

Opole, listopad 2016 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH

Nazwa obiektu i adres : Przebudowa ul. Niemodlińskiej odcinek od ul. Hallera do Jednostki Wojskowej w Opolu w zakresie przebudowy oświetlenia ulicznego, (2, 7 – ark. nr 33; 82/2, 83/2, 84/2, 89/10, 89/11, 93/2, 94/2, 100/2, 101/2, 103/1, 104/1, 106/2 – ark. nr 34; 1 – ark. nr 35; – obręb 0128 Szczepanowice)

Stadium dokumentacji: Projekt budowlany wykonawczy

Rodzaj opracowania : Oświetlenie uliczne.

Zamawiający : Miasto Opole
45-015 Opole, Rynek – Ratusz

GRUPA	45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
KLASA	45230000-8 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
KATEGORIA	45231000-5 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
GRUPA	45300000-0 – Roboty w zakresie instalacji budowlanych
KLASA	45310000-3 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
KATEGORIA	45316000-5 – Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

Opracował : mgr inż. Ewald Mrugała
upr. nr 201/91/Op

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Przebudowa ul. Niemodlińskiej odcinek od ul. Hallera do Jednostki Wojskowej w Opolu w zakresie przebudowy oświetlenia ulicznego

WYMAGANIA OGÓLNE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Ogólnej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z *przebudową ul. Niemodlińskiej odcinek od ul. Hallera do Jednostki Wojskowej w Opolu w zakresie przebudowy oświetlenia ulicznego*.

1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy.

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne wspólne dla robót objętych szczegółowymi specyfikacjami technicznymi.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

1.4.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dokumentację projektową i SST.

1.4.2. Dokumentacja projektowa

(1) Dokumentacja projektowa związana z przebudową ulicy Oleskiej w Opolu w zakresie budowy oświetlenia ulicznego od ul. Chabrów do ul. Lipowej, zawiera

- część opisowo - obliczeniową elektryczną
- część rysunkową
- część kosztorysową wraz ze specyfikacjami technicznymi

(2) Jeżeli w trakcie wykonywania robót okaże się koniecznym uzupełnienie dokumentacji projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i SST na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

1.4.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa, SST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i SST.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.4.4. Bezpieczeństwo i higiena 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 nie spełniających 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.

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

1.4.5. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowa drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

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

1.4.6. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia.

2. MATERIAŁY

Zgodnie z Ustawą z dn. 16.04.2004 r., Dz. U Nr 92 poz. 881, 2004 r., wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest :

- 1) oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- 2) umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo oznakowany znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do niniejszej ustawy

2.1. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem/Kierownikiem projektu lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera/Kierownika projektu; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazany na piśmie przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera/Kierownika projektu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

6.2. Dokumenty budowy

Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego.

Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [2] spoczywa na Wykonawcy.

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 opatrzonej 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.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- a) odbiorowi pogwarancyjnemu.

7.2. Odbiór ostateczny robót

7.2.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.

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

7.3. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

BUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z *przebudową ul. Niemodlińskiej odcinek od ul. Hallera do Jednostki Wojskowej w Opolu w zakresie przebudowy oświetlenia ulicznego.*

1.2. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem oświetlenia ulicznego jak w pkt. 1.1.

1. W ramach projektowanego zakresu dla istniejącej szafki pomiarowo – rozdzielczej oświetlenia ulicznego „PO-196”, należy:

- *Ustawić w obwodzie oświetleniowym nr 1 wzdłuż ulicy Niemodlińskiej w Opolu (prawa strona) od skrzyżowania z ul. Domańskiego w kierunku Jednostki Wojskowej dziewiętnaście nowych słupów oświetleniowych nr 04/L1/01/PO-196 ÷ 22/L1/01/PO-196 oraz przestawić dwa istniejące słup nr 3/7 i 3/8 w miejsce projektowanych nr 02/L2/01/PO-196 i 03/L3/01/PO-196 wymieniając na nich istniejące oprawy sodowe 150W na typu LED 62W,*
 - = *słupy aluminiowe anodowane na kolor INOX C-45 wg standardów ZPSO ROSA typu SAL-T1 11m wzm z wysięgnikiem jednoramiennym 2,0 m. na wysokości 11,0m. montowany na fundament B-70 i oprawą LED typu TECEO1/PERF/40L@500mA /62W /NW/ **MED5118 – barwa biała neutralna** (słupy nr 04/L1/01/PO-196 ÷ 07/L1/01/PO-196) – szt. 4,*
 - = *słupy aluminiowe anodowane na kolor INOX C-45 wg standardów ZPSO ROSA typu SAL-T1 11m wzm z wysięgnikiem jednoramiennym 2,0 m. na wysokości 11,0m. montowany na fundament B-70 i oprawą LED typu TECEO2/PERF/56L@700mA /123W /NW/ **MED5118 – barwa biała neutralna** (słupy nr 09/L3/01/PO-196 ÷ 12/L3/01/PO-196, 14/L2/01/ PO-196, 16/L1/01/PO-196 ÷ 22/L1/01/PO-196) – szt. 12,*
 - = *słup aluminiowy anodowany na kolor INOX C-45 wg standardów ZPSO ROSA typu SAL-T1wzm WR4-1-0,5-0-6m z wysięgnikiem jednoramiennym 2,0 m. na wysokości 11,0m. oraz z wysięgnikiem jednoramiennym 0,5 m. na wysokości 6,0 m., - kąt między wysięgnikami 0°, montowany na fundament B-70 i oprawą LED typu TECEO1/PERF/40L@500mA /62W /NW/ **MED5118 – barwa***

