

PROJEKT WYKONAWCZY

Inwestor zastępczy: **Poznańskie Inwestycje Miejskie Sp. z o.o.**
Pl. Wiosny Ludów 2
61-831 Poznań

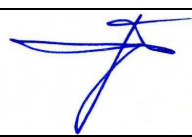
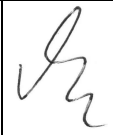
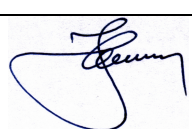
Nazwa inwestycji: **Budowa ul. Miłosza na odcinku od ul. Literackiej do torów kolejowych (wszystkie branże) wraz z budową kanału deszczowego w ul. Stachury**

Nazwa projektu: **PROJEKT OŚWIETLENIA ULICZNEGO**

Branża: **elektryczna**

Nr rej. projektu: **11/2021**

EGZ. Nr

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	NUMER UPRAWNIEN BUDOWLANYCH I SPECJALNOŚĆ	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	inż. Jan Waliszewski	183/83/Pw <i>w specjalności instalacyjno- inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych</i>	Branża elektryczna	14.01.2022	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Rafał Nowicki	7131-7132/178/PW/2001 <i>do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</i>	Branża elektryczna	14.01.2022	
DYREKTOR	mgr inż. Julian Kaluba	68/87/Pw		14.01.2022	

SPIS

CZĘŚĆ OPISOWA

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Plan sytuacyjny
2. Schemat strukturalny

OPIS TECHNICZNY

1. Dane ogólne

1.1. Inwestor

Niniejsze opracowanie zostało wykonane na podstawie zamówienia publicznego dla Poznańskich Inwestycji Miejskich z siedzibą: pl. Wiosny Ludów 2; 61-831 Poznań, które są pełnomocnikiem i inwestorem zastępczym dla Zarządcy Drogi – Prezydenta Miasta Poznania.

1.2. Przedmiot projektu i zakres rzeczowy

Przedmiotem projektu jest budowa oświetlenia ulicznego związana z budową ulicy Czesława Miłosza w Poznaniu.

1.3. Normy i przepisy

1. PN-61/E-01002 Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.
2. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
3. PN-74/E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.
4. PN-76/E-90250 Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
5. PN-76/E-90251 Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
6. PN-76/E-90300 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.
7. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
8. PN-76/E-90304 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
9. PN-76/E-90306 Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej, na napięcie znamionowe powyżej 3,6/6 kV.
10. PN-65/B-14503 Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.
11. PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
12. PN-b0/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
13. BN-64/6791-02 Cegła budowlana pełna.
14. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
15. BN-68/6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
16. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
17. BN-71/8976-31 Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
18. BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
19. PN-EN 13201 Oświetlenie dróg.
20. N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
21. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
22. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.

23. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
24. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
25. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.
PN-E-05100-1 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
26. N-SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
Linie prądu przemiennego pełno izolowane i niepełno izolowane.
27. N-SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego pełno izolowane i niepełno izolowane.

2. Charakterystyka obiektu

Opracowanie swoim zakresem obejmuje projekt realizacji nowych systemów oświetleniowych w ramach zadania inwestycyjnego budowy ulicy Czesława Miłosza w Poznaniu.

3. Opis techniczny

3.1. Zakres opracowania

Opracowanie swoim zakresem obejmuje projekt budowy całej infrastruktury oświetleniowej tj. słupów z oprawami LED oraz powiązań kablowych w ramach zadania inwestycyjnego budowy ulicy Czesława Miłosza w Poznaniu.

3.2. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie :

- zlecenia Inwestora na wykonanie niezbędnych prac projektowych,
- warunków technicznych przyłączenia wydanych przez ZDM w Poznaniu, nr TI.E.476.1-55.2018 wtp/1-55/2018 z dnia 24.10.2018
- inwentaryzacji sieci i urządzeń elektroenergetycznych i oświetleniowych w terenie,
- zaktualizowanej mapy sytuacyjno-wysokościowej z uzbrojeniem w skali 1:500,
- obowiązujących przepisów i norm oraz katalogów producentów.

