiały te nie powinny powodować korozji innych materiałów, z którymi stykają się.

## **2.10. Uchwyty**

Uchwyty powinny mieć deklarowane przez producenta obciążenie wyższe od wynikającego z przyjętego naprężenia podstawowego linii. Części plastikowe wykonane są z tworzywa odpornego na niskie temperatury oraz promieniowanie UV, części metalowe z odpornego na korozję stopu aluminium, a części stalowe są cynkowane na gorąco lub wykonane ze stali nierdzewnej.

## **2.11. Zaciski**

Zaciski przebijające izolację do linii napowietrznych powinny być montowane z kontrolowaniem momentu siły. Połączenie przewodów gołych z pełnoizolowanymi należy wykonywać zaciskami jednostronnie przebijającymi izolację. Należy stosować zaciski umożliwiające zakładanie uziemiaczy przenośnych.

## **2.12. Konstrukcje wsporcze**

Wszystkie elementy stalowe powinny być cynkowane ogniowo lub wykonane ze stali nierdzewnej.

### **2.13. Kruszywo na podsypkę**

Podsypka pod studzienki, fundamenty prefabrykowane, komory, słupy powinna być wykonana z tłucznia lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: BN-66/6774-01 i BN-84/6774-02. Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy, co najmniej III.

### **2.14. Ustoje**

Zaleca się stosowanie ustojów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji fundamentów określone są w PN-80/B-03322.

Przed ułożeniem ustojów w wykopie należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne elementów prefabrykowanych poprzez impregnację betonu powłoką grubowarstwową (grubość  $1,0 \div 2,0$  mm) wykonaną z ciekłych wyrobów żywicznych lub komponentów żywicznych.

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego zgodnie z zaleceniami producenta wyrobów.

### **2.15. Żerdzie betonowe**

Przy rozbudowie linii napowietrznej oświetlenia należy stosować słupy betonowe zgodnie z dokumentacją projektową. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej, zgodnie z PN-E-05100-1/1998.

Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego zgodnie z zaleceniami producenta wyrobów.

Na słupach należy przymocować za pomocą obejm stalowych tabliczki wraz z numerem np. 1/WO (własność odbiorcy).

Dla układu sieciowego TN-C, TT - przyłączenie opraw przewodem YDY  $2 \times 2,5$  mm<sup>2</sup>. Zabezpieczenie przewodów oprawy bezpiecznikami topikowymi normalno gabarytowymi DII Wts. Należy zastosować zaciski przebijające izolację wraz z obudową bezpiecznikową w I klasie ochronności. Wszystkie użyte materiały powinny posiadać certyfikat CE.

Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

Słup winien posiadać deklaracje zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta.

### **2.16. Wysięgniki**

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Ramiona lub ramię wysięgnika powinno mieć wysięg i być nachylone pod kątem zgodnie z dokumentacją projektową. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg.

Wysięgniki powinny być zabezpieczone powłokami antykorozyjnymi z zewnątrz i wewnątrz rur. Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem. Z uwagi na układ sieci TT do wnętrza wysięgnika należy włożyć rurę osłonową zgodnie z zestawieniem materiałowym.

## **2.17. Źródła światła i oprawy**

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła i przy ustawieniu 0° w stosunku do podłoża, nie emitują światła w górną półprzestrzeń zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 (DZ Urzędowy UE z dnia 24.03.2009r.).

Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi układu optycznego IP 66, układu zasilania IP 66 i klasą ochronności II.

Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Korpus oprawy powinien być wykonany z ciśnieniowego odlewu aluminium i nie może posiadać jakiegokolwiek uźebrowania. Źródło światła - panel LED powinien być osłonięty płaską szybą ze szkła hartowanego o IK nie gorszym niż 08.

Należy zastosować oprawy typu LED zgodnie z dokumentacją projektową. Minimalna trwałość oprawy L90 dla 100 000h pracy. Oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40 stopni C do 55 stopni C.

W oprawie powinien być zainstalowany zasilacz wyposażony w niezbędne zabezpieczenia: przepięciowe (pochodzące z sieci zasilającej na poziomie 10kV/10kA), zwarciovowe oraz zabezpieczenie chroniące diody LED zamontowane w oprawie przed przegrzaniem.

Oprawy powinny być dostarczone wraz z nierdzewiejącymi elementami mocującymi i być gotowe do działania i montażu. Montaż oprawy możliwy zarówno na słupie jak i wysięgniku o średnicy (48÷60) mm. Oprawa powinna mieć możliwość regulacji położenia w zakresie od -15 stopni do +15 stopni przy montażu na wysięgniku oraz 0 do +25 stopni przy montażu bezpośrednio na słupie.