- biała neutralna* oraz typu TECEO1/PERF/ 40L@700mA/91W/CW/ **MED5145** – *barwa światła biała chłodna* (stup nr 08/L2/01/PO-196) – szt. 1,
- = słup aluminiowy anodowany na kolor INOX C-45 wg standardów ZPSO ROSA typu SAL- T1wzm WR4-1-0,5-0-6m z wysięgnikiem jednoramiennym 2,0 m. na wysokości 11,0m. oraz z wysięgnikiem jednoramiennym 0,5 m. na wysokości 6,0 m., - kąt między wysięgnikami 90°, montowany na fundament B-70 i oprawę LED typu TECEO2/PERF/56L@700mA /123W /NW/ **MED5118** – *barwa biała neutralna* oraz typu TECEO1/PERF/ 40L@700mA/91W/CW/ **MED5145** – *barwa światła biała chłodna* (stupy nr 13/L1/01/PO-196) – szt. 1,
- = słup aluminiowy anodowany na kolor INOX C-45 wg standardów ZPSO ROSA typu SAL50H z wysięgnikiem jednoramiennym 0,5 m. typu WR8A/1/05/5 o kącie nachylenia 5° na wysokości ~6,0m., montowany na fundament B-70 i oprawę LED typu TECEO1/PERF/ 40L@700mA/91W /CW/ **MED5145** – *barwa światła biała chłodna* (stup nr 13/L3/01/PO-196) – szt. 1,
- = wymienić oprawy oświetleniowe na istniejących słupach oświetleniowych nr 3/7, 3/8 przewidzianych do przestawienia - istniejącej typu VISUAL IP 66 IVF1 S-150W na oprawę LED typu TECEO1/PERF/40L@500mA /62W /NW/ **MED5118** – *barwa biała neutralna*, (stupy nr 02/L2/01/PO-196, 03/L3/01/PO-196) – szt. 2
- Ułożyć nowe odcinki linii kablowej typu YKXS 4x16 mm², o łącznej długości 789,0 m., z uwagi na dużą ilość uzbrojenia podziemnego i rosnące drzewa układane na całej długości w rurkach ochronnych DVK50 m., l=657,0 m., relacji projektowany słup oświetleniowy nr 01/L1/01/PO-196 (ujętej projekcie oświetlenie ulicznego rozbudowy skrzyżowania ulic Niemodlińskiej (DW 435) – Ks. Bolesława Domańskiego – Walerego Wróblewskiego) – projektowane słupy oświetleniowe nr 02/L2/01/PO-196 ÷ 22/L1/01/PO-196 oraz istniejący słup oświetleniowy nr 114/PO-145,
- W obwodzie oświetleniowym nr 2 wzdłuż ulicy Niemodlińskiej w Opolu (lewa strona) od skrzyżowania z Wojska Polskiego w kierunku ul. Domańskiego wymienić na dwóch istniejących słupach oświetleniowych nr 06/L2/02/PO-196 i 07/L1/02/PO-196, istniejące oprawy sodowe 100W na typu LED 62W,
- = istniejącej typu VISUAL IP 66 IVF1 S-100W na oprawę LED typu TECEO1/PERF/40L@500mA /62W /NW/ **MED5118** – *barwa biała neutralna*, (stupy nr 06/L3/02/PO-196, 07/L1/02/PO-196) – szt. 2
- Ułożyć nowy odcinek linii kablowej typu YKXS 4x16 mm², o długości 46,0 m., z uwagi na dużą ilość uzbrojenia podziemnego układany na całej długości w rurkach ochronnych DVK50 m., l=40,0 m., relacji projektowany słup oświetleniowy nr 18/L3/02/SOI (ujętej projekcie oświetlenie ulicznego rozbudowy ulicy Niemodlińskiej i Spychalskiego na odcinku od ul. Wojska Polskiego do kanału Ulgi) – istniejący słup oświetleniowy nr 07/L1/02/PO-196,
- W obwodzie oświetleniowym nr 3 wzdłuż ulicy Niemodlińskiej w Opolu (lewa strona) od skrzyżowania z ul. Domańskiego w kierunku Jednostki Wojskowej wymienić na czterech istniejących słupach oświetleniowych nr 03/L3/03/PO-196 ÷ 06/L6/06/PO-196, istniejące oprawy sodowe 150W na typu LED 62W oraz ustawić jeden nowy słup oświetleniowy nr 07/L1/03/PO-196,
- = słup aluminiowy anodowany na kolor INOX C-45 wg standardów ZPSO ROSA typu SAL-T1wzm WR4-1-0,5-0-6m z wysięgnikiem jednoramiennym 2,0 m. na wysokości 11,0m. oraz z wysięgnikiem jednoramiennym 0,5 m. na wysokości 6,0 m., - kąt między wysięgnikami 0°, montowany na fundament B-70 i oprawę LED typu TECEO1/PERF/40L@500mA /62W /NW/ **MED5118** – *barwa biała neutralna* oraz typu TECEO1/PERF/ 40L@700mA/91W/CW/ **MED5145** – *barwa światła biała chłodna* (stup nr 07/L1/03/PO-196) – szt. 1,
- = istniejącej typu VISUAL IP 66 IVF1 S-150W na oprawę LED typu TECEO1/PERF/56L@700mA /123W /NW/ **MED5118** – *barwa biała neutralna*, (stupy nr 03/L3/03/PO-196 ÷ 06/L3/03/PO-196) – szt. 4
- Ustawić w obwodzie oświetleniowym nr 4 wzdłuż ulicy Niemodlińskiej w Opolu (prawa strona) od skrzyżowania z Wojska Polskiego w kierunku ul. Domańskiego, trzy nowe słupy oświetleniowe nr 10/L1/04/PO-196 ÷ 13/L3/04/PO-196,
- = słupy aluminiowe anodowane na kolor INOX C-45 wg standardów ZPSO ROSA typu SAL-T1 11m wzm z wysięgnikiem jednoramiennym 2,0 m. na wysokości 11,0m. montowany na fundament B-70 i oprawę LED typu TECEO1/PERF/40L@500mA /62W /NW/ **MED5118** – *barwa biała neutralna* (stupy nr 10/L1/04/PO-196 ÷ 12/L3/04/PO-196) – szt. 3,
- Ułożyć nowe odcinki linii kablowej typu YKXS 4x16 mm², o łącznej długości 141,5 m., z uwagi na dużą ilość uzbrojenia podziemnego i rosnące drzewa układane na całej długości w rurkach ochronnych DVK50 m., l=117,5 m., relacji projektowany słup oświetleniowy nr 09/L3/04/PO-196 (ujętej projekcie oświetlenie ulicznego rozbudowy skrzyżowania ulic Niemodlińskiej (DW 435) – Ks. Bolesława Domańskiego – Walerego Wróblewskiego) – projektowane słupy oświetleniowe nr 10/L1/04/PO-196 ÷ 13/L3/04/PO-196 oraz projektowany słup oświetleniowy nr 12/L3/01/SOI (ujętej projekcie oświetlenie ulicznego rozbudowy ulicy Niemodlińskiej i Spychalskiego na odcinku od ul. Wojska Polskiego do kanału Ulgi),