3.3. Zasilanie obiektu

Zasilanie projektowanych systemów oświetlenia ulicznego na obszarze projektowanej ulicy przewiduje się z istniejącej szafki oświetleniowej SO 764 os. Parkowe Lermontowa, zlokalizowanej przy ul. Lermontowa, w tym :

- 18 projektowane latarnie (w tym 5 posadowione 1,5 m poniżej istniejącego wodociągu).

Zabezpieczenie przedlicznikowe : rozłącznik izolacyjny bezpiecznikowy RBK na trzy fazy z wkładkami WT-00 gG 25 A, istniejące.

Zabezpieczenie zalicznikowe : rozłącznik typu FR na trzy fazy z wkładkami WT-00 gG 16 A.

Układ pomiarowo-rozliczeniowy stanowi licznik 3 fazowy kWh - istniejący

Sterownik oświetlenia jest częścią wyposażenia szafy po stronie odbiorcy, istniejący.

W latarniach stosować złącze kablowe IZK z zabezpieczeniem typu D01 gl 2 A.

Złącze kablowe w słupie pod względem konserwacyjnym pozwala na bez narzędziowy dostęp do bezpiecznika. Parametry złącza IZK :

- napięcie znamionowe 500 V,
- znamionowy prąd przyłączeniowy 100 A,
- dopuszczalny prąd wkładki topikowej 16 A,
- przekrój żyły kabla 16 - 50 mm²,
- ilość żył kabla 1-4 szt.,
- max przekrój żyły przewodu oprawy oświetleniowej 4 mm²,
- stopień ochrony IP 54,
- dopuszczalna temperatura pracy: 100 stopni C.

Miejsca lokalizacji urządzeń oświetlenia ulicznego przedstawia rys. nr 1.

UWAGA!

Przed przystąpieniem do prac związanych z przełożeniem istniejących czynnych kabli elektroenergetycznych należy bezwzględnie zgłosić do właściciela zamiar wykonania czynności w celu wyłączenia kabli spod napięcia na czas niezbędny do ich przełożenia. Szczegółową lokalizację istniejących kabli średniego i niskiego napięcia wykonać na podstawie próbnych przekopów.

3.4. Oświetlenie uliczne

W celu właściwego wyeksponowania ruchu pieszo-rowerowo-samochodowego na obszarze budowanej ulicy projektuje się systemy i sieć oświetleniową w postaci opraw i słupów. Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia przez ZDM w Poznaniu przewiduje się ustawienie na obszarze projektowanej ulicy słupów oświetleniowych z oprawami LED – 18 szt., w tym :

- na ul. Czesława Miłosza - 10 słupów z oprawami LED 41,5 W
- na ul. Eugeniusza Paukszty - 1 słup z oprawami LED 19 W posadowiony 1,5 m poniżej istniejącego wodociągu,
- na ul. Stanisława Grochowiaka - 1 słup z oprawami LED 13,4 W posadowiony 1,5 m poniżej istniejącego wodociągu,
- na ul. Stanisława Lema - 1 słup z oprawami LED 19 W,
- na ul. Zbigniewa Herberta - 1 słup z oprawami LED 22 W,
- na ul. Gustawa Herlinga-Grudzińskiego - 1 słup z oprawami LED 19 W posadowiony 1,5 m poniżej istniejącego wodociągu,
- na ul. Jarosława Iwaszkiewicza - 1 słup z oprawami LED 22 W posadowiony 1,5 m poniżej istniejącego wodociągu,
- na ul. ks. Jana Twardowskiego - 1 słup z oprawami LED 19 W,
- na ul. Stefana Kisielewskiego - 1 słup z oprawami LED 19 W posadowiony 1,5 m poniżej istniejącego wodociągu.

