

CZĘŚĆ TECHNICZNA

Spis treści

| | |
|--|-----------|
| CZĘŚĆ OPISOWA | 2 |
| CZĘŚĆ OGÓLNA | 2 |
| Przedmiot opracowania: | 2 |
| Zakres opracowania: | 2 |
| Podstawa opracowania | 2 |
| Opis stanu istniejącego | 2 |
| Opis techniczny | 3 |
| Dobór opraw i źródeł światła | 3 |
| Zasilanie i sterowanie oświetleniem | 3 |
| Zalecenia techniczne | 4 |
| Obliczenia techniczne | 5 |
| Obliczenia natężenia oświetlenia i poziomu luminancji | 5 |
| Obliczenia elektryczne | 6 |
| INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA | 10 |
| ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW | 11 |
| CZĘŚĆ RYSUNKOWA | 14 |

CZĘŚĆ OPISOWA

Część ogólna

Przedmiot opracowania:

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy oświetlenia drogi powiatowej nr 5103E w Kolonii Niesułek

Zakres opracowania:

Opracowanie obejmuje rozwiązanie oświetlenia drogi powiatowej nr 5103E w Kolonii Niesułek, a w szczególności dobór słupów, opraw, zabezpieczeń, przewodów, kabli.

Podstawa opracowania

- Umowa z Urzędem Miasta Stryków
- Warunki przyłączenia nr TG-OP/RW/5241010980
- Ustalenia założeń projektowych z Oddziałem Oświetlenia Ulic Zgierz
- Polska Norma Oświetleniowa PN-EN 13201
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (Dz. U nr 81/90 poz 473)
- Polska Norma PN-91/E-05009/01
- PN-E-05100:1998. Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- N SEP-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełno izolowanymi i niepełnoizolowanymi
- PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- Aktualne katalogi producentów
- Wizja w terenie
- Aktualny podkład geodezyjny

Opis stanu istniejącego

Obecnie droga powiatowa nr 5103E w Kolonii Niesułek jest nieoświetlona. Ostatnia oprawa zawieszona jest na słupie krańcowym przy zjeździe z drogi relacji Stryków - Brzeziny.

Opis techniczny

Dobór opraw i źródeł światła

Obliczenia - obliczenia wymaganych parametrów oświetlenia przeprowadzono w programie CalcuLuX Road 6.5.1 stanowiącym podstawę doboru opraw Philips.

Słupy oświetleniowe – na całym odcinku projektowanego oświetlenia drogi 5103E projektuje się nowe słupy oświetleniowe betonowe serii E i ŻN z wysięgnikiem NW1R3-W0,5/ $\alpha 5^0$ o kącie pochylenia 5 stopni produkcji EMPRIEiC (lub analogiczne innego producenta). Całkowita wysokość źródła światła nad powierzchnią gruntu H=9m.

Dodatkowo projektuje się wymianę istniejących słupów:

RPK-10,5/6 na stanowisku 2 od ST 40813 na słup RPK-12/12 (oznaczenie 1D w tabeli montażowej i na planie linii) zdemontowany słup przenieść na stanowisko 1A

K –ŻN oznaczony na schemacie jako 1A na słup N2-10,5/6 z przeniesienia ze stanowiska 1D(oznaczenie 1A w tabeli montażowej i na planie linii)

Oprawy – projektuje się oprawy modułowe Philips Malaga 2 SGS 203 z nasadką dla wysięgnika 60,3mm, z dwuzarnikowymi źródłami światła SYLVANIA SHP-S 70W Twinarc.

Fundamenty – wyszczególnienie w Tabeli Montażowej, wg Katalogu Linii Napowietrznych Niskiego Napięcia z przewodami samonośnymi z polietylenu usieciowanego LnNi-ENSTO

Wyniki obliczeń luminancji, współczynników oświetlenia na płaszczyźnie jezdni przedstawiono w części obliczeniowej.

