

D-07.07.01. OŚWIETLENIE DRÓG

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia drogowego w związku z Przebudową drogi powiatowej w m. Włoszczbórz.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i obejmują budowę oświetlenia. Zakres robót obejmuje:

- kopanie rowów dla kabli w sposób ręczny w gruncie kat. III,
- nasypianie warstwy piasku na dnie rowu kablowego o szerokości 0.4 m,
- ułożenie rur osłonowych z PCW o śr. 100 mm,
- układanie kabli w rurach osłonowych,
- układanie kabli w rowach kablowych ręcznie,
- układanie bednarki do 120 mm² w rowach kablowych,
- ręczne zasypywanie rowów kablowych,
- montaż i stawianie słupów oświetleniowych,
- montaż szafki oświetleniowej,
- montaż przewodów do opraw oświetleniowych – wciąganie w słupy przy wysokości latarni 8 m,
- montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na słupie,
- zarobienie na sucho końca kabla 4-żyłowego o izolacji powłocze z tworzyw sztucznych,
- łączenie przewodów instalacji odgromowej z bednarki o przekroju do 120 mm² w wykopie,
- badanie linii kablowej nN,
- badania i pomiary instalacji uziemiającej,
- obsługa geodezyjna (tyczenie oraz inwentaryzacja).

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- 1.4.1. **Średnie natężenie oświetlenia na jezdni** - stosunek strumienia światła padającego na powierzchnię jezdni do jej pola,
- 1.4.2. **Szafka oświetleniowa** - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe,
- 1.4.3. **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń,
- 1.4.4. **Słup** - konstrukcja wsporcza linii osadzona w gruncie bezpośrednio lub pośrednio za pomocą fundamentu.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu oświetlenia dróg wg zasad niniejszych ST są załączone w Dokumentacji Projektowej:

- słupy oświetleniowe aluminiowe anodowane posadowione bezpośrednio w gruncie, wys. 8 m,
- oprawy do lamp sodowych energooszczędnych 100W z lampą sodową,
- kable elektroenergetyczne YAKY 4x35,
- szafka kablowo – pomiarowa – oświetleniowa 3-polowa,
- fundament prefabrykowany od szafkę oświetleniową,
- folia niebieska.

Składowanie materiałów

Gospodarkę materiałową należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe. W przypadku ich braku, wytyczne gospodarki materiałowej na Terenie Budowy powinny być opracowane przez Wykonawcę w porozumieniu z

Inżynierem Kontraktu. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynach i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiału.

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Przewody izolowane należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych. Składowanie kabli powinno być zgodne z warunkami:

- kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnoch, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach,
- bębny z kablami powinny być umieszczone na utwardzonym poboczu. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz a kręgi ułożone poziomo.

Niektóre materiały budowlane można składować na placu, jednak w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenie mechanicznie, działanie korozji. Słupy stalowe można magazynować na placach składowych poziomo obok siebie, na przemian grubszymi i cieńszymi końcami, na drewnianych przekładkach odległych co 1/5 długości słupa, w 2 lub 3 warstwach.

3. SPRZĘT

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości jak i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z ich przeznaczeniem. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

Sprzęt stosowany przy wykonywaniu oświetlenia (Dokumentacje Projektowe):

- żuraw samochodowy,
- ciągnik kołowy,
- koparka na podwoziu samochodowym,
- wibromłot elektryczny lub spalinowy,
- zagęszczarka wibracyjna,
- podnośnik montażowy samochodowy PMH,
- zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do 15 cm średnicy,
- wciągarki mechanicznej,
- przewoźnego zespołu prądotwórczego.

4. TRANSPORT

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, słupów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzenie. Załadowanie i wyładowanie konstrukcji i urządzeń o dużej masie i znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem-pochylnią. W czasie transportu, załadowania i wyładowania oraz składowania aparatury należy przestrzegać zaleceń wytwórcy. Zaleca się dostarczenie urządzeń i aparatów na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów. Wykonawca przystępujący do budowy oświetlenia drogowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- samochodu skrzyniowego,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- ciągnika kołowego,
- przyczepa dłużykowa.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. WARUNKI OGÓLNE

Wykonawca przedstawi Inżynierowi Kontraktu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane oświetlenie ulic.

