

PROJEKT TECHNICZNY

Inwestor: **NIVEA Polska Sp. z o.o.**
Ul. Gnieźnieńska 32
61-021 Poznań

Nazwa zamierzenia
budowlanego: **Rozbudowa oświetlenia
ulicznego, odwodnienia na ul. Gnieźnieńskiej w Poznaniu**

Nazwa projektu: **OŚWIETLENIE ULICZNE**

Adres obiektu
budowlanego: **Poznań
ul. Gnieźnieńska**

Kategoria obiektu
budowlanego: **XXVI**

Pozostałe dane:
adresowe: Jednostka ewidencyjna: **306401_1 M. Poznań**
Obręb ewidencyjny: **0001 Główna**
Arkusze ewidencyjne 13:
Działki ewidencyjne nr: **13**
Arkusze ewidencyjne 16:
Działki ewidencyjne nr: **15/3, 16/2, 16/4**

Egz. Nr 1

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- inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych</i>	Branża elektryczna	03.01.2022	
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	03.01.2022	
DYREKTOR	mgr inż. Julian Kaluba	68/87/Pw		03.01.2022	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I.	CZĘŚĆ OPISOWA	3
1.	<u>Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego</u>	3
2.	<u>Zamierzony sposób użytkowania oraz program użytkowy obiektu budowlanego</u>	3
3.	<u>Normy i przepisy</u>	3
4.	<u>Inwestor</u>	4
5.	<u>Jednostka projektowania</u>	4
6.	<u>Charakterystyka obiektu, parametry</u>	5
7.	<u>Parametry techniczne obiektu charakteryzujące jego wpływ na środowisko oraz jego wykorzystanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie</u>	5
8.	<u>Opis techniczny</u>	5
9.	<u>Zestawienie urządzeń i materiałów</u>	12
II.	DOBÓR KLAS OŚWIETLENIOWYCH	13
III.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	16

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego

Przedmiotem niniejszego opracowania jest sieci energetyczna o napięciu <1kV – oświetlenie uliczne. Kategoria XXVI

2. Zamierzony sposób użytkowania oraz program użytkowy obiektu budowlanego

Nie dotyczy

3. Normy i przepisy

- Mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1:500,
- PN-61/E-01002 Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-74/E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.
- PN-76/E-90250 Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięciu znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
- PN-76/E-90251 Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięciu znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
- PN-76/E-90300 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięciu znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.
- PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięciu znamionowe 0,6/1 kV.
- PN-76/E-90304 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięciu znamionowe 0,6/1 kV.
- PN-76/E-90306 Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej, na napięciu znamionowe powyżej 3,6/6 kV.
- PN-65/B-14503 Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.
- PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- PN-b0/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- BN-64/6791-02 Cegła budowlana pełna.
- BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

- BN-68/6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- BN-71/8976-31 Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
- BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
- PN-EN 13201 Oświetlenie dróg.
- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
- 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.
- 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.
- Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
- Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985r.
- PN-E-05100-1 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- N-SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- Linie prądu przemiennego pełno izolowane i niepełno izolowane.
- N-SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego pełno izolowane i niepełno izolowane.

4. Inwestor

Niniejsze opracowanie zostało wykonane na podstawie zamówienia dla:
NIVEA Polska Sp. z o.o., 61-021 Poznań, ul. Gnieźnieńska 32

5. Jednostka projektowania

Biuro Projektów i Realizacji Inwestycji PROSYSTEM Julian Kaluba,
os. B. Śmiałego 30/75, 60-682 Poznań

6. Charakterystyka obiektu, parametry

Opracowanie swoim zakresem obejmuje projekt realizacji przełożenia istniejących systemów oświetleniowych oraz budowy doświetlenia przejścia dla pieszych w ramach zadania inwestycyjnego przebudowy ulicy Gnieźnieńskiej w Poznaniu.

Jako oświetlenie uliczne należy wykorzystać istniejące słupy oświetleniowe. Przewiduje się ich demontaż i ponowny montaż w miejscu niekolizyjnym. Jako doświetlenie przejścia dla pieszych należy stosować słupy aluminiowe o wys. 6m z wysięgnikiem łukowym o wysokości 1m. Stosować słupy dostosowane do montażu bezpośrednio w podłożu (bez fundamentu). Stosować słupy w przekroju okrągłe, zwężające się równomiernie ku górze. Stosować materiały w kolorystyce i wzorze zgodnie z wytycznymi m. Poznania.

Szczegółowe wymagania i parametry zgodnie z zestawieniem materiałów.