Zestawienie słupów, przewodów i osprzętu przedstawiono w Tabeli Montażowej

Zasilanie i sterowanie oświetleniem

Sieć oświetleniowa zasilana będzie z nowoprojektowanej (w miejsce istniejącej) rozdzielnicy oświetleniowej przy stacji słupowej nr 40813. Sterowanie oświetleniem wraz z pomiarem projektowane jest w nowoprojektowanej rozdzielnicy oświetleniowej RO. Do nowoprojektowanej RO przepięcie zostanie istniejące oświetlenie uliczne. Schemat układu pomiarowego w części rysunkowej. Szczegółowa lokalizacja nowoprojektowanej sieci oświetleniowej wraz z lokalizacją rozdzielnicy oświetleniowej RO, przedstawiona na załączonym planie sytuacyjnym.

W celu uzyskania symetrii obciążenia, z rozdzielnicy oświetleniowej wyprowadzone zostaną 3 jednofazowe obwody – faza L1 zasilająca istniejące oprawy oświetleniowe, fazy L2 i L3 zasilające nowoprojektowane oprawy oświetleniowe, zabezpieczone jednofazowymi wkładkami bezpiecznikowymi o prądzie znamionowym 25A.

Nowoprojektowana rozdzielnica oświetleniowa RO – rozdzielnica RO zasilana będzie kablem YAKY 4x35 z istniejącej rozdzielnicy nn na stacji 40813. RO wyposażona będzie w zabezpieczenie przelicznikowe RBK 3x32A. W RO projektowane są: tablica licznikowa dla trójfazowego układu pomiarowego, zegar astronomiczny CPA4.0 w układzie sterowania oświetleniem z możliwością ręcznego załączenia oświetlenia, stycznik SLA jako element wykonawczy, 3 jednofazowe odpływy zabezpieczone wkładkami topikowymi $I_n=25A$. Schemat rozdzielnicy RO pokazany jest na rys. nr 2.

Zalecenia techniczne

Montaż linii zasilającej oprawy – Z nowoprojektowanej rozdzielnicy oświetleniowej (RO) wyprowadzony zostanie AsXSn 4x35 podwieszony na istniejących słupach - żerdź bramki stacyjnej – 1F; istniejący słup odporowy, na którym obecnie jest zmiana przewodów z linii nieizolowanej na izolowaną – 1E. Po wymianie istniejącego RPK-10,5/6 (1D) na stanowisku 2 od ST 40813 na słup RPK-12/12 (słup ze stanowiska 1D należy przenieść na stanowisko 1A w miejsce istniejącego słupa K-ŻN), nowoprojektowana linia zostanie wprowadzona na RPK-12/12 i dalej poprowadzona na istniejących słupach (1C/P-10,5/6 i 1B/RPK-12/10). Ze słupa 1B/RPK-12/10 linia zostanie skierowana wzdłuż drogi powiatowej 5103E na nowoprojektowany – przeniesiony ze stanowiska 1D - słup (1A/N2-10,5/6) w miejsce istniejącego (K-ŻN) i dalej na słupy nowoprojektowane.

Przy wyjściu ze stacji, na stanowisku 1A, 10, 21 i 31 należy zamontować ograniczniki przepięć i wykonać dla nich uziemienie robocze o wartości rezystancji $R < 30 \Omega$. Zasilanie opraw wykonać przy użyciu osprzętu zgodnie z tabelą montażową i katalogiem ENSTO.

W przęsłach skrzyżowaniowych z liniami śn i nn (st.21-22 i st.25-26) wysokość zawieszenia przewodów dostosować do warunków skrzyżowaniowych.

Prace wykonać w oparciu o przepisy zawarte w normach:

- PN-E-05100:1998. Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- N SEP-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełno izolowanymi i niepełnoizolowanymi
- PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

Obwody zasilające oprawy – Dla zachowania przejrzystości podłączeń zachować kolejność przyłączania lamp L2, L3. Każdą oprawę zabezpieczyć wkładką topikową 10A w osłonie bezpiecznikowej SV.19.25

Ochrona przepięciowa – jako ochronę przepięciową projektuje się ograniczniki przepięć SE30.136 zainstalowane na przewodach roboczych na słupie bramki transformatorowej w stacji 40813 na stanowiskach 1A, 10, 21, 31 i na żerdzi stacji transformatorowej. Ograniczniki należy połączyć z uziomem słupa. Rezystancja uziemienia ograniczników przepięć nie powinna przekraczać 30Ω . W przypadku rezystancji większej, należy poprawić lub rozbudować uziom.

Ochrona od porażeń – ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) stanowi izolacja robocza przewodów, oraz osłony zewnętrzne urządzeń elektrycznych.