Kryterium równoważności – parametry nie gorsze :

Wymagania odnośnie opraw oświetleniowych w technologii LED:

- napięcie zasilania 220-240 V
- częstotliwość napięcia zasilania 50-60 Hz
- materiał : stop aluminium, anodowany
- rozmieszczenie jednostronne na dole
- odstęp słupa 36 - 43 m,
- wysokość montażu 8,0 m,
- stopień ochrony komory źródła co najmniej IP65, stopień ochrony komory osprzętu co najmniej IP65,
- dla opraw oświetlenia drogowego sprawność oprawy (L.O.R.) co najmniej 0,85
- konieczność zaprogramowania opraw :

między 15:00 a 20:30	- 100 %
20:30 a 21:30	- 100 %
21:30 a 5:00	- 65 % - dla ul. Czesława Miłosza
5:00 a 6:00	- 100 %
6:00 do wyłączenia	- 100 %
- ograniczenie emisji światła emitowanego w stronę nieboskłonu (nie dotyczy iluminacji)
- zgodność produktu z normami PN-EN 60598, PN-EN 55015, PN-EN 61547, PN-EN 61000-3-2, PN-EN 61000-3-2, PN-EN 62471 oraz dyrektywami LVD 2006/95/EC, EMC 2004/108/EC
- oprawa wyposażona w zasilacz programowany na pomiar czasu pracy oprawy oraz zużycia energii, wyposażony w interfejs DALI, umożliwiający płynną regulację natężenia oświetlenia w zakresie 10-100% oraz pozwalający na zaprogramowanie godzin redukcji natężenia oświetlenia w pracy autonomicznej (min. 5 stopień redukcji), o parametrach w zakresie regulacji natężenia 40-100%: $\cos\varphi \geq 0,93$; współczynnik mocy (PF) $\lambda > 0,90$; THD < 25%
- oprawa przystosowana do współpracy ze sterownikiem umożliwiającym obustronną komunikację systemu sterowania z oprawą w standardzie DALI oraz redukcję mocy i strumienia świetlnego (OLC)
- źródła światła o temperaturze barwowej $4000 \leq T_b \leq 4500$ (powtarzalność temperatury barwowej)

- kolejnych opraw $\pm 100K$) o wskaźniku oddawania barw $Ra \geq 70$
- oprawa powinna być wyposażona w panel LED o trwałości co najmniej 100 000h pracy do LM90F10 (strumień świetlny nie mniejszy niż 90% strumienia nominalnego)
 - z każdej oprawy do wnęki słupowej należy wyprowadzić przewody sygnałowe do podłączenia interfejsu DALI / obsługa systemem sterowniczym /, zakończone we wnękach złączkami 2-bieg. zgodnymi z wtyczkami Wago Winsta mini.
 - oprawa musi być wyposażona w grupę soczewek kształtujących rozsył światła, w którym każda dioda na panelu LED powinna posiadać indywidualny element optyczny o takiej samej charakterystyce, w celu wyeliminowania możliwości zmiany rozsyłu światła w przypadku przepalenia się którejkolwiek z diod; w takiej sytuacji zmianie może ulec jedynie strumień świetlny emitowany przez oprawę a nie jej rozsył światła (zachowanie równomierności oświetlenia). Panel LED musi być wyposażony w kostkę przyłączeniową, która w razie awarii powinna umożliwić jego szybką wymianę
 - oprawa wyposażona w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe min. 10kV
 - oprawy powinny zostać przez producenta oznaczone w sposób trwały napisem umieszczonym na obudowie w sposób czytelny w świetle dziennym, w miejscu widocznym z ziemi, o treści "ZDM Poznań"
 - wymagany stopień skompensowania mocy biernej instalacji $0 \leq \tan \varphi \leq 0,4$
 - minimalny okres gwarancji 7 lat na wszystkie elementy oprawy w tym spadek strumienia nie większy od deklarowanego
 - oprawy powinny posiadać certyfikaty CE oraz wydany przez niezależne laboratorium akredytowane certyfikatem ENEC

Wymagania odnośnie słupów oświetleniowych :

- spełnienie wymagań normy PN-EN 40,
- słupy aluminiowe anodowane, minimalna grubość ścianki słupa na wysokości wnęki to 4mm,
- słupy muszą posiadać możliwość mocowania we wnęce słupowej tabliczek bezpiecznikowych,
- jako zabezpieczenia opraw stosować we wnękach słupowych bezpieczniki topikowe o prądzie dostosowanym do mocy oprawy (2A),
- wysokość słupa 8,0 m, z wysięgnikiem 2 m i kącie nachylenia 10 stopni – 18 szt. (w tym 5 posadowione 1,5 m poniżej istniejącego wodociągu),
- kolor aluminium anodowany, bez fundamentu, osadzany w gruncie, zabezpieczony w części podziemnej elastomerem,
- możliwość dostępu do zabezpieczeń we wnęce bez użycia narzędzi,
- numeracja słupów wg zapisu : nr szafki oświetleniowej / kolejny numer słupa. (764/xx)

Dodatkowe szczegóły należy ustalić na etapie wykonywania robót w Wydziale Utrzymania Infrastruktury Drogowej ZDM.

Wymagania stawiane liniom kablowym i szafom oświetleniowym :

- linie kablowe muszą spełniać wymagania normy SEP N SEP-E-004,
- zastosować kable elektroenergetyczne o żyłach wykonanych z aluminium, w powłoce i izolacji polwinitowej typu YAKY o ilości żył co najmniej 4 i przekroju żył co najmniej 25 mm^2 ,
- wszystkie połączenia śrubowe oraz odizolowane części kabli przed zamontowaniem zabezpieczyć przed korozją za pomocą właściwych smarów.

Zgodnie z art. 29 Prawa o Zamówieniach Publicznych zachowując kryterium równoważności można zastosować inne urządzenia i osprzęt o parametrach nie gorszych.

Zgodnie z załączonym podkładem mapowym - rys. nr 2 przewiduje się ustawienie w sumie 18 słupów oświetleniowych w charakterystycznych miejscach przy ulicy.

Słupy należy tak ustawić, aby wnęki znajdowały się od strony umożliwiającej łatwy dostęp, na wysokości 60 cm ponad poziomem terenu.

Zasilanie projektowanych słupów należy wykonać kablem typu YAKY $4 \times 25 \text{ mm}^2$, natomiast zasilanie opraw przewodem YDY $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$.

Oświetlenie ulicy zostało dobrane wg normy - PN-EN 13201 część 1 -5 2016 EN,

- Klasy oświetleniowe P3, P4 i P5 dla jezdni oraz P5 i P6 dla chodnika.

Obliczenia techniczne oświetlenia zrealizowano wg programu komputerowego do projektowania DIALux.

3.5. Przyporządkowanie klas oświetleniowych

Inwentaryzując system oświetleniowy dla analizowanej drogi i chodnika, poziomy wymagań oświetleniowych dostosowano do klasyfikacji technicznej i funkcjonalnej drogi oraz zaobserwowanego ruchu. Przyporządkowane poszczególnym rodzajom dróg (klasom ulic) odpowiednich kategorii oświetlenia ustalono na podstawie wskazań normy PN-EN 13201:2016, a następnie przyporządkowanie im klasy.

Z obserwacji ruchu drogowego oraz otoczenia drogi, jak również charakteru oświetlenia ulicy wynika, że sytuacjom na analizowanym obszarze na jezdni i dla pieszych należy przyporządkować grupę sytuacji oświetleniowej wg tabeli nr 1 normy PN-EN 13201:2016. Jako główny typ pogody założono „sucho”. Na podstawie inwentaryzacji określono gęstość skrzyżowań na odcinku 0,49254 km, a następnie trudność zadania jazdy jak również liczbę pojazdów poruszających się po oświetlonej drodze średnio na dobę.

Określono strefę oświetleniową oraz kompleksowość pola widzenia, zaparkowanych pojazdów, strumienia rowerzystów i pieszych. Powyższe obserwacje pozwoliły wybrać klasę oświetleniową.