5.2. MONTAŻ OŚWIETLENIA

5.2.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Wszystkie trasy linii powinny być wytyczone przez biura geodezyjne.

5.2.2. ROBOTY ZIEMNE

Podczas montażu i stawiania słupów w pobliżu urządzeń pod napięciem należy urządzenia te wyłączyć. Posadowienie słupów powinno być zabezpieczone przed korozją do wysokości co najmniej 0,2 m nad poziomem gruntu.

Fundamenty słupów i szafek należy zabezpieczyć lakierem bitumicznym spełniającym wymagania normy BN-78/6114-32. Fundamenty szafek i słupów oświetleniowych powinny być wykonane z betonu o wytrzymałości dostosowanej do występującego obciążenia nie mniejszej niż 17 MPa i nasiąkliwości nie większej niż 12 %. Fundament posadowiony w gruncie działającym korozyjnie powinien być odporny na agresywne działanie środowiska. Pod fundamenty zaleca się wykonanie wykopów wysokoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom normy BN-83/8836-02.

Wykopy pod słupy i fundamenty powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą PN-B-06050:1999. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w normie PN-80/B-03322.

Należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne fundamentów zgodnie z "Instrukcją zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych". Po zasypaniu słupów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg PN-S-02205:1998. Uziomy słupów należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem MP z dnia 8.10.90r. Bednarkę układać w gruncie rodzimym pod układanymi kablami.

Układanie kabli w pobliżu czynnych linii kablowych, rurociągów należy wykonać po uprzednim uzgodnieniu robót z użytkownikami tych urządzeń. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Po zasypaniu wykopu należy wykonać sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien być co najmniej taki jak dla słupów. Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza niż 0,4 m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku. Jednocześnie wymaga się, by minimalny promień łuków nie był mniejszy niż 0,5 m. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby po uwzględnieniu ewentualnej warstwy piasku oraz średnicy kabla odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż 0,7 m. Grunt należy zagęszczać warstwami co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg PN-S-02205:1998.

Przejścia dla pieszych powinny być wyznaczone w miejscach zapewniających bezpieczeństwo.

5.2.3. ROBOTY INSTALACYJNO-MONTAŻOWE

5.2.3.1. MONTAŻ SŁUPÓW

Przed ustawieniem słupa oświetleniowego należy sprawdzić stan połączenia metalicznego między rurą wierzchołkową a ramką wnęki słupa oraz ciągłość połączenia przewodów. Wnęka powinna być ustawiona od strony przeciwnej do kierunku najazdu na zewnątrz od drogi i posiadać drzwiczki o zwiększonych wymiarach 300x900 mm z tabliczkami przyłączeniowo-zabezpieczającymi dla przewodów do 50 mm². Fundament szafek powinien być ustawiony na 10 cm warstwie betonu C8/10 spełniającym wymagania normy PN-EN 206-1:2003. Ustawienie fundamentu powinno być wykonane z dokładnością 10 cm. Zamontowany słup stalowy powinien spełniać warunki:

- człony słupa powinny stanowić fabryczny komplet zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- zamontowane człony powinny zapewnić prostoliniowość słupa,
- oś wysięgnika oprawy powinna być ustawiona prostopadle do osi ulicy.

5.2.3.2. MONTAŻ OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

Przed zamocowaniem opraw na słupach należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Oprawy na słupach należy montować po ustawieniu słupów. Przewody zasilające powinny być przyłączone do zacisków przyłączeniowych oprawy. Przewód neutralny powinien mieć połączenie z częścią boczną trzonka lampy, natomiast przewód fazowy ze stykiem środkowym. Źródła światła do opraw należy założyć po całkowitym zainstalowaniu opraw oświetleniowych na słupach. Oprawy należy instalować na słupach i wysięgnikach przy użyciu podnośnika samochodowego PMH. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem wiatru lub innych czynników.