Środkiem ochrony dodatkowej projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-C. Instalację wykonać zgodnie z normami PN-IEC-60364, PN-E-05100:1998. Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. N SEP-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełno izolowanymi i niepełno izolowanymi. Zgodnie z wytycznymi przepisów, rozmieszczenie roboczych uziemień dodatkowych przewodu PEN w sieci napowietrznej powinno być wykonane na końcach linii a wzdłuż trasy co max. 500m dla rezystancji uziemienia $<30\Omega$. Projektuje się wykorzystanie uziemień wspólnych z uziemieniami ograniczników przepięć na stanowiskach 1A, 10, 21, 31 i na bramce stacyjnej o oporności $<30\Omega$.

Ochrona przed korozją - elementy urządzeń znajdujące się pod ziemią (bednarka) i na powietrzu jak wysięgniki, konstrukcje, haki podlegają ochronie przed korozją. Należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami i wymogami użytkownika.

Obliczenia techniczne

Obliczenia natężenia oświetlenia i poziomu luminancji

Do obliczeń wykorzystano program CalcuLux Road 6.5.1 udostępniony przez producenta opraw i źródeł światła Philips sp. z o.o.

Zgodnie z normą CEN 13201, na drodze nr 5103E (dz. Nr 105 i 106) w Kolonii Niesułków (ruch kołowy $V > 60 \text{ km/h}$, ruch rowerowy i pieszy, natężenie ruchu poniżej 7000 pojazdów dziennie, luminancja otoczenia niska) zakwalifikowana jest do klasy ME5

Wyniki obliczeń w odniesieniu do wartości normatywnych podano w tabeli:

| Droga gminna | w/g CEN 13201 EN 13201-1:1998 | Z obliczeń | Spełnienie wymogów normy |
|--|-------------------------------------|------------|--------------------------------|
| Luminancja suchej jezdni min (cd/m^2) | 0,5 | 0,56 | TAK |
| Równomierność luminancji ogólna U_0 (wartość najniższa) | 0,35 | 0,43 | TAK |
| Równomierność luminancji wzdłużna U_l (wartość najniższa) | 0,4 | 0,45 | TAK |
| Wskaźnik wzrostu progu kontrastu $TI\%$ (wartość największa) | 15 | 9,7 | TAK |
| Stosunek natężenia oświetlenia otoczenia (wartość najniższa) | 0,5 | 0,55 | TAK |

Obliczenia elektryczne

Obliczenie całkowitej mocy zainstalowanej

Całkowita moc zainstalowana nowoprojektowanych opraw oświetleniowych zasilanych z projektowanej szafki oświetleniowej (RO) wynosi $P_i = 32 \times 84W = 2688W$

Całkowita moc opraw istniejących wynosi $P_e = 19 \times 84W = 1596W$

Do obliczeń przyjęto moc zapotrzebowaną

$$P_{obl} = k_i \cdot k_j \cdot P_i$$

gdzie:

k_i – współczynnik jednoczesności (przyjęto $k_i = 1$)

k_j – współczynnik rozruchu (dla danych opraw i źródeł $k_j = 1,4$)

$$P_{obl} = 1 \cdot 1,4 \cdot (2688 + 1596)W = 4284W$$

Dobór przewodów i zabezpieczeń

a) sprawdzenie kabla zasilającego pomiędzy RO a rozdzielnicą nn stacji 4-0813
Wartość obliczeniowego prądu szczytowego obwodu zasilającego RO wynosi

$$I_B = \frac{P_{obl}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = 6,64A$$

Projektowany kabel musi spełniać następujące warunki:

$$I_B < I_N < I_Z$$

oraz

$$I_2 < 1,45 \cdot I_Z$$

gdzie:

I_N – prąd znamionowy bezpiecznika

I_Z – obciążalność prądowa długotrwała przewodów

I_2 – prąd zadziałania zabezpieczeń

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla YAKY 4x35 wynosi $I_Z = 138A$

Obwód zabezpieczony będzie rozłącznikiem bezpiecznikowym o wartości prądu wkładki

$I_N = 25A$.

Prąd zadziałania (górny prąd probierczy) dla wkładki bezpiecznikowej $I_2 = 1,6 \cdot 25 = 40A$

czyli:

$$6,64A < 25 < 138A$$

oraz

$$40A < 200,1A$$

warunki spełnione

b) sprawdzenie obwodu zasilającego oprawy oświetleniowe

Sprawdzamy najbardziej obciążony obwód zasilający oprawy przyłączone do fazy L2 (oprawy 1A,2,4,6,8,10,12,14,16,18,20,22,24,26,28,30)

$$I_B = \frac{P_{obl}}{U_f \cdot \cos f} = (16 \cdot 84) / (230 \cdot 0,93) = 6,28A$$

uwzględniając prąd rozruchu opraw, $I_B = 1,4 \cdot 6,28A = 8,8A$

Projektowany przewód musi spełniać następujące warunki:

$$I_B < I_N < I_Z$$

oraz

$$I_2 < 1,45 \cdot I_Z$$

gdzie:

I_N – prąd znamionowy bezpiecznika

I_Z – obciążalność prądowa długotrwała przewodów

I_2 – prąd zadziałania zabezpieczeń

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla przewodu YAKY4x35 wynosi $I_Z = 138A$. Z uwagi na selekcję zabezpieczeń pomiędzy bezpośrednim zabezpieczeniem oprawy wkładką bezpiecznikową 10A dla opraw na nowoprojektowanych słupach, a zabezpieczeniem linii, obwód L2 zabezpieczony będzie w RO wkładką bezpiecznikową o wartości prądu znamionowego $I_N = 25A$. Prąd zadziałania (górny prąd probierczy) dla wkładek bezpiecznikowych wynosi: $I_2 = 1,6 \cdot 20A = 40A$ czyli:

$$8,8A < 25 < 138A$$

oraz

$$40A < 200,1A$$

warunki spełnione

Obwody faz L1, L2 i L3 zabezpieczone będą identycznie wkładkami bezpiecznikowymi o wartości prądu znamionowego $I_N = 25A$

c) Obliczanie spadku napięcia

Do obliczeń wybrano najbardziej obciążony odcinek (faza L2) wliczając odcinek od stacji transformatorowej 40813 do oprawy nr 31

$$\Delta U = (2P_o \cdot I_z \cdot 10^5) / (U^2 \cdot \gamma \cdot S)$$

Gdzie

$$I_z = 966A$$

Spadek napięcia po uwzględnieniu współczynnika rozruchu wyniesie

$$\Delta U = 1,4 \cdot 2,94\% = 4,11 < 5\%$$

warunek spełniony

d) Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Warunkiem spełnienia ochrony przeciwporażeniowej jest:

$$I_a < I_z$$

Gdzie:

$I_a = k \cdot I_N$ – minimalny prąd odłączeniowy przy $k=5$, stąd $I_a=125A$

$$I_z = 0,95 U_o / Z_c$$

$$U_o = 230V$$

Rozważam obwód o stacji 4-0813 do lampy 31 o długości $l=1250m$ (uwzględniając zapasy kabla)

| Element Pętli zwarcia | Długość L | Rjedn Ω/km | Xjedn Ω/km | R Ω | X Ω | Z Ω |
|--------------------------|--------------|----------------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|
| Transformator 50kVA | | | | 0,1041 | 0,1417 | 0,1758 |
| Linia nap. AsXSn 4x35 | 1250 | 0,868 | 0,087 | 1,0850 | 0,10875 | 1,0904 |
| Kabel YAKY 4x35 | 10 | 0,868 | 0 | 0,0087 | 0 | 0,0087 |
| Kabel YDY 3x2,5 | 45 | 7,2 | 0,15 | 0,3240 | 0,00675 | 0,3241 |
| impedancja pętli zwarcia | | | | | | 1,5990 |

Prąd zwarcia w lampie 31 wynosi:

URZĄD MIASTA – GMINY W STRYKOWIE, 95-010 STRYKÓW ul. KOŚCIUSZKI 27

$$I_{zw}=0,95*230/1,6 = 136A$$

$$125A < 136,0A$$

warunek spełniony

Wymagania dotyczące samoczynnego wyłączenia zasilania w czasie krótszym niż 5s są spełnione i ochrona będzie skuteczna.

Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

w czasie wykonywania robót budowlano – montażowych objętych zawartością niniejszego opracowania, mogą wystąpić zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Informację sporządzono w oparciu o Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r (Dz. U. Nr 120 poz. 1126) „w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”. Plan BIOZ należy wykonać po przeprowadzeniu lustracji terenu przed rozpoczęciem prac budowlanych oraz po uwzględnieniu poniższych uwag:

Zakres robót obejmuje:

- Powieszenie sieci oświetleniowej, montaż osprzętu
- Montaż słupów, wysięgników i opraw oświetleniowych
- Montaż linii kablowej w wykopie
- Zasilenie projektowanej linii

Zagrożenia bezpieczeństwa pracy:

- Prace na wysokości - montaż opraw, przewodów, wysięgników – zagrożenie upadkiem
- Prace przy wykopach liniowych
- Prace przy urządzeniach dźwigowych – podnośnik
- Prace w pobliżu napięcia – czynne linie 0,4kV
- Transport materiałów na budowę oraz na placu budowy
- Prace rozładunkowe – uderzenia, przygniecenia
- Prace przy urządzeniach hydraulicznych – praski
- Prace z wykorzystaniem elektronarzędzi – skaleczenia, odpryski, poparzenia
- Prace z wykorzystaniem narzędzi ręcznych – skaleczenia, stłuczenia
- Zagrożenie pożarowe – praca spawarką

Zagrożenia higieny pracy

- Odpady polietylenowe izolacji kabli
- Odpady aluminium

Zalecenia

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- | | | |
|--|---|------------|
| • instrukcja BHP stanowiska pracy | - | zawsze |
| • aktualne zaświadczenia SEP | - | zawsze |
| • badania lekarskie – praca na wysokości | - | zawsze |
| • stosowanie obuwia i odzieży ochronnej | - | zawsze |
| • stosowanie kasku i okularów ochronnych | - | wg potrzeb |
| • stosowanie środków ochrony przed upadkiem z wysokości- | - | wg potrzeb |

Dodatkowo należy bezwzględnie zachować procedurę obowiązującą przy dopuszczeniu pracowników do prac instalacyjnych i do prac w czynnych obiektach energetyki.

Kierownik budowy zobowiązany jest przed przystąpieniem do prac, w oparciu o powyższą informację sporządzić i uzgodnić z Inwestorem plan BIOZ.

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Zestawienie materiałów

Kolonia Niesułków

Typ żerdzi:

| L.p. | Element | Typ | JM | Ilość |
|------|------------------------------|------------|------|---------------------------------|
| 1 | Żerdź strunbetonowa wirowana | E-10.5/4.3 | szt. | 2 |
| 2 | Żerdź strunbetonowa wirowana | E-10.5/6 | szt. | z demontażu stanowiska 1D |
| 3 | Żerdź strunbetonowa wirowana | E-12/12 | szt. | 1 |
| 4 | Żerdź strunbetonowa wirowana | E-12/2.5 | szt. | 2 |
| 5 | Żerdź strunbetonowa wirowana | E-12/4.3 | szt. | 3 |
| 6 | Żerdź strunbetonowa wirowana | E-9/4.3 | szt. | 1 |
| 7 | Żerdź żelbetowa | ŻN-10/200 | szt. | 18 |
| 8 | Żerdź żelbetowa | ŻN-9.2/200 | szt. | 5 |

Rodzaje przewodów:

| L.p. | Element | Typ | JM | Ilość |
|------|-----------------|---------|----|-------|
| 9 | Przewód AsXSn | 4x35mm2 | m | 1519 |
| 10 | Kabel YAKY 4x35 | 4x35mm2 | m | 20 |

Ustoje:

| L.p. | Element | Typ | JM | Ilość |
|------|---------------|----------|------|-------|
| 11 | Beton | B 15 | m3 | 2,16 |
| 12 | Płyta stopowa | 0.3x0.3m | szt. | 10 |

Uzbrojenie:

| L.p. | Element | Typ | JM | Ilość |
|------|----------------|---------|------|-------|
| 13 | Hak nakrętkowy | M16 | szt. | 5 |
| 14 | Hak wieszakowy | M16x130 | szt. | 2 |
| 15 | Hak wieszakowy | M16x240 | szt. | 3 |
| 16 | Hak wieszakowy | M16x270 | szt. | 1 |
| 17 | Hak wieszakowy | M16x320 | szt. | 3 |
| 18 | Hak wieszakowy | M20x200 | szt. | 23 |
| 19 | Hak wieszakowy | M20x240 | szt. | 4 |
| 20 | Hak wieszakowy | M20x250 | szt. | 2 |
| 21 | Hak wieszakowy | M20x310 | szt. | 1 |
| 22 | Hak wieszakowy | SOT 29 | szt. | 2 |

URZĄD MIASTA – GMINY W STRYKOWIE, 95-010 STRYKÓW ul. KOŚCIUSZKI 27

| | | | | |
|----|--|------------|------|----|
| 23 | Klamerka | COT 36 | szt. | 4 |
| 24 | Opaska | PER 15 | szt. | 2 |
| 25 | Oślonka końca przewodu | PK 99.050 | szt. | 8 |
| 26 | Poprzecznik | PI-2 | szt. | 1 |
| 27 | Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą | M20x310 | szt. | 1 |
| 28 | Taśma stalowa, 2x1, 20x0.7 | COT 37 | m | 4 |
| 29 | Uchwyt dystansowy | SO 79.6 | szt. | 2 |
| 30 | Uchwyt narożny | SO 270 | szt. | 5 |
| 31 | Uchwyt odciągowy | SO 274 S | szt. | 15 |
| 32 | Uchwyt przelotowy | SO 130 | szt. | 26 |
| 33 | Zacisk odgałęźny przebijający izolację | SLIP 12.05 | szt. | 29 |

Typ uziomu:

| L.p. | Element | Typ | JM | Ilość |
|------|---|---------------------|------|-------|
| 34 | Bednarka oc. | 25x4mm | m | 96 |
| 35 | Bednarka stalowa-oc. | 25x4mm | m | 238,5 |
| 36 | Klamerka | COT 36 | szt. | 244 |
| 37 | Pręt stalowy oc. | fi 18mm, dł.6 | szt. | 32 |
| 38 | Przewód izolowany dł. 1m AsXSn | 1x35mm ² | szt. | 30 |
| 39 | Śruba oc. z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą | M20x25 | szt. | 128 |
| 40 | Taśma stalowa, 2x1, 20x0.7 | COT 37 | m | 244 |
| 41 | Zacisk odgałęźny przebijający izolację | SLIP 12.05 | szt. | 30 |
| 42 | Zacisk uziemiający śrubowy | BELOS 2442 | szt. | 32 |

Ochrona przepięciowa:

| L.p. | Element | Typ | JM | Ilość |
|------|----------------------|---------------------|------|-------|
| 43 | Ogranicznik przepięć | SE 46.150 Bz-5kA | szt. | 15 |
| 44 | Opaska | PER 15 | szt. | 5 |
| 45 | Przewód goły | L 16mm ² | m | 10 |
| 46 | Uchwyt dwumetalowy | 11 803 | szt. | 5 |

Oświetlenie uliczne:

| L.p. | Element | Typ | JM | Ilość |
|------|--|------------------------|------|-------|
| 47 | Konstrukcja mocująca wysięgnik oprawy | KW-1 | szt. | 64 |
| 48 | Objemka | OB-35a | szt. | 64 |
| 49 | Opaska | PER 15 | szt. | 64 |
| 50 | Przewód izolowany | ALYd 16mm ² | m | 32 |
| 51 | Przewód izolowany | DYd 2.5mm ² | m | 96 |
| 52 | Wkładka topikowa | 25A | szt. | 32 |
| 53 | Wysięgnik oprawy oświetlenia ulicznego | W-O/1 | szt. | 32 |
| 54 | Zacisk odgałęźny przebijający izolację | SLIP 12.05 | szt. | 32 |
| 55 | Zacisk odgałęźny z osłoną bezp. | SV 29.25 | szt. | 32 |
| 56 | Zacisk tulejowy | ZUP-5 | szt. | 32 |
| 57 | Oprawa Philips Malaga 2 | SGS 203/70 | szt. | 32 |

58 Wysokoprężne dwużarnikowe źródło światła Sylvania

SHP-S 70W Twinarc szt.

32

Rozdzielnica oświetleniowa

| L.p. | Element | Typ | JM | Ilość |
|------|-------------------------|-----|-----|-------|
| 59 | zgodnie z rysunkiem nr2 | RO | kpl | 1 |