

PROJEKT BUDOWLANY-WYKONAWCZY

BUDOWY ULICY ZELWEROWICZA W LUBLINIE, NA ODCINKU OD UL. POLIGONOWEJ DO UL. CHOINY

INWESTOR

- Gmina Lublin
Plac W. Łokietka 1
20-950 Lublin

JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA

- Zespół Projektowania i Obsługi
Inżynierskiej Budownictwa Drogowego
„ToMaR - DROG” s.c.
ul. Hetmańska 6/11
20-553 Lublin

Branża

ELEKTRYCZNA: OŚWIETLENIE ULICY ZELWEROWICZA

NA ODCINKU OD ULICY CHOINY DO ULICY POLIGONOWEJ

OBIEKTY ENERGETYCZNE POŁOŻONE NA DZIAŁKACH NR:

obręb Nr 4, arkusz 1 – 31/1, 31/2, 31/3, 32, 33/1, 33/2, 33/3, 34/1, 37
obręb Nr 4, arkusz 3 – 30, 32/1, 32/3
obręb Nr 4, arkusz 5 – 37
obręb Nr 4, arkusz 10 – 1/5, 1/8
obręb Nr 4, arkusz 11 – 2, 3, 14
obręb Nr 4, arkusz 12 – 1/8
obręb Nr 6, arkusz 1 – 27, 30/1, 41/1, 41/2, 41/4, 41/5, 41/6, 41/7, 41/9, 41/10

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	PODPIS
Opracował	mgr inż. Grzegorz Pawlak	28.08.2009	
Projektant	Jerzy Król upr. UAN-III/7342/4/92 UAN/II/7342/70/94	28.08.2009	
Sprawdzający	mgr inż. Marcin Tymochowicz upr. LUB/0180/PWOE/08	28.08.2009	

Spis zawartości projektu

Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	
OPIS TECHNICZNY	5
1. CZĘŚĆ OGÓLNA	5
1.1 Przedmiot opracowania	5
1.2 Inwestor	5
1.3 Podstawa opracowania	5
1.4 Cel opracowania	6
1.5 Zgodność rozwiązania z normami i danymi programowymi	6
1.6 Uzgodnienia	6
1.7 Przedmiot i zakres rzeczowy inwestycji	6
1.8 Stan istniejący	8
1.9 Stan projektowany	8
1.10 Informacja na temat terenu	9
1.11 Przeznaczenie i program użytkowy obiektu	9
2. ROZWIĄZANIA BUDOWLANE ORAZ INSTALACYJNO - TECHNICZNE.	9
2.1 Obliczenia dla projektowanej szafy Sz. O. przy ulicy Staczyńskiego	9
2.2 Obliczenia dla wymienianej szafy Sz. O. 628/2 przy ulicy Koncertowej	12
3. CZĘŚĆ TECHNICZNA	17
3.1 Warunki bezpiecznej pracy pod linią 110kV	17
3.2 Przebudowa oświetlenia w ciągu ulicy Koncertowej	17
3.3 Przebudowa urządzeń oświetlenia ulicznego Lubzel Dystrybucja Sp. z o.o.	18
3.4 Wykopy pod oświetlenie uliczne	18
3.5 Układanie kabli	19
3.5.1 Zestawienie kabli energetycznych i rur osłonowych	20
3.5.2 Zestawienie rur przepustowych	23
3.6 Montaż fundamentów prefabrykowanych	23
3.7 Montaż słupów	23
3.8 Montaż wysięgników	24
3.9 Montaż opraw	24
3.9.1 Zestawienie elementów oświetlenia	25
3.10 Szafki oświetlenia ulicznego	31
3.11 Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej	31
3.12 Pomiary	31
3.13 Dokumentacja powykonawcza	31
4. UWAGI KOŃCOWE	32
ZESTAWIENIA MATERIAŁOWE	33
CZĘŚĆ RYSUNKOWA	36
Rys 1/1 Plan orientacyjny	36
Rys 2/1 Projekt zagospodarowania terenu. Oświetlenie drogowe ulicy Zelwerowicza na odcinku od ulicy Poligonowej do ulicy Koncertowej	37
Rys 2/3 Projekt zagospodarowania terenu. Oświetlenie drogowe ulicy Koncertowej	38
Rys 2/4 Projekt zagospodarowania terenu. Oświetlenie drogowe ulicy Zelwerowicza na odcinku od ulicy Koncertowej do ulicy Choiny	39
Rys 3/1 Schemat budowy oświetlenia drogowego	40
Rys 4/1 Schemat rozwinięty szafy oświetlenia drogowego Sz.O-projektowana (Staczyńskiego)	41
Rys 4/2 Schemat rozwinięty szafy oświetlenia drogowego Sz.O-628/2 (Koncertowa)	42
Rys 5/1 Sylwetki słupów oświetlenia drogowego	43
Rys 5/2 Sylwetki masztów oświetlenia drogowego	44

WARUNKI I UZGODNIENIA.....	45
1. Pismo uzgadniające sprawdzenie projektu przez Wydział Dróg i Mostów Urzędu Miasta Lublin, znak: DM.OS.I.7044/5/48/09	45
2. Pismo uzgadniające sprawdzenie projektu przez PGE Dystrybucja LUBZEL Sp. z o.o. ZE Lublin-Miasto, L.dz.: 12371/TU/TS/2009	46
3. Warunki techniczne Inwestora DM.4.2.1.0718.7044/9/7/08	47
4. Warunki przyłączenia nr 468/ZE-1/2008 LUBZEL Dystrybucja Sp. z o. o.	48
5. Warunki techniczne usunięcia kolizji nr 12/1229/TU/TS/2008 Lubzel Dystrybucja S.A. ZE Lublin-Miasto	50
6. Opinia Zespołu Uzgadniania Dokumentacji Projektowej nr 67/2009	52

Lublin, dnia 28.08.2009r.

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20, ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r.- *Prawo Budowlane* (jednolity tekst Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami)

OŚWIADCZAM,

że projekt budowlany branży elektrycznej **„Oświetlenie ulicy Zelwerowicza na odcinku od ulicy Choiny do ulicy Poligonowej”** został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.

Projektant

Sprawdzający:

OPIS TECHNICZNY

1. Część ogólna

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu budowlanego pt. **„Oświetlenie ulicy Zelwerowicza na odcinku od ulicy Choiny do ulicy Poligonowej”**.

Projekt zagospodarowania terenu oraz projekty architektoniczno-budowlane innych branży opracowano w oddzielnych tomach.

1.2 Inwestor

Inwestorem jest Gmina Lublin, Pl. W. Łokietka 1, 20-950 Lublin.

1.3 Podstawa opracowania

- Podstawę)

Rozporządzenie Ministra opracowania niniejszej dokumentacji stanowią:

- Ustawa z dnia 07.07.1994r. „Prawo budowlane” (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz.1133)
- Polska Norma PN-76/E-02032 „Oświetlenie dróg publicznych”,
- Polska Norma PN-76/E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”,
- normy i przepisy branżowe obowiązujące w trakcie opracowania dokumentacji
- wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego
- Warunki techniczne Inwestora DM.4.2.1.0718.7044/9/7/08
- Warunki przyłączenia nr 468/ZE-1/2008 LUBZEL Dystrybucja Sp. z o. o. ZE Lublin-Miasto
- Warunki techniczne usunięcia kolizji nr 12/1229/TU/TS/2008 Lubzel Dystrybucja S.A. ZE Lublin-Miasto
- Standardy urządzeń elektroenergetycznych LUBZEL SA.
- zebrane w terenie dane inwentaryzacyjne
- aktualne podkłady geodezyjne terenu w skali 1:500
- projekty związane
- opinia ZUDP nr 67/2009

1.4 Cel opracowania

Dokumentację wykonano w celu przedstawienia rozwiązań techniczno - inwestycyjnych budowy oświetlenia ulicy Zelwerowicza w Lublinie.

Opracowanie ma służyć do wydania decyzji pozwolenia na budowę zgodnie z art. 28 prawa budowlanego (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami) oraz rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz.1133).

1.5 Zgodność rozwiązania z normami i danymi programowymi

W rozwiązaniach przedstawionych w projekcie budowlanym uwzględniono obowiązujące normy BN, PN, PN-IEC, oraz branżowe przepisy eksploatacyjne.

Rozwiązanie projektowe zapewnia spełnienie wszystkich potrzeb określonych w danych programowych.

1.6 Uzgodnienia

Projekt podlega uzgodnieniom z:

- Zespołem Uzgadniania Dokumentacji Projektowej.
- Inwestorem
- PGE Dystrybucja LUBZEL Sp. z o.o.