Analizując układ tabel można stwierdzić że wartość parametrów, które określają klasę oświetleniową mogą zmieniać się w czasie godzin nocnych oraz różnych porach roku.

Wg normy PN-EN13201-2016 zaleca się aby między przylegającymi powierzchniami / jezdnią – chodnik / nie było różnicy większej niż dwie porównywalne klasy oświetlenia.

Powierzchnią odniesienia jest powierzchnia z zalecanym wyższym poziomem oświetlenia.

Doboru klas oświetleniowych dokonano przy założeniu ograniczenia mocy oświetleniowej w następujących przedziałach czasowych:

t1 – 15:00 – 20:30 (100% mocy)

t2 – 20:30 – 21:30 (100% mocy)

t3 – 21:30 – 5:00 (65% mocy) - dla ul. Czesława Miłosza

t4 – 5:00 – 6:00 (100% mocy)

t5 – 6:00 – wył (100% mocy)

3.6. Projektowana organizacja ruchu

Projektowane ulice będą zlokalizowane w strefie ograniczonej prędkości 30 km/h oznakowanej na wszystkich wjazdach znakami B-43 i B-44. Wszystkie skrzyżowania będą równorzędne z powierzchnią wyniesioną, bez wyznaczenia przejść dla pieszych. Rowerzyści będą poruszać się na zasadach ogólnych po jezdni. Nie wprowadza się zakazu parkowania w związku z tym samochody będą parkować w części na jezdni i chodniku.

Projekt organizacji ruchu stanowi odrębne opracowanie i zostanie zatwierdzony po ostatecznym uzgodnieniu projektu budowlanego budowy ulic.

3.7. Wytyczne ułożenia kabli

Projektowane kable należy układać na głębokości :

- 0,5 m , w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV ułożonych pod chodnikiem, przeznaczonych do oświetlenia,

- 0,7 m , w przypadku pozostałych kabli o napięciu znamionowym do 1 kV,

Kable układać na 10-cio cm warstwie piasku linią falistą w celu skompensowania ewentualnych ruchów ziemi. Ułożony kabel przysypać 10-cio cm warstwą piasku , 25 cm warstwą ziemi rodzimej, a następnie przykryć folią plastikową koloru niebieskiego w przypadku kabli do 1 kV.

Rów kablów przysypywać ziemią rodzimą ubijaną warstwami co 20 cm. Na całej trasie kable zaopatrzyć w opaski kablówce układane w odstępach co 10 m oraz w miejscach charakterystycznych, np. skrzyżowaniach. Na opaskach należy umieścić typ i przekrój kabla oraz rok budowy.

W miejscach kolizyjnych kable układać w przepustach wykonanych z rur ochronnych typu 110, np. AROT SRS 110. Po zakończeniu prac teren doprowadzić do stanu pierwotnej używalności.

Układanie linii kablówce wykonać zgodnie z postanowieniami normy N SEP - E - 004.

Trasę projektowanych linii kablowych przedstawiono na załączonym podkładzie mapowym. Do zasilania stosować kable elektroenergetyczne o żyłach wykonanych z aluminium w powłoce i izolacji polwinitowej (YAKY) o ilości żył co najmniej 4 i przekroju poprzecznym co najmniej 25mm².

Poszczególne obwody oświetleniowe powinny być rozfazowane.

3.8. Ochrona od porażen

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim / ochrona podstawowa / stanowi izolacja robocza przewodów i kabli oraz osłony zewnętrzne urządzeń. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim / ochrona dodatkowa / zastosowano samoczynne wyłączenie napięcia. Jako uziemienie, zastosowano szpilkowe uziomy pionowe. Wartość rezystancji uziemienia nie powinna przekraczać 30 Ω.