- *W miejscu skrzyżowania projektowanych linii kablowych oświetlenia ulicznego z ulicą Dambonia, przejścia pod jezdniami wykonać metodą przecisku lub przewiertu sterowanym rurami ochronnymi typu SRS 110.*
- 2. *Zakres oświetlenia ulicznego przewidzianego demontażu, wzdłuż ul. Niemodlińskiej, obejmuje:*
 - *Demontaż trzech istniejących słupów oświetleniowych betonowych jedno wysięgnikowych nr 7, 8 i 9 wzdłuż ulicy Niemodlińskiej w Opolu (prawa strona) od skrzyżowania z Wojska Polskiego w kierunku ul. Domańskiego,*
 - *Demontaż dziewięciu opraw oświetlenia ulicznego wraz z wysięgnikami jednoramiennymi ze słupów w linii napowietrznej niskiego napięcia nr 453, 455, 457, 459, 461, 463, 465, 472 i 473 wzdłuż ulicy Niemodlińskiej w Opolu (prawa strona) od skrzyżowania z ul. Domańskiego w kierunku Jednostki Wojskowej,*
 - *W rejonie zjazdu do budynku nr 86 przy ul. Niemodlińskiej zdemontować istniejącą oprawę oświetleniową na wysięgniku jednoramiennym wraz z istniejącym słupem linii LNN na żerdzi wirowanej typu E-10,5/10 oraz przewodem izolowanym typu AsXSn 2x35 mm² zasilanym ze słupa linii LNN nr 473,*

1.3. Określenia podstawowe

- 1.3.1. **Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.
- 1.3.2. **Wysięgnik** - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- 1.3.3. **Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- 1.3.4. **Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.3.5. **Ustój** - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.
- 1.3.6. **Fundament** - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
- 1.3.7. **Szafa oświetleniowa** - urządzenie rozdzielczo - sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.
- 1.3.8. **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.3.9. **Pozostałe określenia** - są zgodne z normami PN-61/E-01002 [1], PN-84/E-02051 [2] i definicjami podanymi w SST „Wymagania ogólne”.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, OST, SST i poleceniami Inżyniera.

1.4.1. Przekazanie placu budowy.

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy plac budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy i księgę obmiarów robót oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.4.2. Dokumentacja projektowa.

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w SST stanowiącej dokument przetargowy. Z wykazu musi jasno wynikać, które pozycje stanowią przetargową dokumentację projektową, a które zostaną przekazane Wykonawcy po przyznaniu mu kontraktu.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót okaże się koniecznym uzupełnienie dokumentacji projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i SST na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

1.4.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część Kontraktu, 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 następująca kolejność ich ważności:

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne

Dokumentacja Projektowa.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST 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 bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

Jeżeli została określona wartość minimalna lub wartość maksymalna tolerancji albo obie te wartości, to roboty powinny być prowadzone w taki sposób, aby cechy tych materiałów lub elementów budowli nie znajdowały się w przeważającej mierze w pobliżu wartości granicznych.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST, ale osiągnięta zostanie możliwa do zaakceptowania jakość elementu budowli, to Inżynier może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od ceny kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi kontraktu i/lub SST.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST, i wpłynęło to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.4.4. Zabezpieczenie placu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia placu budowy oraz utrzymania ruchu publicznego na placu budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru końcowego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim Zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: ogrodzenia, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, zapory itp., zatrudni dozorców i podejmie wszelkie inne środki niezbędne dla ochrony robót, bezpieczeństwa pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające powinny być akceptowane przez Inżyniera.

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

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

1.4.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na placu i wokół placu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań Wykonawca zapewni spełnienie następujących warunków:

Miejsca na bazy, magazyny, składowiska i wewnętrzne drogi transportowe zostaną tak wybrane, aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym.

Plac budowy i wykopy będą utrzymywane bez wody stojącej.

Zostaną podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami, paliwami, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi szkodliwymi substancjami,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu,
- możliwością powstania pożaru.

Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążają Wykonawcę.

1.4.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.4.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót powinny mieć świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.4.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej.

Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za ochronę urządzeń uzbrojenia terenu takich jak : przewody, rurociągi, kable teletechniczne itp., oraz uzyska u odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie placu budowy.

O zamiarze przystąpienia do robót w pobliżu tych urządzeń, bądź ich przełożenia, Wykonawca powinien zawiadomić właścicieli urządzeń i Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany w okresie trwania realizacji kontraktu do właściwego oznaczenia i zabezpieczenia przed uszkodzeniem tych urządzeń.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia urządzeń uzbrojenia terenu wskazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.4.9. Ograniczenia obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do obowiązujących ograniczeń obciążeń osi pojazdów podczas transportu materiałów i sprzętu na drogach publicznych poza granicami placu budowy.

Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od odpowiednich władz na użycie pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi i w sposób ciągły będzie powiadamiał Inżyniera o fakcie użycia takich pojazdów. Uzyskanie zezwolenia nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za uszkodzenia dróg, które mogą być spowodowane ruchem tych pojazdów.

Wykonawca nie może używać pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi na istniejących i wykonywanych warstwach nawierzchni w obrębie placu budowy.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiekolwiek uszkodzenia spowodowane ruchem budowlanym i będzie zobowiązany do naprawy uszkodzonych elementów na własny koszt, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

1.4.10. Bezpieczeństwo i higiena 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 nie spełniających 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.

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

1.4.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do zakończenia i odbioru końcowego robót.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowa drogowa lub jej elementy były w zadawalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

Jeżeli wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadania zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

2.2. Materiały budowlane

2.2.1. Cement

Do wykonania ustojów betonowych pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 25 bez dodatków, spełniającego wymagania normy PN-88/B-3000 [11]

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 [16] i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

Cement może być również dostarczony luzem i przechowywany w silosach.

2.2.2. Piasek

Piasek do układania kabli w ziemi i wykonania ustojów pod słupy oświetleniowe powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04 [17].

2.2.3. Żwir

Pod prefabrykowane fundamenty betonowe należy stosować żwir odpowiadający wymaganiom BN-66/6774-01 [18].

2.2.4. Woda

Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250 [13]. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny np. grudek.

2.2.5. Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Należy używać folii kalendrowanej z uplastycznionego PCV o grubości 0.4 ÷ 0.6 mm, gat. I koloru niebieskiego.

Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03 [23].

2.2.6. Kit uszczelniający

Do uszczelniania połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturkiem osłonowym można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/6112-28 [19].

2.3. Elementy gotowe

2.3.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod maszty i szafy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych.

Prefabrykaty powinny być wykonane wg. dokumentacji projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i warunki w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w PN-80/B-03322 [10].

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych” [30].

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

2.3.2. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty 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.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCV) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 90 mm.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [16].

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

W projekcie zastosowano rury DVK 50 oraz SRS 110.

2.3.3. Kable

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-76/E-90301 [4]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0.6/1 kV cztero lub pięcioletowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarceniowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerwania ochronnego.

Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 50 mm².

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

W projekcie zastosowano ziemne kable niskiego napięcia YKXS 4x16 mm².

2.3.4. Źródła światła i oprawy

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej to należy dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305 [2].

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie wysokoprężnych lamp LED.

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznej konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi kombry lampowej IP54 i klasą ochronności I.