7. Parametry techniczne obiektu charakteryzujące jego wpływ na środowisko oraz jego wykorzystanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie

Nie dotyczy

8. Opis techniczny

8.1. Zakres opracowania

Opracowanie swoim zakresem obejmuje projekt realizacji demontażu istniejących systemów oświetleniowych: słupa i oprawy oświetleniowej oraz kabli, a następnie montaż istniejącej latarni oraz nowych odcinków kabli, będących na majątku ENEA Oświetlenie oraz montaż nowego słupa doświetlającego przejście dla pieszych oraz montaż oprawy na istniejącym słupie w ramach zadania inwestycyjnego przebudowy ulicy Gnieźnieńskiej w Poznaniu.

8.2. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie :

- zlecenia Inwestora na wykonanie niezbędnych prac projektowych,
- warunków technicznych usunięcia kolizji wydanych przez ENEA Oświetlenie sp. z o.o. Oddział Poznań, wtp/054/2020 WEA 20E005245 z dnia 12.08.2020r.,

- warunków technicznych budowy doświetlenia przejścia dla pieszych wydanych przez ENEA Oświetlenie sp. z o.o. Oddział Poznań, wtp/002/2021 WEA 21E693 z dnia 02.02.2021r.,
- 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.

8.3. Opinia geotechniczna, sposób posadowienia

Na podstawie wykonanych badań geotechnicznych stwierdzono występowanie w podłożu gruntowym gruntów nadających się do bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych. Zgodnie z wytycznymi gestora oświetlenia w przypadku przestawienia istniejących słupów oświetleniowych należy stosować posadowienie bezpośrednie za pomocą ustojów w otworach wierconych dostosowanych do przyjętego słupa EOP i słabych gruntów. W przypadku posadowienia nowych słupów oświetleniowych zlokalizowanych w obrębie przejścia dla pieszych stosować słupy aluminiowe do bezpośredniego wkopania w podłoże gruntowe. Szczegóły posadowienia kabli opisano poniżej.

8.4. Zasilanie obiektu

Zasilanie istniejących systemów oświetlenia ulicznego na obszarze przebudowanej ul. Gnieźnieńskiej w Poznaniu jest realizowane z istniejącej szafki oświetleniowej SO 161.

Są to obwody oświetleniowe będące na majątku ENEA Oświetlenie spółka z o.o. w Poznaniu.

Miejsca lokalizacji urządzeń oświetlenia ulicznego przewidziane do przełożenia trasowego przedstawia plan sytuacyjny.

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.

8.5. Oświetlenie uliczne

W celu właściwego wyeksponowania ruchu na obszarze ulicy gnieźnieńskiej projektuje się demontaż i ponowny montaż istniejącej latarni nr $\frac{20/3}{161}$ wraz z nowymi połączeniami kablowymi pomiędzy latarniami. W ramach inwestycji przewiduje się również budowę dodatkowego doświetlenia przejścia dla pieszych. Przewiduje się budowę nowej latarni po południowej stronie ul. Gnieźnieńskiej oraz montaż wysięgnika i oprawy oświetleniowej na istniejącym słupie oświetleniowym nr $\frac{21/3}{161}$.

Pod projektowanymi nawierzchniami drogowymi kabel zasilający prowadzi w rurach ochronnych SRS Φ 110.

Pod jezdnią ul. Gnieźnieńskiej kabel zasilający wprowadzić do projektowanej zgodnie z odrębnym tomem projektu kanalizacji kablowej. Kabel zasilający w studniach prowadzić w rurze osłonowej oraz dodatkowo oznakować tabliczkami znamionowymi z ostrzeżeniem: „*Uwaga kabel oświetleniowy – napięcie 230V*”

W ramach inwestycji z uwagi na konieczność przełożenia kabla zasilającego istniejące latarnie, przewidziano rozbiórkę i odtworzenie istniejących chodników.

Po wykonanych pracach instalacyjnych należy odtworzyć istniejącą zieleni oraz nawierzchnię chodników w miejscach gdzie nie przewiduje się budowy nowej nawierzchni.

Szczegóły zastosowanych materiałów zgodnie z zestawieniem urządzeń i materiałów.

8.6. Przyporządkowanie klas oświetleniowych

Jezdnia i chodniki

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.

Przyjęto dla jezdni klasę oświetlenia M6 i chodnika P6. Szczegóły obliczeń zgodnie z załącznikami.

Przejście dla pieszych

Dobór klasy oświetleniowej dla przejść dla pieszych dokonano na podstawie:

- wytycznych organizacji ruchu pieszych, wytycznych prawidłowego oświetlenia przejść dla pieszych wydanych przez Ministerstwo Infrastruktury i Krajową Radę Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego,

Charakterystyka przejścia dla pieszych

Przedmiotowe przejście dla pieszych znajduje się w oświetlonym terenie zabudowy ze sterowaniem ruchem przy pomocy sygnalizacji świetlnej. Ulica Gnieźnieńska jest drogą miejską dwukierunkową bez pasa rozdziału. Na ulicy obowiązuje prędkość dopuszczalna 50km/h. Szerokość przejścia dla pieszych wynosi 4,0m, a długość 10,5m.

Na ulicy istnieje oświetlenie uliczne jednostronne.

Bazując na tabeli 1 zachodzi konieczność oświetlenia przejść dla pieszych.

Obszar	Oświetlenie przejścia dla pieszych			
	Terren			
	zabudowy		nie przeznaczony pod zabudowę	
	oświetlony	nieoświetlony	oświetlony	nieoświetlony
zabudowany	konieczne	konieczne	konieczne	analiza konieczności
niezabudowany	konieczne	zabudowa istniejąca – konieczne	konieczne	analiza konieczności
		zabudowa planowana – analiza konieczności		

Tab. 1 – ogólne wymagania konieczności oświetlenia przejścia dla pieszych

Przeprowadzono analizę oceny ryzyka zagrożenia wypadkami na przejściu dla pieszych na podstawie danych historycznych. $LW_n - 1$

Klasa ryzyka R_x	Poziom ryzyka	Granice klas ryzyka LW_n (wyp. / 3 lata)	Klasy akceptowalności ryzyka
R_A	Bardzo małe	0	Akceptowane (pomijalne)
R_B	Małe	1	Tolerowane
R_C	Srednie	2	
R_D	Duże	3	
R_E	Bardzo duże	> 3	Nieakceptowane

Tab. 2 – Klasyfikacja ryzyka wypadków na przejściu dla pieszych

Biorąc za podstawę poziom oświetlenia drogi - jezdni jako M6 (wg obliczeń fotometrycznych i klasy doboru oświetlenia) wstępny poziom oświetlenia na przejściu dla pieszych oraz w strefach oczekiwania wg załączonej tabeli - parametry zakreślono.

Oświetlenie jezdni		Oświetlenie przejścia dla pieszych					
Wartości przed i za przejściem		Poziom w klasie PC	Płaszczyzny pomiarowe				Punkty A, B, C, D, E, F
			Pionowa		Pozioma		
Poziom w klasie M	L_{sr} [cd/m ²] (eksploatacyjne min)		$E_{v sr}$ [lx] (eksploatacyjne min)	U_{ov} [-] (min)	$E_{h sr}$ [lx] (eksploatacyjne min)	$U_{oh}^{3)}$ [-] (min)	$E_{v min}$ (A, B...) [lx] (eksploatacyjne min)
M1	2,00	Brak konieczności stosowania rozwiązań dedykowanych					
M2	1,50	PC1	75	0,35	75	0,4	5,0
M3	1,00	PC2	50	0,35	50	0,4	4,0
M4	0,75	PC3	35	0,35	35	0,4	4,0
M5	0,50	PC4	25	0,35	25	0,4	3,0
M6	0,30	PC5	15	0,35	15	0,4	2,0

Tab. 3 – Wymagane poziomy parametrów natężenia oświetlenia na przejściu dla pieszych

Czynniki wpływu	Klasa	Opcje	Punkty k
Ryzyko wypadku	Duże i bardzo duże	R_E, R_D	2
	Średnie	R_C	1
	Małe	R_B	0
	Bardzo małe	R_A	-1
Możliwość oślnienia kierowców przez reflektory innych pojazdów	Tak		1
	Nie		0
Charakter otoczenia	Istotny	Generatory ruchu w pobliżu przejścia (obiekty handlowe, obiekty kultu religijnego, przedszkola, szkoły, dworce, przystanek transportu zbiorowego itp.)	1
	Nieistotny	Pozostałe przypadki	0
Utrudnienia obserwacji przejścia dla pieszych (wraz ze strefą oczekiwania)	Duże	Obiekty odwracające uwagę kierowcy zlokalizowane w pobliżu przejścia, reklamy	2
	Średnie	Przejazdy rowerowe w pobliżu przejścia dla pieszych, parkujące pojazdy, drzewa, słupy i inne obiekty ograniczające widoczność	1
	Małe		0

Tab. 4 – Zestawienie wartości liczbowych punktów korygujących poziom oświetlenia przejścia dla pieszych

$$PCr = PC(X - K)$$

Gdzie:

PCr – poziom oświetlenia w klasie PC przyjęty do realizacji na przejściu dla pieszych po korekcie

X – numer wstępnego poziomu oświetlenia w klasie PC na podstawie tab. 3

K – suma punktów k ustalonych tab. 4

$$PCr = PC(5 - 2) = PC3$$

Poziom oświetlenia obiektu drogowego bazowego	Klasa ryzyka	Proponowane rozwiązanie oświetleniowe	Korekta poziomu oświetlenia
Wysoki	R _A , R _B , R _C , R _D , R _E	Nie przewiduje się konieczności stosowania rozwiązań dodatkowych	
	R _A	Oświetlenie standardowe wg [9]	
Średni i niski	R _B , R _C , R _D , R _E	Oświetlenie dedykowane w klasie PC	Poziom oświetlenia w klasie PC lub C koryguje się o wartość K (wg wzoru 4.1 lub 4.2)
		Oświetlenie standardowe wg [9] w klasie C (ze strefą przejściową)	

Tab. 5 – zasada doboru rozwiązania oświetleniowego na przejściu dla pieszych

Na podstawie tabeli 5 przyjęto oświetlenie dedykowane (z zastosowaniem opraw asymetrycznych) bez strefy przejściowej w klasie PC3.

8.7. Wytyczne ułożenia kabli

Projektowane kable należy układać na głębokości:

- 0,7 m, w przypadku kabli lokalizowanych pod chodnikiem
- 1,0 m w przypadku kabli lokalizowanych pod wjazdami i jezdniami,

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

Kable układać w rurze ochronnej $\Phi 75\text{mm}$ na całej długości. Dodatkowo w miejscach przecięć z jezdniami i zjazdami kable układać przepustach wykonanych z rur ochronnych typu 110, np. AROT SRS 110. Po zakończeniu prac teren doprowadzić do stanu pierwotnej używalności.

Układanie linii kablowej 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 35mm².

Poszczególne obwody oświetleniowe powinny być rozfazowane.

8.8. Ochrona od porażień

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.

8.9. 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 budowy 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 89/1994r. Prawa budowlanego, art. 43.1);
- Przed zasypaniem należy dokonać geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej (Dz. U. nr 89/1994r. Prawa budowlanego, art. 43.3);
- Podczas wykonywania robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie znaków geodezyjnych wszelkie roboty należy prowadzić ręcznie.
- Przed załączeniem urządzeń pod napięcie dokonać niezbędnych prób i pomiarów pozwalających na stwierdzenie gotowości kabla do eksploatacji;
- Wykonane prace zgłosić do odbioru do ENEA Oświetlenie Sp. z o.o. w Poznaniu.

8.10. Obliczenia techniczne

Szafka oświetleniowa istniejąca SO 161 – nie przewiduje się dodatkowych instalacji, oprócz doświetlenia przejść dla pieszych.

8.11. Obliczenie parametrów oświetleniowych

Parametry oświetleniowe na przebudowanej ulicy są zachowane.

W przypadku zmiany oprawy na etapie realizacji moc oprawy nie może być większa.

Szczegółowe obliczenia parametrów oświetlenia zrealizowano programem komputerowym DIALux.

9. Zestawienie urządzeń i materiałów

Demontaż

- Słup stalowy z oprawą oświetleniową typu SGS 102/150 W - 1 kpl.
- Istniejący kabel elektroenergetyczny - 240m

Montaż

- Istniejący słup EOP 10,5/2,5 o wysokości 10,5 m
z istniejącą oprawą oświetleniową - 1 kpl.
- Regulacja kąta nachylenia oprawy oświetleniowej / odbłyśnika / - 2 kpl.
- Budowa słupa aluminiowego doziemnego wys. 6m z wysięgnikiem
łukowym wys. 1,0m, dł. 0,5m, α 5° - 1szt
- Montaż wysięgnika oprawy W1-50/ α 5° - 1 szt.
- Oprawa oświetleniowa LED 116W α 10° - 2 szt.
- Przełożenie trasowe odcinka istn. kabla oświetleniowego wraz
z zabezpieczeniem rurą osłonową Φ 75mm - 8 m
- Kabel elektroenergetyczny YAKY 4 x 35 mm² - 251 m
- Kabel elektroenergetyczny YDY 3x1,5 mm² - 8 m
- Rura osłonowa Φ 75mm - 224 m
- Rura osłonowa RHDPE 110 - 43 m
- Folia do przykrycia kabla koloru niebieskiego
o gr. 0,5 mm i szer. 0,3 m - 224 m
- Końcówka kablowa 2KA 35 - 36 szt.
- Bednarka ocynkowana typu FeZn 30x4 - 224 m
- Uziom szpilkowy dł. 3 m , śr. 17,3 mm - 3 szt.
- Złącze kablowe IZK z zabezpieczeniem typu DO1 gl 2 A -2 szt.
- Sprawdzenie linii kablowej 4-żyłowej - 5 odc
- Pomiar rezystancji uziemienia -3 szt.
- Piasek (zakup + transport) - 20,08m³
- Wywóz i utylizacja zbędnej ziemi - 20,08m³
- Koszty nadzoru właściciela sieci

II. DOBÓR KLAS OŚWIETLENIOWYCH

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Plan orientacyjny
2. Plan sytuacyjny
3. Schemat strukturalny