5.2.3.3. MONTAŻ KABLI W ZIEMI

Kabel nie należy układać, jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż 0°C w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Kabel można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocznych. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1 m i zasypać warstwą piasku 0,1 m, a pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem rodzimym. Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13043:2004. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie. Kable powinny być ułożone w rowie w jednej warstwie. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 1 % długości wykopu. Każdy z krzyżujących się z innymi kablami należy chronić przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości 0,5 m w obie strony rurą osłonową. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągiem zaleca się układanie kabli nad rurociągiem. Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na kable oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego o barwie niebieskiej. Folia powinna spełniać wymagania normy BN-68/6353-03.

5.2.3.4. MONTAŻ KABLI W PRZEPUSTACH UMIESZCZONYCH W ZIEMI.

Głębokość umieszczania rur w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej 1 m przy układaniu linii kablowej w częściach dróg przeznaczonych do ruchu kołowego. Rury należy układać ze spadkiem co najmniej 0,1 %. W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kable. Średnica wewnętrzna rury nie powinna być mniejsza niż 50 mm i jednocześnie nie mniejsza niż 1,5 krotna zewnętrzna średnica kabla. Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia z rur powinny być uszczelnione sznurem konopnym i gliną.

Rury PCV powinny odpowiadać wymaganiom określonym przez PN-EN 1329-1:2001. Rury powinny być dostatecznie wytrzymałe na ściskanie, z jakim należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli.

5.2.3.5. MONTAŻ SZAFY OŚWIETLENIOWEJ

Montaż szafki oświetleniowej należy wykonać wg instrukcji montażu dostarczonej przez producenta szafy i fundamentu. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót a mianowicie:

- wykopów pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli oświetleniowych i sterowniczych,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

5.2.3.6. MONTAŻ OSPRZĘTU KABLOWEGO

Montaż osprzętu kablowego powinien być wykonywany ściśle według instrukcji lub kart montażowych danego rodzaju osprzętu.

5.2.3.7. MONTAŻ URZĄDZEŃ ZABEZPIEZAJĄCYCH

Zabezpieczenie linii oświetleniowych powinno być umieszczone w szafkach oświetleniowych. Zabezpieczenie opraw powinno być umieszczone we wnęce słupa. Zabezpieczenie wykonane bezpiecznikami należy umieszczać na tabliczkach bezpiecznikowych zawierających poza bezpiecznikami również zaciski pozwalające na przyłączenie przewodów dochodzących i odchodzących. Przy zasilaniu kablem tabliczki bezpiecznikowe należy wyposażyć w zaciski przystosowane do tych kabli. Podstawy zacisków powinny być zabezpieczone przed odkręceniem się oraz obluźwaniem.

5.2.3.8. MONTAŻ INSTALACJI PRZECIWPORĄŻENIOWEJ

Zerowanie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronno-neutralnym i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania. Połączenia te należy wykonać przewodem miedzianym nie mniejszym niż 2,5 mm². Dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej podlegają:

- słupy oświetleniowe ,
- drzwiczki i konstrukcje wsporcze tabliczek bezpiecznikowych w słupach,
- obudowy metalowe szafek oświetleniowych.

Przewody ochronne należy przyłączyć do zacisków specjalnie do tego przewidzianych. Uziom z zaciskami zerowymi znajdującymi się w szafce oświetleniowej i słupach, należy łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego. Przewody uziemiające i uziomy należy zabezpieczyć przed korozją. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym nałożonym co najmniej dwukrotnie. Widoczne części uziemień powinny być zabezpieczone przed korozją i oznaczone. Uziemienie ochronne należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 26.11.90 r. Jako dodatkowy uziom roboczy należy układać bednarkę stalową ocynkowaną FeZN25x4 mm w gruncie rodzimym pod projektowanymi kablami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

W czasie wykonywania robót należy wykonać czynności:

- sprawdzenie lokalizacji, wymiarów wykopów pod słupy,
- sprawdzenie kształtu, wymiarów, wyglądu fundamentów,
- sprawdzenie głębokości zakopania kabli, rezystancji izolacji i ciągłości żył kabli.