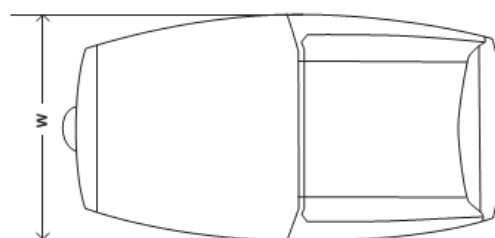
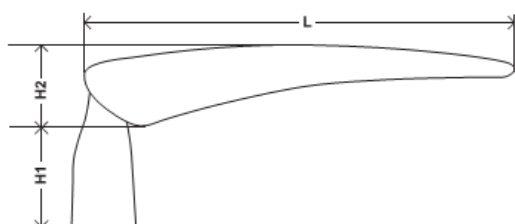
Elementy oprawy takie jak układ optyczny i korpus powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5 stopni c i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100 [14].

W projekcie zastosowano oprawy oświetleniowe LED zgodnie z punktem nr 1.2, które powinny spełniać następujące podstawowe parametry techniczne:

- Budowa oprawy – dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- Materiał korpusu – Odlew aluminium
- Materiał klosza – Szkło hartowane płaskie
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- Szczelność komory optycznej – IP66
- Szczelność komory elektrycznej – IP66
- Montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-10° (montaż bezpośredni) lub 0-15° (montaż na wysięgniku)
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- Moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 65W, 125W oraz 95W
- Ochrona przed przepięciami – 10kV
- Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
- Źródło światła – 40 oraz 56 źródeł LED
- Minimalny strumień świetlny źródeł odpowiednio – 8700lm, 15400lm oraz 10700lm
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła – neutralny biały oraz chłodny biały
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 80% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Klasa ochronności elektrycznej: II
- Oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- Dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- Budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- Wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej.

= Dla opraw do 40LED



W	318mm
L	607mm
H1	141mm
H2	113mm



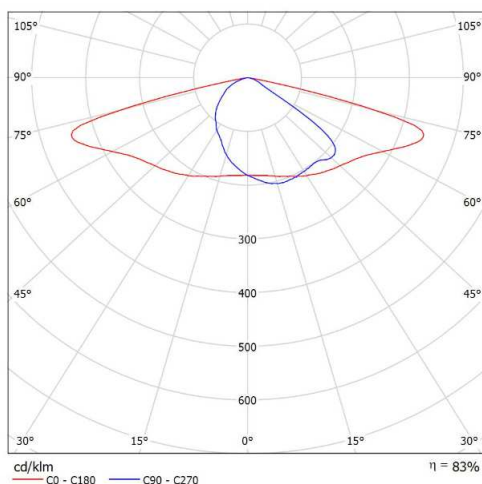
= ***Dla opraw do 56LED***

W	439mm
L	788mm
H1	138mm
H2	119mm

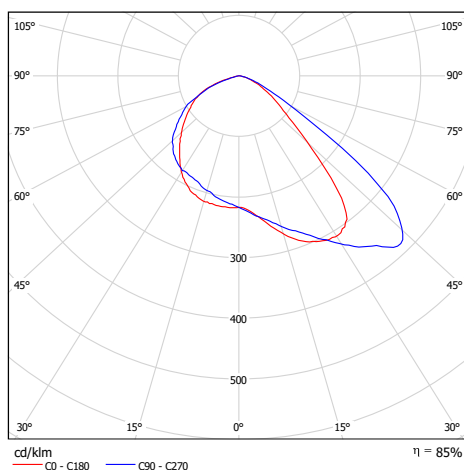


- *Sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej.*
- *Różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych:*

= ***Dla krzywej rozsyłu 5118***



= ***Dla krzywej rozsyłu 5145***



- ***Źródła światła jakie należy stosować: LED parametrach świetlnych tzn.***
 - = ***40LED 500mA - moc 65W – min 8700 lm, 3900-4300K***
 - = ***56LED 700mA - moc 125W – min 15400 lm, 3900-4300K***
 - = ***40LED 700mA - moc 95W – min 10700 lm, 2800-3300K***

Wymagana gwarancja Producenta:

- ***ogólna gwarancja na oprawę jako całość, w tym osprzęt elektryczny – 5 lata (z wyłączeniem źródeł światła).***

Wymagany certyfikat CE oraz ENEC.

W przypadku stosowania opraw równoważnych należy dostarczyć dokumenty potwierdzające spełnienie wszystkich parametrów jakościowych i technicznych (w tym także obliczeń fotometrycznych wraz z plikami obliczeniowymi).

2.3.5. Słupy i maszty oświetleniowe

Słupy i maszty oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu.

Dla oświetlenia dróg, poza szczególnymi przypadkami, należy stosować typowe słupy oświetleniowe betonowe i stalowe realizujące zawieszenia opraw na wysokości 10 i 12 m oraz maszty o wysokości zawieszenia opraw 16 i 18 m.

Słupy i maszty powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcie wiatru dla II i III strefy wiatrowej zgodnie z PN-75/E-05100 [5].

Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową dla zamocowania wysięgnika rurowego i osłony stożkowej.

W dolnej części słupy i maszty powinny posiadać jedną lub dwie wnęki zamykane drzwiczkami.

Wnękę lub wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo - zaciskowej posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25 A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i cztery lub pięć zacisków do podłączenia dwóch lub trzech żył kabla o przekroju do 50 mm².

Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w dokumentacji projektowej i PN-90/B-03200 [15]. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi.

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

W projekcie zastosowano słupy aluminiowe z wysięgnikami zgodnie z punktem nr 1.2., które powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

- *Podstawa słupa wykonana z tłoczonej blachy aluminiowej grubości nie mniej niż 12mm o wymiarach nie mniejszych niż 400x400mm.*
- *Zabezpieczenie antykorozyjne wykonane metodą anodowania na kolor INOX – C-45 o grubości powłoki anodowania 25µm.*
- *Fundamenty prefabrykowane, abizolowane odpowiednio dostosowane do typu słupa i dostarczane przez producenta słupów.*
- *Wymagany certyfikat CE.*
- *Gwarancja na słupy anodowane min. 10 lat przy grubości powłoki anodowania 25µm.*

2.3.6. Wysięgniki

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową lub SST. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej to należy wysięgniki wykonywać z rur stalowych bez szwu o znaku R35 i średnicy zewnętrznej 60.3 - 76.1 mm. Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 8 mm.

Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 5 stopni od poziomu, a ich wysięg powinien być zawarty od 1.0 m do 4 m. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg.

Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami malarskimi z zewnątrz i asfaltami wewnątrz rur tak jak słupy i maszty oświetleniowe.

Składowanie wysięgników na placu budowy w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

Wysięgniki dostarczane są w komplecie ze słupami oświetleniowymi.

2.3.7. Tabliczka bezpiecznikowo – zaciskowa

Tabliczkę bezpiecznikowo - zaciskową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25A oraz cztery lub pięć zacisków przystosowanych do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 50 mm².