3.9. Uwagi końcowe

- Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami w oparciu o album opracowań typowych i niniejszą dokumentację techniczną.
- Wszelkie zmiany w trakcie budowie uzgodnić z Inwestorem, inspektorem nadzoru i projektantem.
- Przed rozpoczęciem prac realizacyjnych projektowany obiekt musi być wytyczony przez organ służby geodezyjnej oraz należy uzyskać wpis do dziennika budowy / Dz.U. Nr 89/1994 r prawa budowlanego Art. 43.1. /.
- Przed zasypaniem należy dokonać geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej / Dz.U.Nr 89/1994 prawa budowlanego Art.43.3. /
- Podczas wykonywania robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie znaków geodezyjnych wszelkie roboty należy prowadzić ręcznie.

Powyższe wynika z niebezpieczeństwa naruszenia znaków geodezyjnych.

Punkt poligonowy podlega szczególnej ochronie pod względem nienaruszalności w myśl dekretu z dnia 13.06.1956 r Dz.U. Nr 25 poz. 115. Dla urządzeń usytuowanych 1,0 m poniżej gruntu, odległość skraju wykopu od znaku geodezyjnego wynosić musi min. 1,5 m.

- Przed załączeniem urządzeń pod napięcie dokonać niezbędnych prób i pomiarów pozwalających na stwierdzenie gotowości kabla do eksploatacji.
- Wykonane prace zgłosić do odbioru do ZDM w Poznaniu .
- Na 3-4 dni przed przystąpieniem do prac należy zgłosić się do konserwatora oświetlenia drogowego w celu uzyskania dopuszczenia do prac na majątku oświetleniowym ZDM.
- Latarnia projektowana w ul. Ks. Jana Twardowskiego została odsunięta od chodnika na odległość 2,5 m z uwagi na istniejące w tym obszarze kable telekomunikacyjne i wodociąg.
- Zgodnie z uwagami ZDM do protokołu z narady koordynacyjnej uzbrojenie zlokalizowane w odległości mniejszej niż 3,0 m od nasady pni rosnących w terenie drzew i 1,5 m od obrysu skupin krzewów należy wykonać przeciskiem / przewiertem, z jednoczesną lokalizacją komór roboczych w odległości min. 3,0 m od nasady pnia drzewa i min. 1,5 m od obrysu skupiny krzewów od krawędzi wykopu.

Konieczność wykonania przecisków / przewiertów oraz ich lokalizację należy potwierdzić na budowie w porozumieniu z inspektorem d/s zieleni.

4. Zestawienie urządzeń i materiałów

1. Montaż

ul. Czesława Miłosza

1. Szafka oświetleniowa SO 7064 - istniejąca
2. Słup aluminiowy anodowany o wysokości 8,0 m, z wysięgnikiem 2,0 m i kącie nachylenia 10 stopni, bez fundamentu, wkopany bezpośrednio do gruntu, zabezpieczony w części podziemnej elastomerem 10 szt.
3. Oprawa oświetleniowa typu LED 41,5 W 10 szt.

4. Kabel elektroenergetyczny typu YAKY 4 x 25 mm ² odcinki o dł. 40+48+17+29+46+47+16+29+48+51 +17+30+46+49+20+30+40+63 = 666 m		
5. Folia do przykrycia kabla koloru niebieskiego o gr. 0,5mm i szer. 0,3 m		666 m
6. Oznacznik kablowy		67 szt
7. Ułożenie rur ochronnych śr. 110 mm w wykopie / odcinki o dł. 5 x 9 m /	w sumie :	45 m
8. Przepust wykonany rurą ochronną 160 metodą przecisku / odcinki o dł. 9+22 m /	w sumie :	31 m
9. Przewód YDY 3 x 1,5 mm ²		110 m
10. Przewód YDY 2 x 1,5 mm ² / dla połączenia z interfejsem DALI/		110 m
11. Końcówka kablowa 2KA 25		10 szt.
12. Złączka 2-biegunowa/ dla połączenia z interfejsem DALI/		10 szt.
13. Bednarka ocynkowana typu FeZn 25 x 4		666 m
14. Uziom pionowy szpilkowy dł. 3 m , śr. 17,3 mm		10 szt.
15. Złącze kablowe IZK z zabezpieczeniem typu DO1 gl 2 A		10 szt.
16. Sprawdzenie linii kablowej 4-żyłowej		18 odcinków
17. Pomiar rezystancji uziemienia		10 szt.
18. Piasek / zakup + transport /		53,30 m ³
19. Wywóz i utylizacja zbędnej ziemi		53,30 m ³

ul. Stefana Kisielewskiego

1. Słup aluminiowy anodowany o wysokości 8,0 m, z wysięgnikiem 2,0 m i kącie nachylenia 10 stopni, bez fundamentu, wkopany bezpośrednio do gruntu, zabezpieczony w części podziemnej elastomerem	1 szt. (posadowione 1,5 m poniżej istniejącego wodociągu).
2. Oprawa oświetleniowa typu LED 19 W	1 szt.
3. Końcówka kablowa 2KA 25	1 szt.
4. Złączka 2-biegunowa/ dla połączenia z interfejsem DALI/	1 szt.
5. Uziom pionowy szpilkowy dł. 3 m , śr. 17,3 mm	1 szt.
6. Złącze kablowe IZK z zabezpieczeniem typu DO1 gl 2 A	1 szt.
7. Pomiar rezystancji uziemienia	1 szt.

ul. ks. Jana Twardowskiego

1. Słup aluminiowy anodowany o wysokości 8,0 m, z wysięgnikiem 2,0 m i kącie nachylenia 10 stopni, bez fundamentu, wkopany bezpośrednio do gruntu, zabezpieczony w części podziemnej elastomerem	1 szt.
2. Oprawa oświetleniowa typu LED 19 W	1 szt.
3. Końcówka kablowa 2KA 25	1 szt.
4. Złączka 2-biegunowa/ dla połączenia z interfejsem DALI/	1 szt.

**Budowa ul. Miłosza na odcinku od ul. Literackiej do torów kolejowych (wszystkie branże)
wraz z budową kanału deszczowego w ul. Stachury
PROJEKT WYKONAWCZY - PROJEKT OŚWIETLENIA ULICZNEGO**

5. Uziom pionowy szpilkowy dł. 3 m , śr. 17,3 mm	1 szt.
6. Złącze kablowe IZK z zabezpieczeniem typu DO1 gl 2 A	1 szt.
7. Pomiar rezystancji uziemienia	1 szt.

ul. Gustawa Herlinga-Grudzińskiego

1. Słup aluminiowy anodowany o wysokości 8,0 m, z wysięgnikiem 2,0 m i kącie nachylenia 10 stopni, bez fundamentu, wkopany bezpośrednio do gruntu, zabezpieczony w części podziemnej elastomerem	1 szt. (posadowione 1,5 m poniżej istniejącego wodociągu).
2. Oprawa oświetleniowa typu LED 19 W	1 szt.
3. Końcówka kablowa 2KA 25	1 szt.
4. Złączka 2-biegunowa/ dla połączenia z interfejsem DALI/	1 szt.
5. Uziom pionowy szpilkowy dł. 3 m , śr. 17,3 mm	1 szt.
6. Złącze kablowe IZK z zabezpieczeniem typu DO1 gl 2 A	1 szt.
7. Pomiar rezystancji uziemienia	1 szt.

ul. Jarosława Iwaszkiewicza

1. Słup aluminiowy anodowany o wysokości 8,0 m, z wysięgnikiem 2,0 m i kącie nachylenia 10 stopni, bez fundamentu, wkopany bezpośrednio do gruntu, zabezpieczony w części podziemnej elastomerem	1 szt. (posadowione 1,5 m poniżej istniejącego wodociągu).
2. Oprawa oświetleniowa typu LED 22 W	1 szt.
3. Końcówka kablowa 2KA 25	1 szt.
4. Złączka 2-biegunowa/ dla połączenia z interfejsem DALI/	1 szt.
5. Uziom pionowy szpilkowy dł. 3 m , śr. 17,3 mm	1 szt.
6. Złącze kablowe IZK z zabezpieczeniem typu DO1 gl 2 A	1 szt.
7. Pomiar rezystancji uziemienia	1 szt.