1.7 Przedmiot i zakres rzeczowy inwestycji

Opracowanie niniejsze stanowi jeden z elementów projektu kompleksowej budowy ulicy Zelwerowicza na odcinku od ulicy Choiny do ulicy Poligonowej. Dokumentacja niniejsza obejmuje:

1. Przebudowę urządzeń oświetlenia drogowego będącego na majątku Lubzel Dystrybucja.

Przebudowa urządzeń oświetlenia drogowego będącego na majątku Lubzel Dystrybucja jest też elementem projektu przebudowy kolidującej infrastruktury energetycznej i zawiera:

- Wymianę szafki oświetlenia drogowego Sz.O. 628/2 – 1szt
- Wyłączenie kablowej linii oświetleniowej z demontażem masztu oświetleniowego w rejonie ulicy Koncertowej, nr 110 (według warunków nr 82) z obwodu szafki Sz.O-628/2,
- Przebudowę kablowej linii oświetleniowej z demontażem 2 masztów oświetleniowych w rejonie ulicy Koncertowej, nr 108, 109 (według warunków nr 80, 81) z obwodu szafki Sz.O-628/2 – długość instalacyjna kabli – 114m
- Przebudowę kablowej linii oświetleniowej z demontażem 3 słupów oświetleniowych nr 1, 2, 3 z obwodu szafki Sz.O-668 – długość instalacyjna kabli – 113m

- Przebudowę kablowej linii oświetleniowej z demontażem 2 słupów oświetleniowych nr 21, 22 z obwodu szafki Sz.O-732 – długość instalacyjna kabli– 269m
- budowę słupów oświetleniowych dwuelementowych SAL-11 na fundamencie B-70 z wysięgnikami łukowymi typu WŁ – oświetlenie jezdni – 2szt
- budowę słupów oświetleniowych parkowych SAL-A1/4,0 na fundamencie B-50 z wysięgnikami spawanymi – oświetlenie ciągu pieszo-rowerowego na odcinku dużego zadrzewienia – 6szt
- montaż opraw oświetleniowych typu Selenium SGP 340 z lampą SON-TPP 250 W – 4szt
- montaż opraw oświetleniowych typu Selenium SGP 340 z lampą SON-TPP 150 W – 2szt
- montaż opraw oświetleniowych typu Urbana Forest EPS 300+GPS 308 z lampą SON-TPP 70 W – 6szt

2. Budowę i przebudowę oświetlenia ulicy Zelwerowicza będącego na majątku miasta.

Budowa i przebudowa urządzeń oświetlenia drogowego będącego własnością miasta zawiera:

- likwidację kolidującego słupa z wysięgnikiem 3 ramiennym o nr 111,
- likwidację kolidującego słupa z wysięgnikiem 2 ramiennym o nr 112,
- likwidację kolidujących słupów z wysięgnikiem 1 ramiennym o nr 113, 114,
- Budowę szafki oświetlenia drogowego – 1szt
- budowę kablowej linii zasilającej szafkę – długość instalacyjna kabla– 280m
- budowę kablowej linii oświetleniowej w rurze DVK 75 – długość instalacyjna kabli– 3532m
- budowę słupów oświetleniowych dwuelementowych SAL-10,5 i SAL-11 na fundamencie B-70 z wysięgnikami łukowymi typu WŁ – oświetlenie jezdni – 68szt
- budowę masztów oświetleniowych dwuelementowych typu MAL-14 i MAL-15, na fundamencie z koszem zbrojeniowym Z-80, z wysięgnikami typu WRK – oświetlenie skrzyżowań – 6szt
- montaż opraw oświetleniowych typu Selenium SGP 340 z lampą SON-TPP 250 W – 75szt
- montaż opraw oświetleniowych typu Selenium SGP 340 z lampą SON-TPP 150 W – 73szt
- demontaż istniejących słupów oświetleniowych – 4szt
- demontaż opraw oświetleniowych – 7szt

1.8 Stan istniejący

Teren objęty opracowaniem położony jest na terenie miasta Lublin. Teren jest przeznaczony w planie zagospodarowania przestrzennego pod budowę ulicy Zelwerowicza. Oświetlenie skrzyżowania ulicy Koncertowej z projektowaną ulicą Zelwerowicza wymaga przebudowy istniejącego oświetlenia i włączenia do projektowanej szafki Sz O 628/2.

W liniach rozgraniczających projektowanej drogi znajdują się:

- kanalizacja i kable teletechniczne
- napowietrzna linia wysokiego napięcia 110kV
- kablowe linie energetyczne średniego napięcia 15kV
- kablowe linie energetyczne niskiego napięcia 0,4 kV
- kanalizacja sanitarna i deszczowa
- gazociągi
- wodociągi

1.9 Stan projektowany

Zaprojektowano oświetlenie ulicy Zelwerowicza na odcinku od ulicy Poligonowej, w nawiązaniu do opracowania projektowego Przedsiębiorstwa Projektowo-Badawczego PROLAB do ulicy Choiny, w nawiązaniu do opracowania projektowego Biura Ekspertyz i Projektów Budownictwa Komunikacyjnego EKKOM Sp. z o.o. Przeprojektowano istniejące kolizyjne oświetlenie ulicy Koncertowej z wyodrębnieniem urządzeń stanowiących majątek miasta i majątek Lubzel Dystrybucja Sp. z o.o. Przeprojektowano kolizyjne obwody oświetlenia ścieżek dla pieszych w rejonie ulicy Beskidzkiej i Gorczańskiej stanowiące majątek Lubzel Dystrybucja Sp. z o.o.

Zaprojektowano wymianę istniejącej szafki oświetlenia Sz.O-628/2 na nową szafkę 12-obwodową, z której będą zasilone obwody oświetlenia drogowego na odcinku od ulicy Staczyńskiego do ulicy Choiny. Dotychczasowe obwody kaskad z szafki 628/1 będą nadal załączały oświetlenie szafki 628/2. Projektowany obwód nr 5 z szafki 628/2 będzie stanowił kaskadę dla projektowanej szafki przy ulicy Staczyńskiego. Nowo projektowana szafka przy ulicy Staczyńskiego zostanie zasilona z projektowanej stacji transformatorowej przez „Usługi Projektowe – Jasik”. Z szafki przy ulicy Staczyńskiego zasilone zostaną obwody na odcinku od ulicy Poligonowej do ulicy Staczyńskiego.

Zgodnie z warunkami technicznymi Inwestora projekt oświetlenia dla ul. Zelwerowicza wykonano w oparciu o zalecenia PN-76/E-02032 i podanej klasy oświetlenia B. Obliczenia oświetlenia wykonano programem Dialux. Wyniki obliczeń zamieszczono w załączniku do opracowania.

Wymagania dla klasy ośw. B:

Ciąg jezdny, otoczenie jasne – $L_{sr} \geq 2,0 \text{ cd/m}^2$; $L_{min}/L_{sr} \geq 0,4$; ($E_{sr} \geq 32 \text{ lux}$; $E_{min}/E_{sr} \geq 0,4$);
 $Tl \leq 10\%$; *Współcz. konserwacji* = 0,7,

Skrzyżowania – $1,5-2,0 L_{sr} (E_{sr})$; $L_{min}/L_{sr} (E_{min}/E_{sr}) \geq 0,4$,

Ciąg rowerowo-pieszny – $Eh_{sr} \geq 5 \text{ lux}$; $Eh_{min}/Eh_{sr} \geq 0,25$.

1.10 Informacja na temat terenu

Na działkach, na których prowadzone będą prace nie ma obiektów wpisanych do rejestru zabytków, jak również nie podlega ona ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Obszar oddziaływania obiektów budowlanych ujęty w niniejszym opracowaniu obejmuje wyłącznie działki o numerach ewidencyjnych podanych w projekcie. (Działki wyszczególnione na stronie tytułowej).

1.11 Przeznaczenie i program użytkowy obiektu

Projektowane urządzenia (słupy, kable, przewody, szafki, rury osłonowe i przepustowe) służą do budowy oświetlenia projektowanej ulicy Zelwerowicza.

Oświetlenie projektowanych ulic wpłynie na bezpieczeństwo ruchu poruszających się pojazdów motorowych, ruchu pieszych na chodniku oraz ruchu rowerzystów na projektowanej ścieżce rowerowej w godzinach nocnych. Oświetlenie jezdni zostało zakwalifikowane do klasy oświetleniowej B.

2. Rozwiązania budowlane oraz instalacyjno - techniczne.

2.1 Obliczenia dla projektowanej szafy Sz. O. przy ulicy Staczyńskiego

Moc szczytowa

Dla obwodów szafy projektowanej

$$P_{S1} = 34 \cdot 276 \text{ W} + 12 \cdot 169 \text{ W} = 11,412 \text{ kW}$$

$$I_{S1} = 19,4 \text{ A}$$

$$I_{r1} = 27,3 \text{ A}$$

Dla obwodów szafy projektowanej i obwodów kaskady z szafy 628/2

$$P_{S1aw.} = P_{S1} + P_{S1kask.} = 11,412 \text{ kW} + 14 \cdot 276 \text{ kW} + 8 \cdot 169 \text{ kW} = 16,628 \text{ kW}$$

$$I_{S1aw} = 38,2 \text{ A}$$

$$I_{r1aw} = 53,9 \text{ A}$$

Dla obwodu nr 5 szafy projektowanej

$$P_{S5} = 9,384 \text{ kW}$$

$$I_{S5} = 16 \text{ A}$$

$$I_{r5} = 22,6 \text{ A}$$

Obciążalność długotrwała

Dla kabla YAKY 4x120 ułożonego w przepustach w ziemi $I_z = 157 \text{ A}$ (kabel zasilający szafę)

$$I_B = I_{r_{law}} = 53,9 \text{ A}$$

$$I_n = 63 \text{ A}$$

- a) $I_B \leq I_n \leq I_z \Rightarrow 53,9 \text{ A} \leq 63 \text{ A} \leq 157 \text{ A}$ - warunek spełniony
- b) $I_2 \leq 1,45 I_z \Rightarrow 1,6 \cdot 63 \leq 1,45 \cdot 157$ – warunek spełniony

Dla obwodu nr 5 Sz.O-projektowanej YKYżo 5x35 mm² kabel ułożony w przepustach w ziemi

$$I_z = 0,8 \cdot 103 = 82,4 \text{ A}$$

$$I_B = I_{r5} = 22,6 \text{ A}$$

$$I_n = 32 \text{ A}$$

- a) $I_B \leq I_n \leq I_z \Rightarrow 22,6 \text{ A} \leq 32 \text{ A} \leq 82,4 \text{ A}$ - warunek spełniony
- b) $I_2 \leq 1,45 I_z \Rightarrow 1,45 \cdot 32 \leq 1,45 \cdot 82,4$ – warunek spełniony

Spadek napięcia

1. Spadek napięcia dla szafy Sz.O-projektowanej:

Kabel YAKY 4x120mm²

Moc instalowana 19,388kW, długość zasilania 280m

$$\Delta U = 2 \times 19,388 \times 280 \times 10^5 / (35 \times 120 \times 400^2) = 2,19\%$$

$$\Delta U_r = 3,29\% < 7\%$$

Dla obwodu nr 5 szafy Sz.O-proj.: Kabel YKYżo 5x35mm²

Moc instalowana 9,316kW, długość zasilania 704m, długość do pierwszej oprawy 92m

$$\Delta U = 1,2 \times 9,384 \times [92 + (704 - 92)/2] \times 10^5 / (55 \times 35 \times 400^2) = 1,46\%$$

$$\Delta U_r = 2,18\% < 5\%$$

- dla pozostałych obwodów spadki napięć będą mniejsze od obliczonego.