Projektowane słupy oświetleniowe wyposażono w tablice rozdzielcze zabezpieczeniowe typu TB-11(12) w obudowie izolacyjnej.

2.3.8. Szafa oświetleniowa

Szafa oświetleniowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-71/E-05160 [6] oraz dokumentacji projektowej jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie betonowym prefabrykowanym o stopniu ochrony IP33. Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 400/230V, 50Hz.

Dla zasilania przebudowywanego oświetlenia ulicznego, przewiduje się wykorzystać istniejącą szafkę oświetleniową nr PO-196 odpowiednio ją przebudowując, by dostosować ją do pracy w nowym systemie sterowania oświetleniem zgodnie z wytycznymi wydanymi przez Gminę Opole.

Wyżej wspomniana przebudowa, istniejącej szafki oświetleniowej „PO-196”, będzie obejmowała zabudowę w niej nowych urządzeń systemu sterowania oświetleniem, w miejsce istniejącego sterownika CPA, realizującego zadania opisane poniżej, w skład którego wchodzi:

- System Streetlight SLV-CS1 lub inny, który może obsługiwać wielu producentów opraw,
- Router GSM HSPA1,
- Sprzęgacz międzyfazowy PPC10,
- Analizator sieci z przekładnikami CVM-MINI.

Powyższa przebudowa zostanie ujęta w ramach opracowania projektu oświetlenia ulicznego w ramach opracowania „Budowa węzła przesiadkowego w rejonie dworca kolejowego Opole Zachód z włączeniem od ul. Wojska Polskiego oraz rozbudowa skrzyżowania ulic Niemodlińskiej (DW 435) – Ks. Bolesława Domańskiego – Walerego Wróblewskiego”.

Projektowany system sterowania oświetleniem, zgodnie z wytycznymi projektowymi, przyjęto na bazie systemu sterowania oświetleniem np. firmy APANET Green System Sp. z o.o. i jest on otwarty, co potwierdza certyfikat organizacji LonMark International.

Na system ten składają się następujące elementy:

- w oprawie oświetleniowej - zasilacz (dla lamp LED) z opcją redukcji mocy przy pomocy interfejsu DALI lub 1-10V
 - = dla lamp LED redukcja w pełnym zakresie pracy zasilacza (najczęściej 10..30-100% mocy)
- w oprawie oświetleniowej lub wnęce słupowej - kontroler oprawy (OLC - outdoor luminaire controller)
 - = komunikuje się z szafką oświetleniową po istniejących kablach zasilających (CENELEC C-Band),
 - = załącza i wyłącza lampę - zdalnie albo w oparciu o wewnętrzny zegar lub algorytm,
 - = mierzy napięcie zasilania, prąd lampy, moc czynną, bierną, zlicza zużytą energię czynną i bierną, czas pracy źródła światła, raportuje stany awaryjne (brak świecenia lampy, mierzone parametry poza przewidzianym zakresem itp.),
 - = redukuje moc lampy zgodnie ze zdalnymi komendami lub wewnętrznym algorytmem (1-10V, DALI, wyjścia przekaźnikowe),
 - = może współpracować z czujkami obecności (wejście dwustanowe), realizując ideę oświetlenia nadążnego (ścieżki rowerowe, parki) lub np. monitorować stan styku drzwi wnętrza słupowej
- w szafce oświetleniowej - kontroler segmentowy, koncentrator (SC - segment controller)
 - = zastępuje zegar astronomiczny - załącza i wyłącza styczniki oświetlenia,
 - = komunikuje się ze sterownikami OLC (poszczególnymi lampami) przez sieć zasilającą i zarządza nimi,
 - = realizuje algorytmy sterowania obniżające zużycie energii przez oświetlenie i udostępnia dane eksploatacyjne elementów sieci (stan lamp, zużycie energii, czasy pracy itp.),
 - = umożliwia grupowanie lamp i tworzenie wirtualnych sieci oświetleniowych w celu np. odrębnego sterowania różnych stref lub odrębnego rozliczania zużytej energii przez kilka podmiotów użytkujących jedną instalację oświetleniową itp.,
 - = dzięki wbudowanemu serwerowi Web 2.0, dostępny jest z poziomu dowolnej przeglądarki internetowej, działającej na dowolnym sprzęcie (PC, tablet, smartfon),
 - = współpracuje z detektorami pętli indukcyjnych, stacjami meteo i innymi czujnikami dla efektywnej i zgodnej z przepisami redukcji mocy oświetlenia,
 - = współpracuje z licznikami energii (M-Bus, Modbus, wejścia impulsowe) oraz standardowymi modułami I/O (Modbus-RTU) np. w celu monitorowania szafki oświetleniowej
- System nadrzędny - (CMS - Central Management System), który składa się z trzech elementów:
 - a) oprogramowanie konfiguracyjne dla sterowników segmentowych (SC) i kontrolerów opraw (OLC),
 - b) oprogramowanie gromadzące i przetwarzające dane wysyłane przez sterowniki segmentowe w centralnej bazie danych,
 - c) oprogramowanie wyświetlające wszystkie dane w aplikacji sieciowej przeznaczonej dla użytkownika końcowego, na które składają się Raporty Sieciowe oraz Oprogramowanie Sieciowe (w skrócie WebApps) wspomagające konserwatorów w utrzymaniu sieci i urządzeń oraz punktów świetlnych, obejmujące takie parametry jak:
 - identyfikacja i diagnoza usterek,
 - zdalne sterowanie w czasie rzeczywistym,
 - identyfikacja starych / uszkodzonych lamp,
 - analiza zużycia energii, itp.

System nadrzędny może być zainstalowany na zewnętrznym serwerze, bądź na sprzęcie właściciela lub zarządzającego oświetleniem. Dostęp realizowany jest poprzez przeglądarkę internetową, przy użyciu szyfrowanego połączenia. Poziomy dostęp do modułów i funkcji są definiowane w zależności od kompetencji i uprawnień użytkowników.

Składowanie szafy oświetleniowej powinno odbywać się w zamkniętym suchym pomieszczeniu zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania

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

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem ϕ 70 cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. Wykonanie robót

5.1. Wykopy pod fundamenty

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

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane, zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [21].

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050 [12].

5.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie betonu B10 spełniającego wymagania PN-88/B-06250 [9] lub ubitego żwiru spełniającego wymagania wg. BN-66/6774-01 [18].

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziomu górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1 : 1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia \pm 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością \pm 10 cm. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami zagęszczarką wibracyjną co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0.83 wg. BN-72/8932-01 [24].