ul. Zbigniewa Herberta

1. Słup aluminiowy anodowany o wysokości 8,0 m, z wysięgnikiem 2,0 m i kącie nachylenia 10 stopni, bez fundamentu, wkopany bezpośrednio do gruntu, zabezpieczony w części podziemnej elastomerem	1 szt.
2. Oprawa oświetleniowa typu LED 22 W	1 szt.
3. Końcówka kablowa 2KA 25	1 szt.
4. Złączka 2-biegunowa/ dla połączenia z interfejsem DALI/	1 szt.
5. Uziom pionowy szpilkowy dł. 3 m , śr. 17,3 mm	1 szt.
6. Złącze kablowe IZK z zabezpieczeniem typu DO1 gl 2 A	1 szt.
7. Pomiar rezystancji uziemienia	1 szt.

ul. Stanisława Lema

1. Słup aluminiowy anodowany o wysokości 8,0 m, z wysięgnikiem 2,0 m	
--	--

Budowa ul. Miłosza na odcinku od ul. Literackiej do torów kolejowych (wszystkie branże)
wraz z budową kanału deszczowego w ul. Stachury
PROJEKT WYKONAWCZY - PROJEKT OŚWIETLENIA ULICZNEGO

i kącie nachylenia 10 stopni, bez fundamentu, wkopany bezpośrednio do gruntu, zabezpieczony w części podziemnej elastomerem	1 szt.
2. Oprawa oświetleniowa typu LED 19 W	1 szt.
3. Końcówka kablowa 2KA 25	1 szt.
4. Złączka 2-biegunowa/ dla połączenia z interfejsem DALI/	1 szt.
5. Uziom pionowy szpilkowy dł. 3 m , śr. 17,3 mm	1 szt.
6. Złącze kablowe IZK z zabezpieczeniem typu DO1 gl 2 A	1 szt.
7. Pomiar rezystancji uziemienia	1 szt.

ul. Eugeniusza Paukszty

1. Słup aluminiowy anodowany o wysokości 8,0 m, z wysięgnikiem 2,0 m i kącie nachylenia 10 stopni, bez fundamentu, wkopany bezpośrednio do gruntu, zabezpieczony w części podziemnej elastomerem	1 szt. (posadowione 1,5 m poniżej istniejącego wodociągu).
2. Oprawa oświetleniowa typu LED 19 W	1 szt.
3. Końcówka kablowa 2KA 25	1 szt.
4. Złączka 2-biegunowa/ dla połączenia z interfejsem DALI/	1 szt.
5. Uziom pionowy szpilkowy dł. 3 m , śr. 17,3 mm	1 szt.
6. Złącze kablowe IZK z zabezpieczeniem typu DO1 gl 2 A	1 szt.
7. Pomiar rezystancji uziemienia	1 szt.

ul. Stanisława Grochowiaka

1. Słup aluminiowy anodowany o wysokości 8,0 m, z wysięgnikiem 2,0 m i kącie nachylenia 10 stopni, bez fundamentu, wkopany bezpośrednio do gruntu, zabezpieczony w części podziemnej elastomerem	1 szt. (posadowione 1,5 m poniżej istniejącego wodociągu).
2. Oprawa oświetleniowa typu LED 13,4 W	1 szt.
3. Końcówka kablowa 2KA 25	1 szt.
4. Złączka 2-biegunowa/ dla połączenia z interfejsem DALI/	1 szt.
5. Uziom pionowy szpilkowy dł. 3 m , śr. 17,3 mm	1 szt.
6. Złącze kablowe IZK z zabezpieczeniem typu DO1 gl 2 A	1 szt.
7. Pomiar rezystancji uziemienia	1 szt.