Warunki zwarciove

1. Skuteczność wyłączania zwarć jednofazowych dla Sz.O-projektowanej przy ul. Staczyńskiego - zwarcie w szafie projektowanej

Transformator:

Dane znamionowe transformatora:

W założeniach projektu stacji przewidziano transformator o mocy $S_n = 400 \text{ kVA}$

$$S_n = 400 \text{ kVA}$$

$$R_T = 0,0066 \Omega$$

$$X_T = 0,0167 \Omega$$

Odcinek K-projektowana – Sz.O-projektowana (Staczyńskiego), kabel YAKY 4x120 mm²:

$$l = 280 \text{ m}$$

$$R_l = 0,23 \Omega/\text{km} * 0,28 \text{ km} = 0,064 \Omega$$

$$X_l = 0,076 \Omega/\text{km} * 0,28 \text{ km} = 0,021 \Omega$$

$$R_c = 0,071 \Omega$$

$$X_c = 0,038 \Omega$$

$$Z_c = \sqrt{(R_c^2 + X_c^2)} = \sqrt{(0,071^2 + 0,038^2)} = 0,081 \Omega$$

Prąd zwarcia jednofazowego przy zwarcu przewodu fazowego z przewodem N:

$$I_{k1} = \frac{0,8 * U_n}{2 * Z_c} = \frac{0,8 * 230}{2 * 0,081} = 1135,8 \text{ A}$$

Zabezpieczenie w szafie Sz.O-projektowanej stanowią bezpieczniki mocy gG o $I_n = 63 \text{ A}$.

dla $t \leq 5,0 \text{ s}$:

$$I_w = k_1 * 63 = 4,4 * 63 = 277,2 \text{ A}$$

$$I_w \leq I_{k1} \Rightarrow 277,2 \text{ A} < 1135,8 \text{ A} - \text{warunek samoczynnego wyłączenia zwarcia spełniony}$$

2. Skuteczność wyłączania zwarć jednofazowych dla Sz.O-projektowanej przy ul. Staczyńskiego - zwarcie w słupie 5.18

Odcinek K-projektowana – Sz.O-projektowana (Staczyńskiego):

$$R_c = 0,071 \Omega$$

$$X_c = 0,038 \Omega$$

Odcinek szafa projektowana (Staczyńskiego) – Słup nr 5.18, kabel YKY 5x35 mm²:

$$l = 742 \text{ m}$$

$$R_5 = 0,521 \text{ } \Omega/\text{km} * 0,742 \text{ km} = 0,387 \text{ } \Omega$$

$$X_5 = 0,082 \text{ } \Omega/\text{km} * 0,742 \text{ km} = 0,061 \text{ } \Omega$$

Odcinek K-projektowana (Staczyńskiego) – Słup nr 5.18:

$$R_{c5} = 0,458 \text{ } \Omega$$

$$X_{c5} = 0,099 \text{ } \Omega$$

$$Z_{c5} = \sqrt{(R_C^2 + X_C^2)} = \sqrt{(0,458^2 + 0,099^2)} = 0,469 \text{ } \Omega$$

Prąd zwarcia jednofazowego przy zwarcu przewodu fazowego z przewodem N:

$$I_{k1} = \frac{0,8 * U_n}{2 * Z_C} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 * 0,469} = 196,2 \text{ A}$$

Zabezpieczenie w szafie Sz.O-projektowanej stanowią bezpieczniki nadprądowe B32A.

dla $t \leq 5,0 \text{ s}$:

$$I_w = k_1 * 25 = 5 * 32 = 160 \text{ A}$$

$$I_w \leq I_{k1} \Rightarrow 160 \text{ A} < 196,2 \text{ A} - \text{warunek samoczynnego wyłączenia zwarcia spełniony}$$

2.2 Obliczenia dla wymienianej szafy Sz. O. 628/2 przy ulicy Koncertowej

Moc szczytowa

Dla obwodów podstawowych

$$P_{S2} = 48 * 276 \text{ W} + 47 * 169 \text{ W} + 15 * 276 \text{ W} = 25,331 \text{ kW}$$

$$I_{S2} = 43,1 \text{ A}$$

$$I_{r2} = 60,8 \text{ A}$$

Dla obwodu nr 5 szafy 628/2

$$P_{S5} = 9,970 \text{ kW}$$

$$I_{S5} = 17 \text{ A}$$

$$I_{r5} = 24 \text{ A}$$

Dla obwodu nr 3 szafy 628/2

$$P_{S3} = 5,216 \text{ kW}$$

$$I_{S3} = 8,9 \text{ A}$$

$$I_{r3} = 12,5 \text{ A}$$

Awaryjnie dla obwodu nr 3 szafy 628/2 i obwodów 1, 2, 3, 4 szafy projektowanej przy ul. Staczyńskiego

$$P_{S3AW} = 5,216 \text{ kW} + 2,028 \text{ kW} = 7,244 \text{ kW}$$

$$I_{S3AW} = 12,3 \text{ A}$$

$$I_{r3AW} = 17,3 \text{ A}$$

Obciążalność długotrwała

Dla kabla YAKY 4x120 ułożonego w przepustach w ziemi $I_z = 157 \text{ A}$ (kabel zasilający szafę)

$$I_B = I_{r2} = 60,8 \text{ A}$$

$$I_n = 63 \text{ A}$$

$$\text{c) } I_B \leq I_n \leq I_z \Rightarrow 60,8 \text{ A} \leq 63 \text{ A} \leq 157 \text{ A} - \text{warunek spełniony}$$

$$\text{d) } I_2 \leq 1,45 I_z \Rightarrow 1,6 \cdot 63 \leq 1,45 \cdot 157 - \text{warunek spełniony}$$

Dla obwodu nr 5 Sz.O-628/2 YKYżo 5x35 mm² kabel ułożony w przepustach w ziemi

$$I_z = 0,8 \cdot 103 = 82,4 \text{ A}$$

$$I_B = I_{r5} = 24 \text{ A}$$

$$I_n = 32 \text{ A}$$

$$\text{c) } I_B \leq I_n \leq I_z \Rightarrow 24 \text{ A} \leq 32 \text{ A} \leq 82,4 \text{ A} - \text{warunek spełniony}$$

$$\text{d) } I_2 \leq 1,45 I_z \Rightarrow 1,45 \cdot 32 \leq 1,45 \cdot 82,4 - \text{warunek spełniony}$$

Spadek napięcia

1. Spadek napięcia dla szafy Sz.O-628/2:

Kabel YAKY 4x120mm²

Moc instalowana 32,981kW, długość zasilania 380m

$$\Delta U = 2 \times 32,981 \times 380 \times 10^5 / (35 \times 120 \times 400^2) = 3,73\%$$

$$\Delta U_r = 5,59\% < 7\%$$

2. Spadek napięcia dla obwodu nr 5 szafy Sz.O-628/2:

Kabel YKYżo 5x35mm²

Moc instalowana 9,97kW, długość zasilania 821m, długość do pierwszej oprawy 77m

$$\Delta U = 1,2 \times 9,97 \times [77 + (757 - 77)/2] \times 10^5 / (55 \times 35 \times 400^2) = 1,62\%$$

$$\Delta U_r = 2,43\% < 5\%$$

- dla pozostałych obwodów spadki napięć będą mniejsze od obliczonego.

Wartość napięcia przy rozruchu na ostatniej oprawie nie powinna spaść poniżej 211V.

Napięcie zapłonu oprawy wynosi 198V.

Warunki zwarcia

1. Skuteczność wyłączania zwarć jednofazowych dla Sz.O-628/2 - zwarcie w szafie

Transformator:

Dane znamionowe transformatora: K-628

Obecnie zainstalowany jest transformator o mocy $S_n = 400 \text{ kVA}$.

$$S_n = 400 \text{ kVA}$$

$$R_T = 0,0066 \Omega$$

$$X_T = 0,0167 \Omega$$

Odcinek K-628 – Sz.O-628/2, kabel YAKY 4x120 mm²:

$$l = 380 \text{ m}$$

$$R_l = 0,253 \Omega/\text{km} * 0,38 \text{ km} = 0,096 \Omega$$

$$X_l = 0,077 \Omega/\text{km} * 0,38 \text{ km} = 0,029 \Omega$$

$$R_c = 0,103 \Omega$$

$$X_c = 0,046 \Omega$$

$$Z_c = \sqrt{(R_c^2 + X_c^2)} = \sqrt{(0,103^2 + 0,046^2)} = 0,113 \Omega$$

Prąd zwarcia jednofazowego przy zwarcu przewodu fazowego z przewodem N:

$$I_{k1} = \frac{0,8 * U_n}{2 * Z_c} = \frac{0,8 * 230}{2 * 0,113} = 814,2 \text{ A}$$

Zabezpieczenie stanowią bezpieczniki mocy gG o $I_n = 63 \text{ A}$.

dla $t \leq 5,0 \text{ s}$:

$$I_w = k_1 * 63 = 4,4 * 63 = 277,2 \text{ A}$$

$I_w \leq I_{k1} \Rightarrow 277,2 \text{ A} < 814,2 \text{ A}$ – warunek samoczynnego wyłączenia zwarcia spełniony

2. Skuteczność wyłączania zwarć jednofazowych dla Sz.O-628/2 - zwarcie w słupie 5.22

Odcinek K-628 – Sz.O-628/2, kabel YAKY 4x120 mm²:

$$R_c = 0,103 \Omega$$

$$X_c = 0,046 \Omega$$

Odcinek Sz.O-628/2 – słup 5.20, kabel YKY 5x35 mm²:

$$l = 821 \text{ m}$$

$$R_5 = 0,521 \text{ } \Omega/\text{km} * 0,757 \text{ km} = 0,394 \text{ } \Omega$$

$$X_5 = 0,082 \text{ } \Omega/\text{km} * 0,757 \text{ km} = 0,062 \text{ } \Omega$$

Odcinek K-628 – słup 5.20

$$R_{c5} = 0,497 \text{ } \Omega$$

$$X_{c5} = 0,108 \text{ } \Omega$$

$$Z_{c5} = \sqrt{(R_C^2 + X_C^2)} = \sqrt{(0,497^2 + 0,108^2)} = 0,509 \text{ } \Omega$$

Prąd zwarcia jednofazowego przy zwarcu przewodu fazowego z przewodem N:

$$I_{k1} = \frac{0,8 * U_n}{2 * Z_C} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 * 0,509} = 180,7 \text{ A}$$

Zabezpieczenie stanowią bezpieczniki nadprądowe B32A.

dla $t \leq 5,0 \text{ s}$:

$$I_w = k_1 * 32 = 5 * 32 = 160 \text{ A}$$

$$I_w \leq I_{k1} \Rightarrow 160 \text{ A} < 180,7 \text{ A} - \text{warunek samoczynnego wyłączenia zwarcia spełniony}$$

3. Skuteczność wyłączania zwarć jednofazowych dla Sz.O-628/2 - zwarcie w projektowanej szafie przy ul. Staczyńskiego

Odcinek K-628 – Sz.O-628/2, kabel YAKY 4x120 mm²:

$$R_c = 0,103 \text{ } \Omega$$

$$X_c = 0,046 \text{ } \Omega$$

Odcinek Sz.O-628/2 – szafa projektowana (Staczyńskiego), kabel YKY 5x35 mm²:

$$l = 562 \text{ m}$$

$$R_3 = 0,521 \text{ } \Omega/\text{km} * 0,562 \text{ km} = 0,293 \text{ } \Omega$$

$$X_3 = 0,082 \text{ } \Omega/\text{km} * 0,562 \text{ km} = 0,046 \text{ } \Omega$$

Odcinek K-628 – szafa projektowana (Staczyńskiego)

$$R_{c3} = 0,396 \text{ } \Omega$$

$$X_{c3} = 0,092 \text{ } \Omega$$

$$Z_c = \sqrt{(R_c^2 + X_c^2)} = \sqrt{(0,396^2 + 0,092^2)} = 0,407 \, \Omega$$

Prąd zwarcia jednofazowego przy zwarcu przewodu fazowego z przewodem N:

$$I_{k1} = \frac{0,8 \cdot U_n}{2 \cdot Z_c} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,407} = 226 \, A$$

Zabezpieczenie stanowią bezpieczniki nadprądowe B32A.

dla $t \leq 5,0 \, s$:

$$I_w = k_1 \cdot 32 = 5 \cdot 32 = 160 \, A$$

$$I_w \leq I_{k1} \Rightarrow 160A < 226A - \text{warunek samoczynnego wyłączenia zwarcia spełniony}$$

Warunek samoczynnego wyłączenia zwarcia będzie również spełniony w przypadku przyłączenia obwodów nr 1, 2, 3, 4 z szafy przy ulicy Staczyńskiego

3. Część techniczna

3.1 Warunki bezpiecznej pracy pod linią 110kV

Na mapie wyznaczona została strefa niebezpiecznych warunków pracy w odległości od przewodów linii 110kV. W trakcie robót budowlanych przy użyciu maszyn lub innych urządzeń technicznych bezpośrednio pod linią lub w wyznaczonej strefie wykonawca zobowiązany jest uzgodnić bezpieczne warunki pracy (stosownie do: Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. Dz. U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401, „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych”).

W odniesieniu do wyżej wymienionych warunków należy zachować wymagania eksploatacyjne i warunki bezpiecznej pracy przy montażu słupów i budowie linii kablowej oświetlenia drogowego. Wszystkie części metalowe słupów oświetlenia w oznaczonej strefie powinny być uziemione o wartości $R_u \leq 10\Omega$.

Zestawienie odległości projektowanych latarni od przewodów linii 110kV.

Nr słupa	Odległość pozioma od linii 110kV LPN – LUC $\leq 15m$ [m]	Odległość w przestrzeni, $T=80^\circ$ [m]	km drogi
3.1	13,9	15,2	0+906
3.2	9,3	9,9	0+881
4.1	13,8	14,5	0+903
4.2	9	9,1	0+879

Nr słupa	Odległość pozioma od linii 110kV LUC – LUN $\leq 15m$ [m]	Odległość w przestrzeni, $T=80^\circ$ [m]	km drogi
3.2	10,5	11,8	0+881
3.3	12,5	12,7	0+857
4.2	10,5	11	0+879
4.3	12,3	12,3	0+855

3.2 Przebudowa oświetlenia w ciągu ulicy Koncertowej.

W zakresie niniejszego opracowania wymagana jest przebudowa kolizyjnych urządzeń oświetlenia w ciągu ulicy Koncertowej. Część urządzeń istniejącego oświetlenia stanowi majątek miasta, część stanowi majątek Lubzel Dystrybucja Sp. z o.o. W ramach przebudowy urządzeń oświetlenia będącego na majątku miasta należy zdemontować istniejące słupy miejskie o nr 111, 112, 113, 114. W nowych lokalizacjach zgodnie z planem zagospodarowania terenu należy wybudować nowe dwuelementowe słupy z podwójnymi wysięgnikami łukowymi o numerach 7.110, 7.111, 7.112, 7.113 oraz z pojedynczym wysięgnikiem łukowym o numerze 7.114.

3.3 Przebudowa urządzeń oświetlenia ulicznego Lubzel Dystrybucja Sp. z o.o.

W zakresie niniejszego opracowania wymagana jest przebudowa kolizyjnych urządzeń oświetlenia drogowego stanowiącego majątek Lubzel Dystrybucja Sp. z o.o.

Zasilanie oświetlenia ulicy Zelwerowicza na skrzyżowaniu z ulicą Koncertową odbywać się będzie z wymienionej na 12-obwodową szafy Sz.O-628/2, zlokalizowanej przy skrzyżowaniu ulic Zelwerowicza i Koncertowej. W celu usunięcia kolizyjnych urządzeń oświetlenia istniejącego należy zdemonstrować istniejące maszty o nr 108, 109, 110. W nowych lokalizacjach zgodnie z planem zagospodarowania terenu należy wybudować nowe dwuelementowe słupy z podwójnymi wysięgnikami łukowymi o numerach 108, 109. Słupy te zostaną podłączone do przeprojektowanego kabla na odcinku od istniejącego słupa nr 106 do wymienianej szafy Sz.O-628/2 i włączone na końcu obwodu szafy nr Sz.O-628/1 stanowiącego kaskadę dla szafy Sz.O-628/2 w obwodzie nr 11. Dla tych słupów należy wykonać uziom taśmowy układając taśmę stalową w jednym wykopie z kablem. Istniejący kabel od istniejącego słupa nr 107 do wymienianej szafy Sz.O-628/2 stanowiący kaskadę dla szafy Sz.O-628/2 należy włączyć w obwód nr 12. Dla poprawy równomierności natężenia oświetlenia w rejonie dojazdu do skrzyżowania należy wymienić istniejące oprawy na słupach nr 106 i 107 na oprawy Selenium SGP340 PC o mocy 250W.

Słupy parkowe oświetlenia ścieżek pieszych w rejonie ulicy Beskidzkiej i Gorczańskiej o numerach 1, 2, 3 oraz 21 i 22, zostaną zdemonstrowane ze względu na budowę drogi na tym terenie. Na przekroczeniu ulicy Zelwerowicza należy przebudować kabel w nowej lokalizacji łącząc projektowanym kablem obwód szafy Sz.O-668 od słupa nr 14 do słupa nr 4. Na odgałęzieniu tego obwodu zaprojektowano nowe słupy parkowe nr 4/1 ÷ 4/6 w celu doświetlenia ciągu pieszo-rowerowego na odcinku dużego zadrzewienia. Projektowany kabel zostanie zakończony w istniejącym słupie nr 20 (miejsce podziału sieci z obwodem szafy Sz.O-732) zaizolowany i oznaczony tabliczką „kabel pod napięciem”.

Wszystkie aluminiowe linie kablowe oświetlenia na przebudowywanych odcinkach należy wymienić na miedziane o niegorszych parametrach impedancyjnych zgodnie z zestawieniami zamieszczonymi w tabelach.

3.4 Wykopy pod oświetlenie uliczne

Fundamenty i kable należy układać w miejscach i trasach wytyczonych przez uprawnione służby geodezyjne. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej drogowej oraz oceny warunków gruntowych.

Zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych pod fundamenty prefabrykowane, ręcznie. Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy wyprofilować powierzchnię terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 a pod nawierzchniami trwałymi 1,0. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabli. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu.

3.5 Układanie kabli

Linie kablowe oświetlenia należy wykonać kablami pięciożyłowymi miedzianymi z żyłą ochronną układanymi w rurach osłonowych DVK 75, wyprowadzanych 15 cm ponad górną krawędź fundamentów. Układanie kabli powinno być wykonane zgodnie z normą PN-76/E-05125. 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 można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m na warstwie gruntu rodzimego o grubości 10 cm z przykryciem gruntem rodzimym. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm. Pod drogami kable należy układać w przepustach kablowych z rur SRS 110/UM. Na skrzyżowaniach przewidziano rury rezerwowe zgodnie z zestawieniami. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm. Kable ułożone w ziemi na całej swej długości powinny posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Zakończenia kabli w słupach należy wykonywać na tabliczkach słupowych TB-I Bychowo wykonanych w II kl. Izolacji. Wyłączniki nadprądowe w słupach zostały przewidziane jako zabezpieczenie obwodów opraw. Kable oznaczone w zestawieniu jako łączniki należy zakańczać w tabliczkach jednostronnie w słupie należącym do danego obwodu. Natomiast drugi koniec powinien być zaizolowany i oznaczony tabliczką „**kabel pod napięciem**”

Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK) przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wprowadzeniach do szafek i słupów.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla i znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla.

3.5.1 Zestawienie kabli energetycznych i rur osłonowych

szafa Sz.O-projektowana			obwód 1				
od - do			Dł trasowa [m]	kabel YKYżo 5x16mm2 [m]	Dł. Instal. 96	Rura DVR 75 [m]	Uwagi
1. 1 - Sz.O. proj.			23	29	obwód 1	26	
1. 1 - 2. 1			59,5	67	obwód 1	64	Łącznik
szafa Sz.O-projektowana			obwód 2				
od - do			Dł trasowa [m]	kabel YKYżo 5x16mm2 [m]	Dł. Instal. 57	Rura DVR 75 [m]	Uwagi
2. 1 - Sz.O. proj.			50	57	obwód 2	54	
szafa Sz.O-projektowana			obwód 3				
od - do			Dł trasowa [m]	kabel YKYżo 5x25mm2 [m]	Dł. Instal. 110	Rura DVR 75 [m]	Uwagi
3. 1 - Sz.O. proj.			15	21	obwód 3	18	
3. 1 - 4. 1			81	89	obwód 3	86	Łącznik
szafa Sz.O-projektowana			obwód 4				
od - do			Dł trasowa [m]	kabel YKYżo 5x25mm2 [m]	Dł. Instal. 53	Rura DVR 75 [m]	Uwagi
4. 1 - Sz.O. proj.			46,5	53	obwód 4	50	
szafa Sz.O-projektowana			obwód 5				
od - do			Dł trasowa [m]	kabel YKYżo 5x35mm2 [m]	Dł. Instal. 742	Rura DVR 75 [m]	Uwagi
śłup Prolab - 5. 17			31,5	38	obwód 5	35	
5. 17 - 5. 16			31,5	38	obwód 5	35	
5. 16 - 5. 15			32	38	obwód 5	35	
5. 15 - 5. 14			32	38	obwód 5	35	
5. 14 - 5. 13			31,5	38	obwód 5	35	
5. 13 - 5. 12			31,5	38	obwód 5	35	
5. 12 - 5. 11			31,5	38	obwód 5	35	
5. 11 - 5. 10			31,5	38	obwód 5	35	
5. 10 - 5. 9			31,5	38	obwód 5	35	
5. 9 - 5. 8			31,5	38	obwód 5	35	
5. 8 - 5. 7			34,5	41	obwód 5	38	
5. 7 - 5. 6			31,5	38	obwód 5	35	
5. 6 - 5. 5			31,5	38	obwód 5	35	
5. 5 - 5. 4			31,5	38	obwód 5	35	
5. 4 - 5. 3			31,5	38	obwód 5	35	
5. 3 - 5. 2			32	38	obwód 5	35	
5. 2 - 5. 1			32,5	39	obwód 5	36	
5. 1 - Sz.O. proj.			83,5	92	obwód 5	89	
szafa Sz.O-628/2			obwód 1				
od - do			Dł trasowa [m]	kabel YKYżo 5x16mm2 [m]	Dł. Instal. 165	Rura DVR 75 [m]	Uwagi
1. 2 - 1. 1			51	58	obwód 1	55	
1. 1 - Sz.O. 628/2			52	59	obwód 1	56	
1. 2 - 2. 2			41	48	obwód 1	45	Łącznik
szafa Sz.O-628/2			obwód 2				
od - do			Dł trasowa [m]	kabel YKYżo 5x16mm2 [m]	Dł. Instal. 102	Rura DVR 75 [m]	Uwagi
2. 2 - 2. 1			38,5	45	obwód 2	42	
2. 1 - Sz.O. 628/2			50	57	obwód 2	54	

szafa Sz.O-628/2

obwód 3/K10

od - do	Dł trasowa [m]	kabel YKYżo 5x35mm2 [m]	Dł. Instal. 562	Rura DVR 75 [m]	Uwagi
3. 11 - Sz.O. proj.	53	60	obwód 3/K10	57	
3. 11 - 3. 10	31,5	38	obwód 3/K10	35	
3. 10 - 3. 9	31,5	38	obwód 3/K10	35	
3. 9 - 3. 8	37	44	obwód 3/K10	41	
3. 8 - 3. 7	37	44	obwód 3/K10	41	
3. 7 - 3. 6	37	44	obwód 3/K10	41	
3. 6 - 3. 5	37	44	obwód 3/K10	41	
3. 5 - 3. 4	34	41	obwód 3/K10	38	
3. 4 - 3. 3	25,5	32	obwód 3/K10	29	
3. 3 - 3. 2	25	31	obwód 3/K10	28	
3. 2 - 3. 1	25,5	32	obwód 3/K10	29	
3. 1 - Sz.O. 628/2	105	114	obwód 3/K10	111	

szafa Sz.O-628/2

obwód 4

od - do	Dł trasowa [m]	kabel YKYżo 5x16mm2 [m]	Dł. Instal. 202	Rura DVR 75 [m]	Uwagi
4. 4 - 3. 4	16,5	22	obwód 4	19	Łącznik
4. 4 - 4. 3	24,5	31	obwód 4	28	
4. 3 - 4. 2	24,5	31	obwód 4	28	
4. 2 - 4. 1	24,5	31	obwód 4	28	
4. 1 - Sz.O. 628/2	81	89	obwód 4	86	

szafa Sz.O-628/2

obwód 5

od - do	Dł trasowa [m]	kabel YKYżo 5x35mm2 [m]	Dł. Instal. 789	Rura DVR 75 [m]	Uwagi
X. 12/2 - 5. 20	26	32	obwód 5	29	Łącznik
5. 20 - 5. 19	25	31	obwód 5	28	
5. 19 - 5. 18	35	42	obwód 5	39	
5. 18 - 5. 17	34	41	obwód 5	38	
5. 17 - 5. 16	35,5	42	obwód 5	39	
5. 16 - 5. 15	32	38	obwód 5	35	
5. 15 - 5. 14	27	33	obwód 5	30	
5. 14 - 5. 13	27	33	obwód 5	30	
5. 13 - 5. 12	22	28	obwód 5	25	
5. 12 - 5. 11	27	33	obwód 5	30	
5. 11 - 5. 10	27	33	obwód 5	30	
5. 10 - 5. 9	27	33	obwód 5	30	
5. 9 - 5. 8	36	43	obwód 5	40	
5. 8 - 5. 7	36,5	43	obwód 5	40	
5. 7 - 5. 6	36,5	43	obwód 5	40	
5. 6 - 5. 5	36	43	obwód 5	40	
5. 5 - 5. 4	23	29	obwód 5	26	
5. 4 - 5. 3	25	31	obwód 5	28	
5. 3 - 5. 2	24	30	obwód 5	27	
5. 2 - 5. 1	24,5	31	obwód 5	28	
5. 1 - Sz.O. 628/2	69	77	obwód 5	74	

szafa Sz.O-628/2

obwód 6

od - do	Dł trasowa [m]	kabel YKYżo 5x16mm2 [m]	Dł. Instal. 206	Rura DVR 75 [m]	Uwagi
6. 4 - 5. 4	14,5	20	obwód 6	17	Łącznik
6. 4 - 6. 3	24,5	31	obwód 6	28	
6. 3 - 6. 2	24,5	31	obwód 6	28	
6. 2 - 6. 1	24,5	31	obwód 6	28	
6. 1 - Sz.O. 628/2	84,5	93	obwód 6	90	

szafa Sz.O-628/2

obwód 7

od - do	Dł trasowa [m]	kabel YKYżo 5x25mm2 [m]	Dł. Instal. 269	Rura DVR 75 [m]	Uwagi
7. 115 - 7. 114	25,5	32	obwód 7	29	
7. 114 - 7. 113	21,5	38	obwód 7	25	
7. 113 - 7. 112	24	30	obwód 7	27	
7. 112 - 7. 111	21,5	28	obwód 7	25	
7. 111 - 7. 110	21,5	28	obwód 7	25	
7. 110 - Sz.O. 628/2	104,5	113	obwód 7	110	

szafa Sz.O-685

obwód 5

od - do	Dł trasowa [m]	kabel YKYżo 5x16mm2 [m]	Dł. Instal. 187	Rura DVR 75 [m]	Uwagi
X. 12 - X. 12/1	25,5	32	obwód 5	29	
X. 12/1 - X. 12/2	25,5	32	obwód 5	29	
X. 12/2 - X. 13/3	19,5	26	obwód 5	23	
X. 13/3 - X. 13/2	25	31	obwód 5	28	
X. 13/2 - X. 13/1	25	31	obwód 5	28	
X. 13/1 - X. 13	29	35	obwód 5	32	

szafa Sz.O-628/1

obwód /K11*

od - do	Dł trasowa [m]	kabel YKYżo 5x25mm2 [m]	Dł. Instal. 145	Rura DVR 75 [m]	Uwagi
istn. 106 - proj. 108	35,5	42	obwód /K11	39	
proj. 108 - proj. 109	28	34	obwód /K11	31	
proj. 109 - Sz.O. 628/2	61,5	69	obwód /K11	66	

szafa Sz.O-668

obwód *

od - do	Dł trasowa [m]	kabel YKYżo 5x16mm2 [m]	Dł. Instal. 269	Rura DVR 75 [m]	Uwagi
istn. 20 - proj. 4/6	73	81	obwód	78	Łącznik
proj. 4/6 - proj. 4/5	19	25	obwód	22	
proj. 4/5 - proj. 4/4	19	25	obwód	22	
proj. 4/4 - proj. 4/3	19	25	obwód	22	
proj. 4/3 - proj. 4/2	19	25	obwód	22	
proj. 4/2 - proj. 4/1	15,5	21	obwód	18	
proj. 4/1 - istn. 4	59,5	67	obwód	64	

szafa Sz.O-668

obwód *

od - do	Dł trasowa [m]	kabel YAKY 4x25mm2 [m]	Dł. Instal. 113	Rura DVR 75 [m]	Uwagi
istn. 4 - mufa	104,5	113	obwód	110	

od - do	Dł trasowa [m]	kabel YAKY 4x120mm2 [m]	Dł. Instal. 280	Rura DVR 75 [m]	Uwagi
proj. St. Tr. - Sz.O- proj.	260	280	obwód		

* własność Lubzel Dystrybucja Sp. z o.o.

3.5.2 Zestawienie rur przepustowych

Lp.	Nr obiektu	Typ rury	Ilość rur podstawowa	Ilość rur rezerwowa	Długość [m]	Zakres [m/otw]	Uwagi
1	obiekt nr 1	SRS110/UM	3	1	17,0	68,0	
2	obiekt nr 2	SRS110/UM	3	1	12,0	48,0	
3	obiekt nr 3	SRS110/UM	2	1	11,5	34,5	
4	obiekt nr 4	SRS110/UM	2	1	19,5	58,5	
5	obiekt nr 5	SRS110/UM	2	1	12,0	36,0	
6	obiekt nr 6	SRS110/UM	3	1	15,5	62,0	
7	obiekt nr 7o	SRS110/UM	4	1	20,0	100,0	
8	obiekt nr 8	SRS110/UM	3	1	10,0	40,0	
9	obiekt nr 9	SRS110/UM	1		12,5	12,5	
10	obiekt nr 10	SRS110/UM	2	1	21,5	64,5	
11	obiekt nr 11	SRS110/UM	1	1	11,5	23,0	
12	obiekt nr 12	SRS110/UM	1	1	13,5	27,0	
13	obiekt nr 13	SRS110/UM	2	1	15,5	46,5	
14	obiekt nr 14	SRS110/UM	3	1	17,0	68,0	
15	obiekt nr 15	SRS110/UM	4	1	10,5	52,5	
16	obiekt nr 16o	SRS110/UM	1		8,0	8,0	
17	obiekt nr 17	SRS110/UM	1		5,5	5,5	
18	obiekt nr 18	SRS110/UM	1		13,0	13,0	
19	obiekt nr 19o	SRS110/UM	1		28,0	28,0	
20	obiekt nr 20	SRS110/UM	1		15,0	15,0	
Razem:					289,0	810,5	

3.6 Montaż fundamentów prefabrykowanych

Pod słupy oświetleniowe należy stosować fundamenty prefabrykowane betonowe typu B-70. Pod słupy parkowe należy stosować fundamenty prefabrykowane betonowe typu B-50. Przed wkopaniem należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne fundamentów poprzez malowanie lakierem asfaltowym. Fundament powinien być ustawiany na 10 cm warstwie betonu B 10 lub zagęszczonego żwiru. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni.

3.7 Montaż słupów

Należy zastosować słupy oświetleniowe Rosa, aluminiowe, anodowane w kolorze naturalnym, umożliwiające montaż oprawy na żądanej wysokości. W projekcie oświetlenia przewidziano budowę aluminiowych słupów ulicznych dwuelementowych typu SAL-11 i SAL-10,5 z wysięgnikami łukowymi o wysięgu 1,5m i 2,0m oraz kącie nachylenia 5°. Na skrzyżowaniach ulic zaprojektowano maszty oświetleniowe MAL-14 i MAL15. Jako słupy parkowe przewidziano słupy aluminiowe typu SAL-A1 z wysięgnikami spawanymi o wysięgu 0,5m.

W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęką powinna być przystosowana do zainstalowania tabliczki zaciskowej TB-I Bychowo ze śrubami M8, wykonanej w II kl. Izolacji przystosowanej do montażu wyłączników nadprądowych.

Słupy należy przykręcać na uprzednio ustawionych fundamentach. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słupy należy ustawiać tak, aby ich wnęką 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.

Szczególną uwagę należy zwrócić na wykonywanie prac w strefie linii 110kV.

3.8 Montaż wysięgników

Przewidziano zastosowanie wysięgników typu AL. dwuramiennych i jednoramiennych łukowych o wysięgu 1,5m i 2,0m o kącie mocowania oprawy 5 stopni. Wysięgniki stanowią górną część dwuelementowego słupa. Na masztach zostaną zamocowane wysięgniki czteroramienne i pięcioramienne typu WRK. Wysięgniki w słupach parkowych stanowią całość razem ze słupem. Wysięgnik powinien być ustawiony pod kątem 90 stopni z dokładnością ± 2 stopnie do osi jezdni.

3.9 Montaż opraw

Przed zamontowaniem opraw należy podłączyć do sieci i sprawdzić ich działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy powinny być wykonane w II klasie izolacji o stopniu IP 65/43 i posiadać pięć stopni regulacji optyki i zaczep montażowy. Od tabliczki zaciskowej do każdej oprawy należy doprowadzić przewód YDY 2x2,5 mm². Oprawę należy mocować na wysięgniku słupa w sposób wskazany przez producenta, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położeniu pracy. Oprawa powinna być mocowana w sposób trwały, aby nie zmieniała swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

Do oświetlenia ulicy Koncertowej należy stosować oprawy Selenium typu SGP340 o wartościach mocy 250W i 150W z kloszem z poliwęglanu, z lampami sodowymi wysokoprężnymi SON-T PIA Plus. Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy podnośnika montażowego samochodowego pod kątem 5 stopni do poziomu terenu. Na podstawie zestawień opraw należy ustawiać ich optykę w celu właściwego rozsyłu światła przedstawionego w obliczeniach. Do oświetlenia ciągu pieszo rowerowego zaprojektowano oprawy Urbana typu GPS308 o mocy 70W z przezroczystym kloszem typu Forest, z poliwęglanu i szczytowym odbłyśnikiem, z lampami sodowymi wysokoprężnymi SON-T PIA Plus.

Szczególną uwagę należy zwrócić na wykonywanie prac w strefie linii 110kV.

3.9.1 Zestawienie elementów oświetlenia

Szafa Sz.O-projektowana (Staczyńskiego)

Nr obwodu Nr słupa	Typ fundamentu lub kosza	Typ słupa	Typ wysięgnika	Ilość ramion	Dł. Wysięgu	Wys. Wysięgnika	Kąt nachylenia	Strona drogi	Typ oprawy	Pozycja ustawienia odbłyśnika	Lampa	Moc lampy	Zasilanie z fazy
5. 17	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L1
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	250	L2
5. 16	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L3
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	250	L1
5. 15	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L2
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L3
5. 14	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	250	L1
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L2
5. 13	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	250	L3
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L1
5. 12	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	250	L2
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L3
5. 11	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	250	L1
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	250	L2
5. 10	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	250	L3
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	250	L1
5. 9	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	250	L2
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	250	L3
5. 8	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L1
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L2
5. 7	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L3
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L1
5. 6	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	250	L2
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	250	L3
5. 5	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	250	L1
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	250	L2
5. 4	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	250	L3
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L1
5. 3	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	250	L2
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L3
5. 2	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	250	L1
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L2

Nr obwodu Nr słupa	Typ fundamentu lub kosza	Typ słupa	Typ wysięgnika	Ilość ramion	Dł. Wysięgu	Wys. Wysięgnika	Kąt nachylenia	Strona drogi	Typ oprawy	Pozycja ustawienia odbłyśnika	Lampa Moc lampy	Zasilanie z fazy
5. 1	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP 250	L3
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP 250	L1
3. 1	B-70	SAL - 10,5	Wł	1	/1,5	/4,2	/5	L	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P5	SON-TPP 150	L2
4. 1	B-70	SAL - 10,5	Wł	1	/1,5	/4,2	/5	P	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P5	SON-TPP 150	L1
1. 1	Z-80	MAL - 14	WRK-	5	/1,25	/0,4	/5		SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P5	SON-TPP 150	L2
									SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P5	SON-TPP 150	L3
									SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P5	SON-TPP 150	L1
									SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P5	SON-TPP 150	L2
									SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P5	SON-TPP 150	L3
2. 1	Z-80	MAL - 14	WRK-	5	/1,25	/0,4	/5		SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P5	SON-TPP 150	L1
									SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P5	SON-TPP 150	L2
									SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P5	SON-TPP 150	L3
									SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P5	SON-TPP 150	L1
									SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P5	SON-TPP 150	L3

Szafa Sz.O-628/2 (Koncertowa)

Nr obwodu Nr słupa	Typ fundamentu lub kosza	Typ słupa	Typ wysięgnika	Ilość ramion	Dł. Wysięgu	Wys. Wysięgnika	Kąt nachylenia	Strona drogi	Typ oprawy	Pozycja ustawienia odbłyśnika	Lampa	Moc lampy	Zasilanie z fazy
3. 11	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L1
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	250	L2
3. 10	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L3
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	250	L1
3. 9	B-70	SAL - 11	Wł	2	/2	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	250	L2
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	250	L3
3. 8	B-70	SAL - 11	Wł	2	/2	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	250	L1
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	250	L2
3. 7	B-70	SAL - 11	Wł	2	/2	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	250	L3
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	250	L1
3. 6	B-70	SAL - 11	Wł	2	/2	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	250	L2
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	250	L3
3. 5	B-70	SAL - 11	Wł	2	/2	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	250	L1
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	250	L2
3. 4	B-70	SAL - 10,5	Wł	2	/1,5	/4,2	/5	L	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	150	L3
								P	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	150	L1
3. 3	B-70	SAL - 10,5	Wł	2	/1,5	/4,2	/5	L	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	150	L2
								P	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	150	L3
3. 2	B-70	SAL - 10,5	Wł	2	/1,5	/4,2	/5	L	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	150	L1
								P	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	150	L2
3. 1	B-70	SAL - 10,5	Wł	2	/1,5	/4,2	/5	L	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	150	L3
								P	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	150	L1
4. 4	B-70	SAL - 10,5	Wł	1	/1,5	/4,2	/5	P	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	150	L2
4. 3	B-70	SAL - 10,5	Wł	1	/1,5	/4,2	/5	P	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	150	L1
4. 2	B-70	SAL - 10,5	Wł	1	/1,5	/4,2	/5	P	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	150	L3
4. 1	B-70	SAL - 10,5	Wł	1	/1,5	/4,2	/5	P	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	150	L2
6. 1	B-70	SAL - 10,5	Wł	1	/1,5	/4,2	/5	L	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	150	L3
6. 2	B-70	SAL - 10,5	Wł	1	/1,5	/4,2	/5	L	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	150	L1
6. 3	B-70	SAL - 10,5	Wł	1	/1,5	/4,2	/5	L	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	150	L3
6. 4	B-70	SAL - 10,5	Wł	1	/1,5	/4,2	/5	L	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	150	L2

Nr obwodu Nr słupa	Typ fundamentu lub kosza	Typ słupa	Typ wysięgnika	Ilość ramion	Dł. Wysięgu	Wys. Wysięgnika	Kąt nachylenia	Strona drogi	Typ oprawy	Pozycja ustawienia odbłyśnika	Lampa	Moc lampy	Zasilanie z fazy
5. 1	B-70	SAL - 10,5	Wł	2	/1,5	/4,2	/5	L	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	150	L2
								P	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	150	L1
5. 2	B-70	SAL - 10,5	Wł	2	/1,5	/4,2	/5	L	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	150	L2
								P	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	150	L3
5. 3	B-70	SAL - 10,5	Wł	2	/1,5	/4,2	/5	L	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	150	L1
								P	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	150	L2
5. 4	B-70	SAL - 10,5	Wł	2	/1,5	/4,2	/5	L	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	150	L3
								P	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	150	L1
5. 5	B-70	SAL - 11	Wł	2	/2	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	250	L2
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	250	L3
5. 6	B-70	SAL - 11	Wł	2	/2	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	250	L1
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	250	L2
5. 7	B-70	SAL - 11	Wł	2	/2	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	250	L3
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	250	L1
5. 8	B-70	SAL - 11	Wł	2	/2	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	250	L2
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	250	L3
5. 9	B-70	SAL - 11	Wł	2	/2	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	250	L1
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	250	L2
5. 10	B-70	SAL - 11	Wł	2	/2	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	250	L3
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	250	L1
5. 11	B-70	SAL - 11	Wł	2	/2	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L2
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L3
5. 12	B-70	SAL - 11	Wł	2	/2	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P4	SON-TPP	250	L1
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P4	SON-TPP	250	L2
5. 13	B-70	SAL - 11	Wł	2	/2	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P4	SON-TPP	250	L3
								P	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P4	SON-TPP	250	L1
5. 14	B-70	SAL - 11	Wł	2	/2	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L2
								P	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L3
5. 15	B-70	SAL - 11	Wł	2	/2	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L1
								P	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L2
5. 16	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L3
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L1
5. 17	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L2
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L3

Nr obwodu Nr słupa	Typ fundamentu lub kosza	Typ słupa	Typ wysięgnika	Ilość ramion	Dł. Wysięgu	Wys. Wysięgnika	Kąt nachylenia	Strona drogi	Typ oprawy	Pozycja ustawienia odbłyśnika	Lampa	Moc lampy	Zasilanie z fazy
5. 18	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L1
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L2
5. 19	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L3
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P2	SON-TPP	250	L1
5. 20	B-70	SAL - 10,5	Wł	2	/1,5	/4,2	/5	L	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	150	L2
									SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	150	L3
7. 110	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	250	L2
								P	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	150	L3
7. 111	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	250	L1
								P	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	150	L2
7. 112	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	250	L3
								P	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	150	L1
7. 113	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P5	SON-TPP	150	L2
								P	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	150	L3
7. 114	B-70	SAL - 10,5	Wł	1	/1,5	/4,2	/5	L	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP	250	L1
1. 1	Z-80	MAL - 15	WRK-	4	/1,25	/0,4	/5		SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P5	SON-TPP	150	L1
									SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P5	SON-TPP	150	L2
									SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	150	L3
									SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	150	L2
1. 2	Z-80	MAL - 15	WRK-	4	/1,25	/0,4	/5		SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P5	SON-TPP	150	L3
									SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P5	SON-TPP	150	L1
									SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	150	L2
									SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	150	L3
2. 1	Z-80	MAL - 15	WRK-	4	/1,25	/0,4	/5		SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	150	L1
									SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	150	L2
									SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P5	SON-TPP	150	L3
									SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P5	SON-TPP	150	L1
2. 2	Z-80	MAL - 15	WRK-	4	/1,25	/0,4	/5		SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	150	L2
									SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP	150	L3
									SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P5	SON-TPP	150	L1
									SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P5	SON-TPP	150	L2

Szafa Sz.O-628/1 (Koncertowa)

Nr obwodu Nr słupa	Typ fundamentu lub kosza	Typ słupa	Typ wysięgnika	Ilość ramion	Dł. Wysięgu	Wys. Wysięgnika	Kąt nachylenia	Strona drogi	Typ oprawy	Pozycja ustawienia odbłyśnika	Lampa Moc lampy	Zasilanie z fazy
istn 106								L	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P5	SON-TPP 250	L2
istn 107								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P5	SON-TPP 250	L1
proj. 108	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P5	SON-TPP 150	L3
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP 250	L2
proj. 109	B-70	SAL - 11	Wł	2	/1,5	/4,7	/5	L	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P5	SON-TPP 150	L1
								P	SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP 250	L3

Szafa Sz.O-685 (Choiny)

Nr obwodu Nr słupa	Typ fundamentu lub kosza	Typ słupa	Typ wysięgnika	Ilość ramion	Dł. Wysięgu	Wys. Wysięgnika	Kąt nachylenia	Strona drogi	Typ oprawy	Pozycja ustawienia odbłyśnika	Lampa Moc lampy	Zasilanie z fazy
X. 13/1	B-70	SAL - 10,5	Wł	1	/1,5	/4,2	/5	P	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP 150	L1
X. 13/2	B-70	SAL - 10,5	Wł	1	/1,5	/4,2	/5	P	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP 150	L2
X. 13/3	B-70	SAL - 10,5	Wł	1	/1,5	/4,2	/5	P	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP 150	L3
X. 12/1	B-70	SAL - 10,5	Wł	2	/1,5	/4,2	/5	L	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP 150	L3
								P	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP 150	L1
X. 12/2	B-70	SAL - 10,5	Wł	2	/1,5	/4,2	/5	L	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P3X	SON-TPP 150	L1
								P	SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	P1	SON-TPP 150	L2

Szafa Sz.O-668

Nr obwodu Nr słupa	Typ fundamentu lub kosza	Typ słupa	Typ oprawy	Pozycja ustawienia odbłyśnika	Lampa Moc lampy	Zasilanie z fazy
proj. 4/1	B-50	SAL - A1	GPS308 SON-TPP 70W II PCC-R 60	LO-D/I	SON-TPP 70	L1
proj. 4/2	B-50	SAL - A1	GPS308 SON-TPP 70W II PCC-R 60	LO-D/I	SON-TPP 70	L2
proj. 4/3	B-50	SAL - A1	GPS308 SON-TPP 70W II PCC-R 60	LO-D/I	SON-TPP 70	L3
proj. 4/4	B-50	SAL - A1	GPS308 SON-TPP 70W II PCC-R 60	LO-D/I	SON-TPP 70	L1
proj. 4/5	B-50	SAL - A1	GPS308 SON-TPP 70W II PCC-R 60	LO-D/I	SON-TPP 70	L2
proj. 4/6	B-50	SAL - A1	GPS308 SON-TPP 70W II PCC-R 60	LO-D/I	SON-TPP 70	L3

3.10 Szafki oświetlenia ulicznego

Obudowy szafek oświetleniowych wykonać z tworzywa termoutwardzalnego w II klasie izolacji, odpornego na promienie UV. Drzwiczki szafek przystosować do zamknięć Master Key. Lokalizacja szafek została pokazana na mapach. Schematy i widok szafek pokazano w części rysunkowej.

3.11 Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Projektowana sieć oświetleniowa szafki Sz.O-projektowanej (Staczyńskiego) stanowi układ sieci TN-C. Natomiast istniejąca i projektowana sieć oświetleniowa szafki Sz.O-628/2 (Koncertowa) stanowi układ sieci TT. W celu zapewnienia podstawowego środka ochrony od porażenia prądem elektrycznym zaprojektowano:

- tabliczki zaciskowe i oprawy oświetleniowe wykonane w II klasie izolacji
- obudowy szaf oświetleniowych wykonane w II klasie izolacji
- przewody zasilające oprawy o izolacji wzmocnionej 750V

Dla zapewnienia ochrony należy wykonać uziemienia słupów oświetleniowych wskazanych na schemacie budowy. Wartość uziemienia powinna być mniejsza od $10,0 \Omega$. Uziemienia wykonać łącząc słupy taśmą FeZn 25x4, układaną na dnie wykopu, pod kablami oświetleniowym prowadzonym w pobliżu słupów. Taśma FeZn 25x4 w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i powinna być zasypaana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu. Taśmę łączyć przez spawanie. Miejsca połączeń zabezpieczyć przed korozją. Żyły ochronne kabli YKYżo zasilających obwody oświetleniowe, zakończyć na tabliczkach słupowych. Zaciski PE tabliczek słupowych połączyć przewodem LgY 16 mm² z zaciskami ochronnymi słupów. Przewód ochronny będzie stanowił połączenie wykonanych uziomów słupów z uziomami istniejącymi szaf i słupów oświetleniowych, zapewniając niską rezystancję wypadkową całego układu uziemień. Nie wolno łączyć zacisków N i zacisków ochronnych PE w szafach i słupach oświetleniowych.

Z uwagi na sterowanie kaskadowe należy umieścić we wnętrzu szaf na drzwiczkach napis: „Uwaga!!! Po wyłączeniu napięcia zasilającego szafkę, w obwodzie sterowania pozostaje napięcie”.

3.12 Pomiary

- Sprawdzenie ciągłości żył
- Pomiar rezystancji izolacji
- Pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- Pomiar impedancji pętli zwarcia z przewodem neutralnym
- Pomiary oświetlenia.

3.13 Dokumentacja powykonawcza

Po zakończeniu prac należy wykonać dokumentację powykonawczą, uwzględniając ewentualne zmiany wprowadzone w czasie budowy w stosunku do dokumentacji projektowej.

4. Uwagi końcowe

Wszystkie prace objęte niniejszym projektem należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami, zarządzeniami, instrukcjami i przepisami z zachowaniem przepisów BHP i p. poż.

Budowę poprzedzić szczegółowym wytyczeniem w terenie trasy projektowanych kabli i słupów oraz istniejących urządzeń infrastruktury podziemnej. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy szczegółowo zapoznać się z usytuowaniem urządzeń podziemnych wykazanych na zaktualizowanych podkładach geodezyjnych. W celu szczegółowego ustalenia lokalizacji uzbrojenia terenu należy wykonać poprzeczne przekopy kontrolne. W czasie prowadzenia robót ziemnych należy zachować ostrożność ze względu na możliwość napotkania nie wykazanych urządzeń podziemnych. W rejonach zbliżeń i skrzyżowań projektowanych kabli z uzbrojeniem podziemnym wszelkie prace ziemne należy wykonywać ręcznie pod nadzorem pracowników właścicieli urządzeń stosując się do zaleceń w uzgodnieniach.

Przed wszystkim należy stosować się do:

- Ustawa z dnia 07.07.1994r. „Prawo budowlane” (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami)
- PN-71/E-02034 Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych i portowych oraz dworców i środków transportu publicznego.
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe – projektowanie i budowa
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401)

Na prace, które będą wykonywane pod czynnymi liniami 110kV lub w jej pobliżu (15m od skrajnego przewodu linii) kierownik budowy zobowiązany jest opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Plan BIOZ podlega pozytywnemu zaopiniowaniu w PGE Dystrybucja LUBZEL Sp. z o.o. przed rozpoczęciem jakichkolwiek robót budowlanych.

Projektant:

Sprawdzający:

ZESTAWIENIA MATERIAŁOWE

Zestawienia – stan miasto Lublin

L.p	Wykaz podstawowych materiałów	Ilość Jedn.
1.	Fundament prefabrykowany typu B-70	68 szt
2.	Głowica termokurczliwa TLP-CX4 16-35	13 szt
3.	Głowica termokurczliwa TLP-CX4 95-120	2 szt
4.	Kabel YAKY 4x120mm ²	280 m
5.	Kabel YKY 5x16mm ²	1017 m
6.	Kabel YKY 5x25mm ²	422 m
7.	Kabel YKY 5x35mm ²	2093 m
8.	Kosz zbrojeniowy Z-80	6 szt
9.	Lampa SON-T PIA Plus 150W	73 szt
10.	Lampa SON-T PIA Plus 250W	75 szt
11.	Maszt oświetleniowy typu MAL-14	2 szt
12.	Maszt oświetleniowy typu MAL-15	4 szt
13.	Oprawa Selenium typu SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	73 szt
14.	Oprawa Selenium typu SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	75 szt
15.	Przewód YDY 2x2,5mm ²	2078 m
16.	Rura DVR 75	3280 m
17.	Rura SRS 110/UM	755 m
18.	Słup oświetleniowy typu SAL-10,5 z wysięgnikiem Wł 1/1,5/4,2/5	14 szt
19.	Słup oświetleniowy typu SAL-10,5 z wysięgnikiem Wł 2/1,5/4,2/5	11 szt
20.	Słup oświetleniowy typu SAL-11 z wysięgnikiem Wł 2/1,5/4,7/5	27 szt
21.	Słup oświetleniowy typu SAL-11 z wysięgnikiem Wł 2/2/4,7/5	16 szt
22.	Szafka oświetleniowa 10-obwodowa	1 kpl
23.	Tabliczka słupowa TB-I Bychowo II kl. iz.	74 szt
24.	Taśma stalowa ocynkowana 25x4mm	796 m
25.	Wyłącznik nadprądowy S301 B6A	140 szt
26.	Wysięgnik WRK-5	2 szt
27.	Wysięgnik WRK-4	4 szt

Zestawienie podstawowych materiałów z demontażu linii oświetleniowej – stan miasto Lublin

L.p	Wykaz podstawowych materiałów	Ilość Jedn.
1.	Słup oświetleniowy	4 szt
2.	Wysięgnik trójramienny	1 szt
3.	Wysięgnik dwuramienny	1 szt
4.	Wysięgnik jednoramienny	2 szt
5.	Oprawa oświetlenia drogowego	7 szt

Zestawienia – stan Lubzel Dystrybucja Sp. z o.o.

L.p	Wykaz podstawowych materiałów	Ilość Jedn.
1.	Fundament prefabrykowany typu B-50	6 szt
2.	Fundament prefabrykowany typu B-70	2 szt
3.	Głowica termokurczliwa TLP-CX4 16-35	1 szt
4.	Kabel YAKY 4x25mm ²	113 m
5.	Kabel YKY 5x16mm ²	274 m
6.	Kabel YKY 5x25mm ²	153 m
7.	Lampa SON-T PIA Plus 150W	2 szt
8.	Lampa SON-T PIA Plus 250W	4 szt
9.	Lampa SON-T PIA Plus 70W	6 szt
10.	Zestaw montażowy JE-4 16-25	1 kpl
11.	Oprawa Selenium typu SGP340 SON-TPP 150W II PC SP 42/60	2 szt
12.	Oprawa Selenium typu SGP340 SON-TPP 250W II PC SP 42/60	4 szt
13.	Oprawa Urbana Forest typu GPS308 SON-TPP 70W II PCC-R 60	6 szt
14.	Przewód YDY 2x2,5mm ²	86 m
15.	Rura DVR 75	494 m
16.	Rura SRS 110/UM	56 m
17.	Słup oświetleniowy typu SAL-11 z wysięgnikiem Wł 2/1,5/4,7/5	2 szt
18.	Słup oświetleniowy parkowy typu SAL-A1	6 szt
19.	Szafka oświetleniowa 12-obwodowa	1 kpl
20.	Tabliczka słupowa TB-I Bychowo II kl. iz.	8 szt
21.	Taśma stalowa ocynkowana 25x4mm	135 m
22.	Wyłącznik nadprądowy S301 B6A	10 szt
23.	Złączka kablowa rurkowa ALD 25	4 szt

Zestawienie podstawowych materiałów z demontażu linii oświetleniowej

– stan Lubzel Dystrybucja Sp. z o.o.

L.p	Wykaz podstawowych materiałów	Ilość Jedn.
1.	Maszt oświetleniowy	3 szt
2.	Wysięgnik sześcioramienny	3 szt
3.	Słup parkowy	5 szt
4.	Oprawa oświetlenia drogowego	20 szt
5.	Oprawa oświetlenia parkowego	5 szt
6.	Szafa oświetleniowa	1 kpl

Wypożyczenie szafki oświetleniowej Sz.O-628/2 (Koncertowa)

L.p	Szafka Sz.O-628/2 (Koncertowa) materiały montażowe	Ilość Jedn.
1.	Cokół FP2-10/KS	1 kpl
2.	Gniazdo na szynę TH-35 typu GZ14U	6 szt
3.	Gniazdo wtyczkowe na szynę TH-35 typu Z-SD230V	1 szt
4.	Obudowa szafki oświetleniowej typu KVS2-10/SV z zamkiem	1 kpl
5.	Oprawa świetłówkowa OHL118 PC	1 szt
6.	Oslona zacisków śrubowych	1 kpl
7.	Oslony aparatów modułowych	7 kpl
8.	Płyta izolacyjna z rezotexu TcF grubości 8mm, 600x200mm	1 szt
9.	Płyta kratkowa do cokołu GBPL2-10	2 szt
10.	Płyta montażowa MPL2/10	1 szt
11.	Przełącznik R15 4P	6 szt
12.	Przełącznik Z-S/WM	1 szt
13.	Rozłącznik bezpiecznikowy LTL 1-3/9	1 szt
14.	Rozłącznik Dilos 3 200A z rączką	1 kpl
15.	Stycznik SA90M Apanel	1 szt
16.	Szyna TH-35	2 szt
17.	Szyna zbiorcza	2 kpl
18.	Śruby dystansowe do mocowania płyty	1 kpl
19.	Tablica licznikowa TL-3F	2 szt
20.	Wkładka bezpiecznikowa WT-1/gG 63A	3 szt
21.	Wyłącznik nadprądowy S311 B16	1 szt
22.	Wyłącznik nadprądowy S311 B20	24 szt
23.	Wyłącznik nadprądowy S311 B32	3 szt
24.	Wyłącznik nadprądowy S311 B6	8 szt
25.	Zaciski śrubowe M8	36 szt

Wypożyczenie szafki oświetleniowej Sz.O-proj (Staczyńskiego)

L.p	Szafka Sz.O-proj (Staczyńskiego) materiały montażowe	Ilość Jedn.
1.	Cokół FP2-10/KS	1 kpl
2.	Gniazdo na szynę TH-35 typu GZ14U	3 szt
3.	Gniazdo wtyczkowe na szynę TH-35 typu Z-SD230V	1 szt
4.	Obudowa szafki oświetleniowej typu KVS2-10/SV z zamkiem	1 kpl
5.	Oprawa świetłówkowa OHL118 PC	1 szt
6.	Oslona zacisków śrubowych	1 kpl
7.	Oslony aparatów modułowych	7 kpl
8.	Płyta izolacyjna z rezotexu TcF grubości 8mm, 600x200mm	1 szt
9.	Płyta kratkowa do cokołu GBPL2-10	2 szt
10.	Płyta montażowa MPL2/10	1 szt
11.	Przełącznik R15 4P	3 szt
12.	Przełącznik Z-S/WM	1 szt
13.	Rozłącznik bezpiecznikowy LTL 1-3/9	1 szt
14.	Rozłącznik Dilos 3 200A z rączką	1 kpl
15.	Stycznik SA90M Apanel	1 szt
16.	Szyna TH-35	2 szt
17.	Szyna zbiorcza	2 kpl
18.	Śruby dystansowe do mocowania płyty	1 kpl
19.	Tablica licznikowa TL-3F	2 szt
20.	Wkładka bezpiecznikowa WT-1/gG 63A	3 szt
21.	Wyłącznik nadprądowy S311 B16	1 szt
22.	Wyłącznik nadprądowy S311 B20	15 szt
23.	Wyłącznik nadprądowy S311 B32	3 szt
24.	Wyłącznik nadprądowy S311 B6	5 szt
25.	Zaciski śrubowe M8	30 szt