5.3. Montaż słupów

Słupy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane ustoje. Spód słupa powinien opierać się na warstwie z betonu marki B10 wg. PN-88/B-06250 [9] grubości min 10 cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50x50x7 cm.

Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać wg. dokumentacji projektowej.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0.001 wysokości słupa.

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

5.4. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem.

Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Połączenia wysięgnika ze słupem chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa wypełnić kitem miniowym.

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością ± 2 stopnie od osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku gdy jezdnia jest w łuku.

Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

5.5. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 1 mm².

Ilość przewodów zależy od ilości opraw.

Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po trzy przewody. Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

5.6. Układanie kabli

Kable układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 [7].

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0 °C.

Kabel zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla.

Bezpośrednio w gruncie kable układać na głębokości 0.7 m z dokładnością ± 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, nad kablem należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych.

Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o trwałym podłożu zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego przewidując po jednym przepuscie rezerwowym na każdy skrzyżowanie.

Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych, pozostawienie 2 metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2.5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 MΩ/m.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 1.

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach.

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe do 1kV	25	10
Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe wyższe niż 1kV	50	10
Kable telekomunikacyjne	50	50
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłone, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0.5 atm.	50*)	50
Rurociągi z cieczami palnymi	50*)	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0.5 atm. i nie przekraczającym 4 atm.	50*)	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 atm.	BN-71/8976-31 [17]	
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

*) Należy stosować przepust kablowy.

5.7. Montaż szafy oświetleniowej

Montaż szafy 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.

5.8. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej, do czasu ukazania się nowych przepisów, może być stosowany jako zerowanie lub uziemienie ochronne.

Jest to uzależnione od istniejącego systemu zastosowanego w konkretnej sieci zasilającej szafę oświetleniową oraz od warunków technicznych przyłączenia wydanych przez Zakład Energetyczny.

5.8.1. Zerowanie

Zerowanie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE lub ochronno - neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenia zasilania.

Połączenia te należy wykonać przewodem miedzianym o przekroju nie mniejszym niż 2.5 mm².

Dodatkowo przy szafie oświetleniowej, na końcu linii oświetleniowej i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m, należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekraczać 10 omów.

Zaleca się wykonywanie uziomu prętowego z użyciem prętów stalowych ϕ 20 mm, nie krótszych niż 2.5 m, połączonych bednarką ocynkowaną 25x4 mm².

Uziom z zaciskami zerowymi znajdującymi się w szafie oświetleniowej i latarniach, należy łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego.

5.8.2. Uziemienie

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami powodujące w warunkach zakłóceń samoczynne odłączenie zasilania. Zaleca się wykonanie uziomu taśmowego, układając w jednym wykopie z kablem oświetleniowym, bednarkę ocynkowaną 25x4 mm, która następnie powinna być wprowadzona do wnętrza latarni, masztów i szafy oświetleniowej, i połączona z zaciskami ochronnymi.

Zaciski te mogą spełniać również rolę zacisków probierczych.

Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonać przez spawanie.

Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m. i zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm².

Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie napowietrznych linii elektroenergetycznych.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, OST, SST i PZJ.

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

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

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

6.2. Wykopy pod fundamenty

Sprawdzenie lokalizacji, wymiarów i zabezpieczenia ścianek wykopu. Po ustawieniu fundamentów lub wykonaniu ustojów, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0.85 wg. BN-72/8932-01 [24] i usunięcia nadmiaru ziemi.

6.3. Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 [10] i PN-88/B-30000 [11]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.4. Latarnie i maszty oświetleniowe

Elementy latarni i masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01 [20].

Latarnie i maszty oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej drogi,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo - zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.5. Linia kablowa

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.6. Szafa oświetleniowa

Szafka oświetleniowa w obudowie z tworzywa sztucznego termoutwardzalnych.

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy szafa oświetleniowa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy ująć jakość wykonanie i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem, a konstrukcją szafy,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych,
- zgodności schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

6.7. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm.

Stopień zagęszczenia gruntu jak dla wykopów pod fundamenty pkt. 6.1.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub SST.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.8. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0.5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godz. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenia do korekcji katowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary przeprowadzać dla punktów jezdni zgodnie z PN-76/E-02032 [1].

7. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST „Wymagania ogólne”.

Obmiaru robót dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni, masztów i szaf oświetleniowych jest sztuka.

8. Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST „Wymagania ogólne”.

Przy przekazywaniu oświetlenia drogowego do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- protokoły odbioru robót.

9. Podstawa płatności

Płatność za km linii należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Przy przekazywaniu oświetlenia drogowego do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- protokoły odbioru robót.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- [1] PN-76/E-02032 - Oświetlenie dróg publicznych.
- [2] PN-83/E-06305 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.
- [3] PN-79/E-06314 - Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
- [4] PN-76/E-90301 - Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw sztucznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.
- [5] PN-75/E-05100 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- [6] PN-75/E-05160 - Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania.
- [7] PN-76/E-05125 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [8] PN-55/E-05021 - Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczenie obciążalności przewodów i kabli.
- [9] PN-88/B-06250 - Beton zwykły.
- [10] PN-80/B-03322 - Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [11] PN-88/B-30000 - Cement portlandzki.
- [12] PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane
- [13] PN-88/B-32250 - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. zastosowania.
- [14] PN-86/O-79100 - Opakowania transportowe. Odporność na narażenia mechaniczne. Wymagania i badania.
- [15] PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [16] PN-80/C-89205 - Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- [17] BN-87/6774-04 - Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [18] BN-66/6774-01 - Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir.
- [19] BN-80/6112-28 - Kit miniowy.
- [20] BN-79/9068-01 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych.
- [21] BN-83/8836-02 - Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [22] BN-68/6353-03 - Folia kalendrowa techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- [23] BN-72/8932-01 - Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- [24] BN-71/8976-31 - Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
- [25] BN-88/6731-08 - Cement. Transport i przechowywanie.

10.2. Inne dokumenty

- [26a] Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
- [27] Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych - montażowych i rozbiórkowych. Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972 r.
- [28] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - Montażowych - Część V Instalacje elektryczne 1973 r.
- [29] Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990 r.
- [30] Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r

ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I CHODNIKÓW

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z rozbiórką nawierzchni jezdni, chodników, podbudowy, krawężników *w związku z przebudową ul. Niemodlińskiej odcinek od ul. Hallera do Jednostki Wojskowej w Opolu w zakresie przebudowy oświetlenia ulicznego.*

1.2. Zakres stosowania ST.

Zakres stosowania niniejszej ST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w SST. "Wymagania ogólne" pkt. 1.2.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z pracami rozbiórkowymi zgodnie załączonym przedmiarem robót.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2. Materiały

- nie dotyczy

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w SST "Wymagania ogólne".