Po zakończeniu robót należy wykonać czynności:

- sprawdzenie stanu opraw,
- sprawdzenie ciągłości żył i przewodów i zgodności faz,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania instalacji dodatkowej ochrony przed porażeniami,
- sprawdzenie pracy linii pod napięciem,
- pomiar natężenia oświetlenia,

- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiar rezystancji uziomów ochronnych,
- pomiar rezystancji izolacji kabla,
- próba napięciowa izolacji kabla,
- próba napięciowa powłoki kabla.

Sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz należy dokonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Pomiar rezystancji izolacji należy wykonać za pomocą induktora o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wielkości.

Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonywanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Próbie napięciowej powłoki podlegają kable o powłokach z PCW.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera Kontraktu. Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest m (metr) dla danego przekroju kabla, dla słupów (szt.) sztuka dla danego rodzaju słupa.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. ODBIÓR CZĘŚCIOWY

Przed rozpoczęciem robót montażowych należy dokonać odbioru:

- ułożonych, lecz nie zasypanych kabli,
- usytuowania stanowisk słupów oraz wykonanych dołów,
- jakości i ustawienia fundamentów słupów,
- fundamentów pod szafki oświetleniowe i słupy,
- uziomów przed ich zasypaniem.

8.2. ODBIÓR KOŃCOWY

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- zbadać stan urządzeń oświetleniowych,
- zbadać zgodność średniego natężenia oświetlenia z wymaganiami normy,
- ustalić warunki przekazania do eksploatacji i załączenia pod napięcie,
- dokonać próbnego załączenia pod napięcie,
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem wniosków i ustaleń.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za szt. (sztukę) w zależności od rodzaju słupów, za m (metr) linii kablowej w zależności od przekroju, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta i oględzin sprawdzających.

Cena budowy szt. (sztuki) słupa oświetleniowego i sztuki oprawy obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów pod słupy,
- odwodnienie wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie izolacji fundamentów,
- ustawienie fundamentów i słupów,
- zasypanie wykopów,
- wykonanie uziomów słupów,
- montaż zamocowań opraw w stropie przejścia ekologicznego,
- montaż opraw oświetleniowych na słupach,
- montaż opraw oświetleniowych na stropie przejazdu ekologicznego,
- montaż szafki oświetleniowej,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Cena budowy m (metra) linii kablowej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów pod kable,
- odwodnienie wykopów,
- ułożenie rur ochronnych,
- ułożenie kabli w wykopie i wciągnięcie ich do rur i słupów,
- ułożenie linii kablowej zasilającej szafkę oświetleniową z trafostacji,

- zasypanie wykopów,
- podłączenie oświetlenia do szafki oświetleniowej zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonywanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1.NORMY

1. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
2. PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu zwykłego.
3. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
4. PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
5. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
6. PN-B-03200:1990 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
7. PN-EN 60598-1:2007 Oprawy oświetleniowe. Część 1: Wymagania ogólne i badania.
8. PN-EN 1329-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Niezmiękczone polichlorek winylu (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
9. PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
10. PN-S-02205:1998 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
11. PN-90/E-06401.01 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.
12. PN-90/E-06401.02 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył.
13. PN-B-06050:1999 Roboty ziemne budowlane.
14. PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
15. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
16. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.

10.2.NORMY BRANŻOWE

17. BN-83/8836-02 Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
18. PN-80/B-03322 Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
19. BN-68/6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichloru winylu.
20. BN-78/6114-32 Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybkooschnący czarny.

10.3.INNE DOKUMENTY:

21. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych nr 240 " wydana przez ITB w 1982r.
22. Dziennik Ustaw nr 81 z dnia 26.11.90r. Rozporządzenie Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.
23. Dziennik Ustaw nr 13 z dnia 10.04.72r. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.
24. Dziennik Budownictwa nr 6 poz.21 z 1969r. Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych.
25. Prawo energetyczne– Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 (Dz. U, nr 54, poz. 384) z późniejszymi zmianami.