Oprawy powinny posiadać deklarację zgodności CE producenta. Minimalna gwarancja oprawy 5 lat.

Strumień świetlny oprawy wynikający z obliczeń jest zmierzony w temp. otoczenia 25C. Początkowa temperatura barwowa- naturalna biel 4000K+/- 180K. Oprawa powinna zapewniać drogowy średni rozsył światła zapewniający realizację normy 13201.

Układ zasilający oprawę ma posiadać trwałość nie gorszą niż zasilany z niego panel LED. Współczynnik mocy oprawy nie mniejszy niż 0,98.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 80% i w opakowaniach.

## **3. Wymagania dotyczące środków transportu, sprzętu i maszyn**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, sprzętu który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Środki transportu, które wykorzystuje Wykonawca w trakcie prowadzenia robót budowlanych powinny być sprawne techniczne i bezpieczne dla Wykonawcy, jak i osób przebywających na budowie. W przypadku montażu rusztowań fasadowych wymagane jest odebranie dopuszczenie przez odpowiednie służby. Wykonawca powinien na terenie budowy poruszać się tylko takimi środkami transportowymi, które są przewidziane w dokumentacji projektowej (np. kosztorysy) lub Specyfikacji Technicznej.

## **4. Wykonanie robót**

### **4.1. Opis ogólny**

Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość wykonania robót oraz ich zgodność z umową, dokumentacją projektową, przepisami, wytycznymi, albumami, poleceniami Zamawiającego. Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

Przed złożeniem oferty na wykonanie robót, oferent powinien zapoznać się z warunkami terenowymi prowadzenia prac.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Zamawiającego. Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inwestora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej lub w specyfikacji technicznej, a także w normach i wytycznych.

Polecenia Inwestora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

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

### **4.2. Wytyczenie przebiegu trasy**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (1÷7). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację reperów. W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inspektora Nadzoru, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia

Inspektora Nadzoru oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę. Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inspektora Nadzoru. Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy. Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

Punkty główne obiektów (fundamenty, studzienki kablowe) powinny być za stabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m. Maksymalna odległość między reperami roboczymi w terenie powinna wynosić 500 metrów. Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy kablowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach w rejonie prowadzonych robót. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repera i jego rzędnej.

Tyczenie należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej. Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm. Rzędne niwelety punktów wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej. Do utrwalenia osi trasy w terenie należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy (0,05÷0,08) m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istn. nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości (0,04÷0,05) m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Do wyznaczania krawędzi wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami

należy dostosować do ukształtowania terenu. Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

### **4.3. Wykopy pod słupy betonowe**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od ich wymiarów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, należy wykopy pod słupy wykonywać przy zastosowaniu zestawu wiertniczego na podwoziu samochodowym. Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów i fundamentów powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

Należy zwrócić uwagę, aby nie była naruszona struktura gruntu dna wykopu, a wykop był zgodny z PN-68/B-06050.

Fundamenty należy zasypywać gruntem bez zanieczyszczeń organicznych z zagęszczeniem warstwami grubości 20 cm.

Fundamenty powinny być zabezpieczone przed działaniem agresywnych gruntów i wód zgodnie z załącznikiem do PN-75/E-05100.

### **4.4. Układanie instalacji uziemiającej w wykopie**

Na dnie wykopu należy ułożyć obok kabla bednarkę na „sztorc”. Wszelkie połączenia spawane bednarki należy pomalować farbą typu „ocynk” i zabezpieczyć taśmą, która ma zastosowanie do użycia w ziemi.

### **4.5. Posadowienie słupów betonowych**

Słupy betonowe należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji pionowej. Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,01 wysokości słupa. Słupy wszystkich linii elektroenergetycznych powinny być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne.

### **4.6. Zawieszenie przewodów niskiego napięcia**

Przy doborze uchwytów należy pamiętać, że nie wolno przekroczyć dopuszczalnych obciążeń 2,5-krotnie niższych od niszczących je minimalnych sił. Przy doborze elementów stalowych należy zwrócić uwagę na ich dopuszczalne obciążenie mechaniczne, które zawsze powinno być większe od obciążenia wynikającego z projektowanej linii. Łączenie przewodów w ciągu liniowym można wykonać na słupie odporowym stosując uchwyty odciągowe i zaciski odgałęźne lub w przęśle przelotowym za pomocą złązek izolowanych zaprasowywanych. Minimalna siła wyślizgu w złączkach zaprasowywanych wynosi 90% siły zrywającej przewód. Przy łączeniu przewodów w przęśle oraz na odgałęzieniach należy zwracać uwagę na zgodność faz, to znaczy łączyć należy przewody ze sobą o jednakowych oznaczeniach. Przy wykonywaniu odgałęzień należy zwrócić uwagę na odpowiednie ukształtowanie przewodów tak, aby odległość do słupa lub innych elementów konstrukcyjnych była większa niż 10 cm.

Montaż przewodu, mocowanie ograniczników przepięć, lamp oświetlenia ulicznego i przyłącza należy wykonać po wykonaniu naciągu linii głównej.

Wiązkę przewodów izolowanych należy rozciągnąć w jednej sekcji odciągowej. Przed przystąpieniem do rozciągania wiązki przy użyciu linki wstępnej, na hakach wieszakowych należy powiesić rolki montażowe. Podczas rozciągania należy zwrócić uwagę, aby przewody izolowane nie dotykały ziemi, a także nie ocierały się o przeszkody terenowe. Rozciąganie można zakończyć w chwili przeciągnięcia końca wiązki przewodów izolowanych przez słup krańcowy lub odporowy. Przed rozpoczęciem naciągania wiązki przewodów izolowanych należy założyć uchwyt do naciągania wiązki. Proces regulacji naciągu wiązki przewodów należy przeprowadzić w oparciu o tabelę naciągów wg albumów typizacyjnych. Dla nowych przewodów należy zastosować przepięcie.

#### **4.7. Montaż wysięgników**

Część pionową wysięgnika należy przymocować do słupa. Po ustawieniu wysięgnika należy go unieruchomić. Pion wysięgnika należy ustalać pod obciążeniem oprawą oświetleniową.

Wysięgniki w stosunku do osi jezdni lub stycznej do osi (w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku) powinny być ustawione pod kątem 90°.

#### **4.8. Montaż opraw oświetleniowych**

Każdą oprawę z lampą przed zamontowaniem jej na słupie, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy oświetleniowe z lampami należy montować z podnośnika samochodowego. Lampy powinny być dostosowane do opraw oświetleniowych. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla strefy wiatrowej.

#### **4.9. Układanie instalacji uziemiającej**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych oraz sposób zabezpieczenia spawów, a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć, co najmniej 0,85.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej.

#### **4.10. Uziemienie ograniczników przepięć**

Uziemienia ograniczników przepięć przewidzieć, jako prętowe wykonane z prętów ocynkowanych ogniowo o średnicy 16 mm i długości 1,5 m łączonych za pomocą gwintu. Powłoka cynkowa nanoszona metodą ogniową o grubości powyżej 85 µm.

Wartość rezystancji uziemień odgromowych dobierać uwzględniając przepisy ochrony odgromowej.

### **5. Kontrola, badania, odbiór wyrobów i robót – opis działań**

#### **5.1. Zasady kontroli, jakości robót, materiałów**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w normach



i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez inspektora nadzoru i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

### **5.2. Zakres kontroli**

Wykonawca musi przewidzieć, że poszczególne etapy wykonanych przez niego prac będą na jego koszt kontrolowane przez odpowiednie służby Inwestora.

Z każdej kontroli sporządzony będzie protokół. Ewentualne niezgodności wykonanych robót będą usuwane na koszt wykonawcy w terminie wyznaczonym przez Inwestora.

Kontroli podlegać będą m.in.:

- Montaż osprzętu sieciowego
- Podwieszenie przewodu izolowanego
- Montaż i sposób zamocowania wysięgników
- Montaż opraw oświetleniowych
- Wykopy pod słupy
- Ułożenie bednarki w wykopie i jej zabezpieczenie przed korozją w miejscach spawania
- Zасыpywanie wykopów
- Posadowienie słupów

### **5.3. Próby montażowe**

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inwestorem i Inspektorem Nadzoru.

Do standardowych badań i pomiarów należą:

- Pomiar natężenia oświetlenia o ile przepisy tego wymagają
- Pomiar luminancji drogi o ile przepisy tego wymagają
- Pomiar rezystancji uziemienia o ile przepisy tego wymagają
- Pomiar impedancji pętli zwarcia o ile przepisy tego wymagają

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić czy:

- punkty świetlne załączają się
- zamocowane wysięgniki oraz oprawy oświetleniowe są w sposób bezpieczny

Z wykonanych pomiarów i prób należy sporządzić protokoły.

#### **5.4. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364. W przypadku, gdy norma nie obejmuje jakiegokolwiek badania wymaganego w projekcie lub specyfikacji technicznej, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inwestora.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inwestora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inwestora.

Należy wykonać następujące pomiary i badania:

- pomiar natężenia oświetlenia
- pomiar luminancji drogi
- pomiar rezystancji izolacji
- pomiar impedancji pętli zwarcia

Pomiary natężenia oświetlenia, luminancji należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 13201.

#### **5.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie do 7 dni od chwili wykonania badań. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

#### **5.6. Certyfikaty i deklaracje**

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną powyżej i które spełniają wymogi specyfikacji technicznej.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez projekt lub ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

#### **5.7. Dziennik budowy**

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego.

Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inwestora.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inwestora programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inwestora,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inwestora wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inwestora do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

### **5.8. Rejestr obmiarów**

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

### **5.9. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się również następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,

- korespondencję na budowie.

### **5.10. Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane przez Wykonawcę w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inwestora i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **6. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

### **6.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikiłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inwestora o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inwestora na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inwestora.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inwestora. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### **6.2. Zasady określania ilości robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli projekt, specyfikacja techniczna lub przedmiar robót właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup>, jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami projektu, przedmiaru robót lub specyfikacji technicznej.

Jednostką obmiarową dla robót elektrycznych są :

- [szt] – dla urządzeń i aparatów,
- [m] – dla kabli i przewodów.

### **6.3. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

## **7. Opis odbioru robót**

### **7.1. Wytyczenie przebiegu trasy**

Prace pomiarowe związane z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (1÷7).

### **7.2. Wykopy pod posadowienie słupów**

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścian wykopu przed osypywaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane, aby zapewnione było w nich ustawienie fundamentów (posadowienie słupów) lub ułożenia kabla. Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN- 73/B-06281

Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia. Po zasypaniu fundamentów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić, co najmniej 0,85. wg BN-72/8932-01.

### **7.3. Posadowienie słupów betonowych**

Elementy słupów powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Słupy po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku,
- prawidłowości ustawienia opraw względem osi jezdni,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych wszystkich elementów,
- jakości połączeń kabli i przewodów we wnęce słupowej (nie dotyczy) oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów i opraw,
- zgodności posadowienia z dokumentacją projektową.

### **7.4. Montaż wysięgników**

Ustawienia wysięgników względem oświetlanej jezdni lub stycznej do jej łuku, powinno być wykonane z tolerancją  $\pm 2^\circ$ .

### **7.5. Montaż opraw oświetleniowych**

Sprawdzeniu podlega sposób mocowania oprawy oświetleniowej, sprawdzenie kształtów i wyglądu zewnętrznego. Mocowanie powinno być zgodne z dokumentacją techniczną oprawy oświetleniowej oraz wymaganiami stawianymi przez producenta.

### **7.6. Układanie instalacji uziemiającej**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych oraz sposób zabezpieczenia spawów, a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć, co najmniej 0,85.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej.

### **7.7. Zawieszenie przewodów**

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić, jakość zamocowania osprzętu oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń zawieszanych przewodów.

Naprężenia nie powinny przekraczać dopuszczalnych wartości normalnych, (jeżeli przęsto linii nie podlega obostrzeniu albo podlega obostrzeniu 1 lub 2 stopnia) i zmniejszonych (przy 3 stopniu obostrzenia). Wartości tych naprężeń dla poszczególnych rodzajów przewodów i typów linii należy przyjąć z dokumentacji projektowej lub albumów typizacyjnych linii.

Po wybudowaniu linii należy sprawdzić wysokości zawieszonych przewodów nad obiektami krzyżującymi. Przewody powinny być zawieszane zgodnie z katalogiem PTPIREE.

### **7.8. Próby odbiorcze**

W momencie, gdy wykonawca uzna, że prace montażowe zostały zakończone i że wyregulowanie uruchomionej instalacji jest zakończone, to zawiadamia on wówczas Inwestora, aby ten w odpowiednim czasie wyznaczył swoich przedstawicieli, którzy będą obecni przy czynnościach odbiorczych instalacji.

Przedstawiciele Inwestora w obecności wykonawcy przeprowadzają kontrole, sprawdzenia i próby instalacji i ewentualnie zobowiązują wykonawcę do usunięcia stwierdzonych usterek.

Wówczas, gdy w/w sprawdzian, powtórzony w razie potrzeby, jest zadowalający, wykonawca zawiadamia pisemnie Inwestora podając proponowany termin gotowości instalacji do odbioru końcowego.

Wykonawca musi w tym samym czasie przekazać Inwestorowi:

- Instrukcje pracy i obsługi urządzeń,
- dokumentację powykonawczą ( w formie uzgodnionej z Inwestorem),
- szczegółowy raport zawierający, co najmniej wykaz i charakterystykę zainstalowanych urządzeń oraz wyniki przeprowadzonych badań i pomiarów,
- atesty i aprobaty techniczne zainstalowanych aparatów, urządzeń, przewodów i kabli.

Wykonawca dostarczy wszystkie urządzenia potrzebne do przeprowadzenia prób i przeprowadzi wszystkie regulacje i zmiany, które okazałyby się konieczne dla prawidłowego funkcjonowania obiektu.

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót

### **7.9. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń zawartych w umowie, lub w projekcie lub odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu

### **7.10. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru oraz przedstawiciele właścicieli tych sieci i urządzeń podziemnych, jakie zostały w trakcie robót odkryte i zabezpieczone, zgodnie z treścią właściwych uzgodnień.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inwestora.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową lub specyfikacją techniczną i uprzednimi ustaleniami.

### **7.11. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

### **7.12. Odbiór ostateczny robót**

#### **• Zasady odbioru ostatecznego robót**

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inwestora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową lub ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### • **Dokumenty do odbioru ostatecznego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- dokumentację geodezyjną powykonawczą,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez Zakład Energetyczny,
- ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych zgodne z projektem i ST,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z projektem i ST.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### **7.13. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w „Odbiór ostateczny robót”.

## **8. Sposób rozliczeń robót tymczasowych i prac towarzyszących**

### **8.1. Ustalenia ogólne**

Roboty objęte niniejszą specyfikacją techniczną objęte są rozliczeniem ryczałtowym bądź ryczałtowo -ilościowym w zależności od zakresu wykonywanych prac.

Oferent jest zobowiązany do zasięgnięcia w trakcie opracowywania swojej oferty koniecznych informacji odnośnie wszelkich dokumentów będących podstawą przetargu. Obowiązkiem oferenta jest złożenie oferty ryczałtowej uwzględniającej wszelkie dostawy i prace konieczne do wykonania instalacji w taki sposób, aby spełniały wymagania Inwestora i reprezentowały wymagany standard. Oferent jest zobowiązany do



uwzględnienia przy opracowywaniu oferty wszelkich informacji zawartych w dokumentacji i innych dokumentach przekazanych przez Inwestora. W wypadku jakichkolwiek niejasności należy skontaktować się z projektantem.

Przy rozliczeniach należy każdorazowo kierować się odpowiednimi ustaleniami zawartymi w umowie pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.

## **8.2. Warunki umowy i wymagania ogólne**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a niewyszczególnione w kosztorysie.

## **9. Dokumenty odniesienia i przepisy związane**

1. Ustawa z dnia 07.07.1994r. – Prawo Budowlane i akty wykonawcze do tej ustawy.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 108, poz. 953).
4. PN-E-05100-1: 1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
5. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
6. Wytyczne do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. – Linie napowietrzne i kablowe nn – Wydanie 04/2011.
7. PN-76/E-05125 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
8. PN-93/E-04500 - Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze -- Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe.
9. PN-EN 13201: 2007 Oświetlenie dróg.
10. N-SEP-E-001: Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
11. N-SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
12. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
13. PN-EN 60865-1: 2002 (oryg.) Obliczenia skutków prądów zwarciovych. Część 1: Definicje i metody obliczania.
14. PN-EN 60909-0: 2002 (oryg.) Prądy zwarciovie w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Część 0: Obliczenia prądów.
15. PN-E-04700: 1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
16. Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepiec” – PTPIREE Poznań 2005 rok.
17. PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne -- Fundamenty konstrukcji wsporczych -- Obliczenia statyczne i projektowanie.
18. PN- 73/B-06281 Prefabrykaty budowlane z betonu -- Metody badań wytrzymałościowych.

19. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
20. PN-87/B-03265 Elektroenergetyczne linie napowietrzne Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze.
21. PN-80/B-03322 – Fundamenty konstrukcji wsporczych.
22. PN-83/E- 90151 Kable i przewody elektryczne - Własności drutów aluminiowych.
23. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.
24. PN-S-02205 Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania
25. IEC/PAS 62617 34A\_1444/PAS NP LED modules for general lighting – Performance requirements.
26. IEC/PAS 62722-2-1 34D\_995/PAS NP Luminaire performance – Part 2-1: Particular requirements for LED luminaires
27. IEC 62384 DC or AC supplied electronic control gear for LED module- Performance requirements
28. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.
29. BN-66/6774-01 – Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.
30. BN-84/6774-02 – Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
31. PN-S-02205-1998P – Roboty ziemne. Drogi samochodowe. Wymagania i badania
32. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
33. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
34. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
35. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK 1979.
36. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne, GUGiK 1983.
37. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
38. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
39. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie
40. PN-91/M-34501 – Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi - Wymagania