Roboty związane z rozbiórką mogą być wykonywane przy użyciu sprzętu mechanicznego, takiego jak:

- spycharki
- frezarki
- piły
- młoty do łamania nawierzchni bitumicznej
- ładowarki
- młoty pneumatyczne
- samochody ciężarowe,

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST. "Wymagania ogólne".

Wykonawca zapewni sukcesywny odwóz materiałów i gruzu z rozbiórki zgodnie z ustaleniami pkt. 5 niniejszej ST.

Środki transportowe należy dostosować do rodzaju przewożonych materiałów.

5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w SST. "Wymagania ogólne".

Nawierzchnię bitumiczną, podbudowę należy rozebrać przy użyciu młotów pneumatycznych, pozostałe ręcznie z bezpośrednim załadunkiem na środki transportu i odwiezieniem miejsce składowania.

Ewentualne doły pozostałe po rozbiórce powinny być uzupełnione nową nawierzchnią. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się wody opadowej.

KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące przygotowania koryt ziemnego przeznaczonego do wykonania konstrukcji nawierzchni jezdni, chodników związane *z przebudową ul. Niemodlińskiej odcinek od ul. Hallera do Jednostki Wojskowej w Opolu w zakresie przebudowy oświetlenia ulicznego.*

1.2. Zakres stosowania ST.

Zakres stosowania niniejszej ST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w SST. "Wymagania ogólne".

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem koryta przy robotach drogowych i branżowych zgodnie z dołączonym przedmiarem robót.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Grupa nośności podłoża gruntowego G_i - parametr charakteryzujący nośność podłoża w zależności od rodzaju i konsystencji oraz warunków wodnych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w SST. "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST. "Wymagania ogólne".

Do wykonania warstwy podłoża należy stosować grunty niespoiste, niewysadzinowe spełniające wymagania zawarte w normie BN-72/8932-01 [1].

3. Sprzęt

Do wykonania Robót należy stosować sprzęt opisany w SST. "Wymagania ogólne".

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST. "Wymagania ogólne".

5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w SST. "Wymagania ogólne".

5.1. Wykonanie koryta

Koryto należy wykonać ręcznie i mechanicznie. Do Wykonania koryta należy stosować równiarkę lub spycharkę uniwersalną. Ostateczne profilowanie należy wykonać ręcznie. Profilowanie i zagęszczanie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 5.2., 5.3.

5.2. Przygotowanie podłoża

Przygotowane w ramach Robót ziemnych podłoże powinno spełniać wymagania podane w Dokumentacji Projektowej (spadki, pochylenia, rzędne wysokościowe) oraz powinno być zagęszczone w sposób jednorodny tak, aby wskaźnik zagęszczenia wynosił $I_s \geq 1,00$. Jeżeli bezpośrednio po podłożu gruntowym odbywał się ruch budowlany, to przed przystąpieniem do układania warstwy podbudowy, wszelkie powstałe zagłębienia, nierówności lub koleiny, powinny być naprawione. Ewentualne Roboty Poprawkowe wykonuje Wykonawca na swój koszt.

Podczas sprawdzania stanu podłoża naturalnego należy również ocenić rodzaj zalegającego gruntu w celu uściślenia, w stosunku do Dokumentacji Projektowej, lokalizacji granic występowania różnych grup nośności podłoża G_i .

5.3. Zagęszczanie

Podłoże powinno być zagęszczone tak, aby wskaźnik zagęszczenia wynosił $I_s \geq 1,00$.

6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST. "Wymagania ogólne".

7. Odbiór Robót

Ogólne zasady Odbioru Robót podano w SST. "Wymagania ogólne".

WARSTWA ODSĄCZAJĄCA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem warstwy odsączającej związanych z *przebudową ul. Niemodlińskiej odcinek od ul. Hallera do Jednostki Wojskowej w Opolu w zakresie przebudowy oświetlenia ulicznego*.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu warstwy odsączającej przy robotach drogowych zgodnie z załączonym przedmiarem robót:

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST. "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST. "Wymagania ogólne".

2.2. Wymagania ogólne dla warstwy odsączającej

Warstwa odsączająca z piasku powinna spełniać następujące warunki:

- a) warunek szczelności, określony zależnością: $\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$

gdzie:

D_{15} - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn kruszywa na warstwę

d_{85} - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża

- b) warunek zagęszczenia określony zależnością: $U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$

gdzie:

U - wskaźnik różnorodności,

d_{60} - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odsączającą,

d_{10} - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

oraz możliwością uzyskania wskaźnika zagęszczenia równego 1,00 według normalnej próby Proctora (PN-88/B-04481), badanego zgodnie z normą BN-77/8931-12.

- c) warunek wodoprzepuszczalności; wartość współczynnika wodoprzepuszczalności "k" powinna być większa od 8m/dobę.

2.3. Materiały do wykonania warstwy odsączającej

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstwy odsączającej są: piasek i woda

Piasek

Piasek musi spełniać następujące wymagania:

- a) skład granulometryczny
 - zawartość ziarn < 0,075 - do 10% masy
 - zawartość frakcji > 2mm - do 10% masy
- b) zanieczyszczenia obce - do 0,3% masy
- c) wskaźnik piaskowy większy niż 35%
- d) zawartość zanieczyszczeń organicznych - barw wzorcowa
- e) wskaźnik wodoprzepuszczalności - 8m/dobę

Składowanie kruszywa powinno być zorganizowane w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi kruszywami. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

Woda

Woda - nie powinna pochodzić ze źródeł budzących wątpliwości i powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B32250[1]. Nie wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.

3. Sprzęt

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót. Sprzęt powinien być zgodny z ustaleniami ST.. Do wykonania warstwy odsączającej należy stosować:

- sprzęt mechaniczny, tam gdzie może mieć on zastosowanie,
- drobny sprzęt ręczny do rozkładania i profilowania ręcznego, w miejscach gdzie sprzęt mechaniczny nie może mieć zastosowania,
- walce statyczne dostosowane do wielkości zagęszczanej powierzchni oraz ubijaki mechaniczne do zastosowania w miejscach trudno dostępnych dla innego sprzętu, lub równiarki,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

Cały sprzęt budowlany, maszyny, urządzenia i narzędzia powinny być w dobrym stanie, zapewniającym uzyskanie odpowiedniej jakości Robót.

4. Transport

Kruszyw należy dostarczać na budowę w sposób przeciwdziałający jego segregacji, zanieczyszczeniu i chronić przed wpływami atmosferycznymi. Transport powinien być zgodny z ustaleniami ST. "Wymagania ogólne".

5. Wykonanie Robót

5.1 Ogólne warunki wykonania Robót

Ogólne warunki wykonania Robót podano w ST. "Wymagania ogólne". Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana warstwa odsączająca.

6. Kontrola jakości

6.1 Kontrola jakości materiałów

Ogólne warunki pomiaru jakości materiałów podano w ST. „Wymagania ogólne”

Przepisy związane

Normy:

- | | |
|------------------|--|
| 1. PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. |
| 2. PN-88/B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| 3. BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |
| 4. BN-77/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne |

PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECH.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie związanych z *przebudową ul. Niemodlińskiej odcinek od ul. Hallera do Jednostki Wojskowej w Opolu w zakresie przebudowy oświetlenia ulicznego*.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest zgodna z ustaleniami zawartymi w ST. „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres Robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie przy robotach drogowych i branżowych i obejmują:

-podbudowa z kruszywa jednowarstwowo gr. 10 cm pod chodnik – ilość zgodnie z przedmiarem robót

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania podano w ST. "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Warunki ogólnego stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST "Wymagania ogólne".

2.2. Kruszywo

Do wykonania podbudowy należy stosować kruszywo łamane. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.2.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określana według normy PN-91/B-06714/15 powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 1.

Tablica 1. Uziarnienie kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [%]
63	100
31,5	78 ÷ 100
16	58 ÷ 87
8	42 ÷ 70
4	30 ÷ 54
2	21 ÷ 41
0,5	10 ÷ 23
0,075	3 ÷ 10

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo. Frakcje kruszywa przechodzące przez sito 0,075 mm nie powinny stanowić więcej niż 65% frakcji przechodzących przez sito 0.5 mm.

2.2.2. Właściwości kruszywa.

Kruszywo powinno spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa

Lp.	Właściwości badane według	Wymagania
1.	Zawartość ziarn nieforemnych, wg PN-78/B-06714/16, %, nie więcej niż	30
2.	Stopień przekruszenia ziarn, %	75*
3.	Ścieralność ziarn większych od 2 mm, w bębnow Los Angeles wg PN-EN 1097-1:2000 ubytek masy, %, nie większy niż	30
4.	Mrozoodporność, ziarn większych od 2 mm, wg PN-78/B-06714/19, po 25 cyklach zamrażania i odmrażania, ubytek masy, %, nie większy niż	10
5.	Plastyczność, wg PN-88/B-04481, frakcji przechodzących przez sito 0,42 mm: a) granica płynności, %, nie więcej niż b) wskaźnik plastyczności, %, nie więcej niż	25 4
6.	Wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01, kruszywa 5-krotnie zagęszczanego metodą normalną wg PN-88/B-04481	30 ÷ 75
7.	Zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-0614/12, %, nie więcej niż	0,2
8.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, wg PN-78/B-06714/26	Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza od barwy wzorcowej.

* Frakcje kruszywa łamanego pozostającego na sicie o oczkach kwadratowych 4 mm powinny mieć nie mniej niż 75% wagowo ziarn przekruszonych, posiadających więcej niż jedną przełamaną powierzchnię.

3. Sprzęt

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom określonym w ST. "Wymagania ogólne".

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do Robót.

Do wykonania robót należy stosować:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,
- równiarki albo układarki kruszywa do rozkładania materiału,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,

- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne, małe walce wibracyjne, lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Transport powinien odpowiadać wymaganiom podanym w ST "Wymagania ogólne". Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Podczas transportu, kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypianiem a kruszywo drobne przed rozpyleniem.

5. Wykonanie Robót

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne wymagania wykonania Robót podano w ST "Wymagania ogólne". Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana podbudowa z kruszywa łamanego.

5.2. Rozkładanie mieszanki kruszyw

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstw podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

5.3. Zagęszczanie

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy przy przekroju daszkowym jezdni, albo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju jednostronnym. Jakikolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszyw i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi lub ubiakami mechanicznymi, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II). Jeżeli materiał został nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być w przedziale od 1% powyżej wilgotności optymalnej do 2% poniżej wilgotności optymalnej.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego niż 1,0, według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II)[].

6. Kontrola jakości Robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST. "Wymagania ogólne"

7. Odbiór Robót

Ogólne zasady Odbioru Robót podano w ST. "Wymagania ogólne".

NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej *przy przebudowie ul. Niemodlińskiej odcinek od ul. Hallera do Jednostki Wojskowej w Opolu w zakresie przebudowy oświetlenia ulicznego*.

1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania niniejszej SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w SST. "Wymagania ogólne".

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki betonowej.

W zakres Robót wchodzi:

- przygotowanie podłoża
- wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej gr. 8 cm - **szarej** na chodniku - **z odzysku** - ilość zgodnie z przedmiarem robót

2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania

2.2.1. Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

2.2.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać:

- 2 mm, dla kostek o grubości ≤ 80 mm,
- 3 mm, dla kostek o grubości > 80 mm.

2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Przewiduje się wbudowanie kostki o wymiarach grubości:

- 80 mm, do nawierzchni dla ruchu samochodowego i pieszego

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości ± 3 mm,
- na szerokości ± 3 mm,
- na grubości ± 5 mm.

Kolory kostek produkowanych aktualnie w kraju to: szary i czerwony na ścieżce rowerowej – na wjazdach bramowych (80 mm) i grafitowy

2.2.4. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa.

Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek).

2.2.5. Nasiąkliwość

Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 [2] i wynosić nie więcej niż 5%.

2.2.6. Odporność na działanie mrozu

Odporność kostek betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-B-06250 [2].

Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- strata masy nie przekracza 5%,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

2.2.7. Ścieralność

Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1] powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki brukowej

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia. Urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wymiatania piasku w szczeliny zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 R, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST „Wymagania ogólne”.

5.2. Podłoże

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych może stanowić grunt piaszczysty - rodzimy lub nasypowy o $WP \geq 35$ [7].

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to nawierzchnię z kostki brukowej przeznaczoną dla ruchu pieszego, rowerowego lub niewielkiego ruchu samochodowego, można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu

piaszczystego w uprzednio wykonanym korycie. Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania.

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno być przygotowane zgodnie z wymogami określonymi w OST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

5.3. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podbudowę, będzie stanowić:

- kruszywo naturalne lub łamane, stabilizowane mechanicznie,

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacjach dla tego rodzaju podbudowy.

5.4. Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych można stosować krawężniki uliczne betonowe wg BN-80/6775-03/04 [6] lub inne typy krawężników zgodne z dokumentacją projektową.

5.5. Podsypka

Na podsypkę należy stosować piasek gruby, odpowiadający wymaganiom PN-B- 06712 [3].

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 3 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

5.6. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 6.

7. Przepisy związane

Normy

- | | | |
|----|------------------|---|
| 1. | PN-B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 3. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| 4. | PN-EN-197-1 : | Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| | 2002 | |
| 5. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 6. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża |
| 7. | BN-68/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |