

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

TEMAT:

Budowa linii kablowej wydzielonego oświetlenia drogowego ulicy Karola Krysińskiego w Międzyrzecu Podlaskim.

INWESTOR:

MIASTO MIĘDZYRZEC PODLASKI
UL. POCZTOWA 8
21-560 MIĘDZYRZEC PODLASKI

LOKALIZACJA:

działki nr 373/1, 214
ul. Karola Krysińskiego
21-560 Międzyrzec Podlaski
Obręb Nr 0004 Międzyrzec Podlaski
Jedn. ewid. 060101_1 m. Międzyrzec Podlaski

Projektant:	Tadeusz Korulczyk, zam. 21-300 Radzyń Podlaski ul. Konstytucji 3 Maja 4 upr. bud. nr LUB/0210/P00E/14	
Sprawdzający:	Wojciech Ciok, zam. 21-300 Radzyń Podlaski ul. Mickiewicza 15 upr. bud. nr LUB/0077/PBE/15	

Międzyrzec Podlaski, luty 2017r.

SPIS ZAWARTOŚCI:

1.	UZGODNIENIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ Z REJONEM ENERGETYCZNYM	3
2.	WARUNKI PRZYŁĄCZENIA DO SIECI DYSTRYBUCYJNEJ 0,4kV PGE DYSTRYBUCJA S.A. ODDZIAŁ LUBLIN NR 86508 (471/R/15) z DNIA 11.09.2015R. 4	
3.	UMOWA O PRZYŁĄCZENIE DO SIECI DYSTRYBUCYJNEJ 0,4kV PGE DYSTRYBUCJA S.A. ODDZIAŁ LUBLIN NR 381458 z DNIA 08.10.2015R.....	6
4.	ANEKS NR 1 z DNIA 05.12.2016R. DO UMOWY O PRZYŁĄCZENIE NR 381458 z DNIA 08.10.2015R.....	9
5.	WYPIS I WYRYS Z MIEJSCOWEGO PLANU ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO MIASTA MIĘDZYRZECZA PODLASKIEGO NR R-III.6727.105.2016 z DNIA 05.08.2016R 10	
6.	WYPIS UPROSZCZONY Z REJESTRU GRUNTÓW z DNIA 28.11.2016R. DOTYCZĄCY DZIAŁKI NR 373/1	23
7.	WYPIS UPROSZCZONY Z REJESTRU GRUNTÓW z DNIA 28.11.2016R. DOTYCZĄCY DZIAŁKI NR 214	24
8.	UMOWA O UDOSTĘPNIENIE NIERUCHOMOŚCI z DNIA 31.10.2016R. ZAWARTA z PGE DYSTRYBUCJA S.A. WŁAŚCIELEŃ DZIAŁKI NR 373/1.....	25
9.	DECYZJA BURMISTRZA MIASTA MIĘDZYRZECZ PODLASKI NR R-LLL.6853.35.2016 z DNIA 05.10.2016R. z ZAŁĄCZNIKIEM MAPOWYM.....	27
10.	PROTOKÓŁ NR GKN.6630.279.2016 z DNIA 07.10.2016R. z NARADY KOORDYNACYJNEJ W STAROSTWIE POWIATOWYM W MIĘDZYRZECU PODLASKIM z ZAŁĄCZNIKIEM MAPOWYM	30
11.	OŚWIADCZENIE O POSIADANYM PRAWIE DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE DOTYCZĄCE DZIAŁEK NR 214 L 373/1	33
12.	OPIS TECHNICZNY.....	35
12.1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.	35
12.2.	PODSTAWA OPRACOWANIA.	35
12.3.	OPIS LINII KABLOWEJ OŚWIEPLENIA DROGOWEGO	35
12.4.	ZASILANIE I POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ.....	36
12.5.	SZAFKA STEROWANIA OŚWIEPLENIEM	36
12.6.	SŁUPY I OPRAWY OŚWIEPLENIOWE	37
12.7.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.	37
12.8.	OCHRONA PRZECIWPRIEPĘCIOWA	37
12.9.	UZIEMIENIE	37
	OPIS GRANICY MAJĄTKOWEJ.	38
	UWAGI KOŃCOWE	38
13.	OBLICZENIA TECHNICZNE	39
13.1.	OBLICZENIA PARAMETRÓW OŚWIEPLENIA	39
13.2.	OBLICZENIA MOCY SZCZYTOWYCH.....	45
13.3.	DOBÓR KABLI.....	45
14.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	49
15.	TABELA MONTAŻOWA LINII OŚWIEPLENIA DROGOWEGO	50
16.	RYSUNEK NR 1 - PLAN TRASY PROJEKTOWANEJ LINII KABLOWEJ WYDZIELONEGO OŚWIEPLENIA DROGOWEGO.....	51
17.	RYSUNEK NR 2 - SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA PROJEKTOWANEJ LINII KABLOWEJ OŚWIEPLENIA DROGOWEGO	52
18.	RYSUNEK NR 3 - WIDOK SZAFKI OŚWIEPLENIOWEJ	53
19.	RYSUNEK NR 4 - PROFILE SKRZYŻOWAŃ PROJEKTOWANEJ LINII KABLOWEJ OŚWIEPLENIA DROGOWEGO z ISTNIEJĄCYMI KABLAMI ENERGETYCZNYMI.. 54	
20.	KARTA KATALOGOWA PROJEKTOWANEGO SŁUPA OŚWIEPLENIOWEGO	55
21.	KARTA KATALOGOWA PROJEKTOWANEJ OPRAWY OŚWIEPLENIOWEJ	56
22.	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	57
23.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA z KLAUZULĄ SPRAWDZENIA	61
24.	UPRAWNIENIA PROJEKTANTA	62
25.	ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI PROJEKTANTA DO LOIIB w LUBLINIE	64
26.	UPRAWNIENIA SPRAWDZAJĄCEGO	65
27.	ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI SPRAWDZAJĄCEGO DO LOIIB w LUBLINIE	67
28.	ZGŁOSZENIE BUDOWY LINII KABLOWEJ OŚWIEPLENIA DROGOWEGO ZŁOŻONE w STAROSTWIE POWIATOWYM (ZAŁĄCZYĆ DO NINIEJSZEGO OPRACOWANIA PO ZGŁOSZENIU)68	

12. OPIS TECHNICZNY

12.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest zaprojektowanie robót budowlanych polegających na budowie wydzielonej linii kablowej oświetlenia drogowego wraz ze słupami oświetleniowymi i szafką sterowania oświetleniem drogi gminnej ulicy Karola Krysińskiego w miejscowości Międzyrzec Podlaski. Inwestorem jest **Miasto Międzyrzec Podlaski**.

12.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Podstawę opracowania niniejszego projektu stanowią:

- zlecenie inwestora, w tym Program Funkcjonalno-Użytkowy;
- Ustawa z dnia 07 lipca 1994r. Prawo Budowlane z późn. zmianami;
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo Energetyczne z późn. zmianami;
- Warunki przyłączenia do sieci dystrybucyjnej 0,4kV PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin nr 86508 (471/R/15) z dnia 11.09.2015r.;
- Umowa o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej 0,4kV PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin nr 381458 z dnia 08.10.2015r.;
- Aneks nr 1 z dnia 05.12.2016r. do umowy o przyłączenie nr 381458 z dnia 08.10.2015r.;
- Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Międzyrzec Podlaskiego nr R-III. 6727.105.2016 z dnia 05.08.2016r.;
- Decyzja Burmistrza Miasta Międzyrzec Podlaski nr R-III.6853.35.2016 z dnia 05.10.2016r.;
- Umowa o udostępnienie nieruchomości z dnia 31.10.2016r. zawarta z PGE Dystrybucja S.A. właścicielem działki nr 373/1;
- Protokół nr GKN.6630.279.2016 z dnia 07.10.2016r z narady koordynacyjnej w Starostwie Powiatowym w Międzyrzec Podlaskim z załącznikiem mapowym;
- Mapy do celów projektowych w skali 1:500;
- PN-76/E-05125 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa;
- N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa;
- PN-EN 13201, część 1, 2, 3 i 4 - 2007: Oświetlenie dróg;
- inne obowiązujące przepisy, normy i katalogi.

12.3. OPIS LINII KABLOWEJ OŚWIETLANIA DROGOWEGO.

Całość prac związanych z budową projektowanej wydzielonej linii kablowej oświetlenia drogowego wykonać zgodnie z dokumentami będącymi podstawą niniejszego opracowania oraz innymi obowiązującymi przepisami, w tym zgodnie z warunkami przyłączenia nr 86508 (471/R/15) z dnia 11.09.2015r.

Należy wybudować:

1. wolnostojącą szafkę sterowania oświetleniem ST-12 Międzyrzec SzO nr 2 w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącego złącza kablowo-licznikowego typu ZK-2a+1P nr 12/4/1 (wykonanego przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin);
2. zalicznikową linię zasilającą kablem typu YKY 4*16mm² z części pomiarowej złącza ZK-2a+1P nr 12/4/1 do szafki sterowania oświetleniem ST-12 Międzyrzec SzO nr 2;
3. linię kablową oświetlenia drogowego kablem typu YAKY 4*35mm² wraz ze słupami oświetleniowymi od szafki sterowania oświetleniem ST-12 Międzyrzec SzO nr 2 do słupów oświetleniowych;

- obwód nr 1 w kierunku słupa nr 08 (od SzO nr 2 do słupa nr 01),
- obwód nr 2 w kierunku słupa nr 09 (od SzO nr 2 do słupa nr 012). Trasę i lokalizację projektowanych urządzeń przedstawia rysunek nr 1.

Kable układać na głębokości 0,8m, mierzonej od najniższej rzędnej terenu w pasie 2m wzdłuż trasy kabla. Trasę kabli oznaczyć w ziemi folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego, o szerokości 20cm i grubości min. 0,5mm. Folię ułożyć 25cm nad poziomem kabla. Kable ułożyć na 10cm podsypce z piasku, przykryć warstwą piasku grubości 10cm i warstwą rodzimego gruntu o grubości 15cm.

Projektowany kabel oświetleniowy w miejscach skrzyżowań z istniejącymi kablami nN i SN układać na głębokości zgodnej z rysunkiem nr 4. Nie wykonywać zapasów kabli.

Pod kablami, na głębokości 15cm, należy ułożyć taśmę FeZn 25*4, którą należy wykorzystać jako uziom szafki sterowania oświetleniem i słupów oświetleniowych.

Kabel oświetleniowy na całej trasie chronić rurami osłonowymi DVK 75 i DVR 75. Istniejące kable energetyczne nN i SN w miejscach skrzyżowań z projektowanym kablem oświetleniowym osłonić rurami dwudzielnymi A 110 PS (na kable nN) i A 160 PS (na kable SN) o długościach po 1,5m każda. Rury osłonowe ułożyć metodą wykopu otwartego.

W miejscach wykopów przewidzieć odtworzenie stanu istniejącego, w tym nawierzchni z płyt ażurowych.

Dla osiągnięcia normatywnego natężenia oświetlenia drogowego ulicy Krysińskiego wymagane jest wykonanie przycinki gałęzi drzew w ulicy Krysińskiego na odcinkach:

- od ulicy Zahajkowskiej do działki nr 212/5 (na wysokości działki nr 215/8),
- na działce nr 373/2.

12.4. ZASILANIE I POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ.

zasilanie projektowanej szafki sterowania oświetleniem i linii kablowej oświetlenia drogowego odbywać się będzie zalicznikową linią zasilającą kablem typu YKY 4*16mm² z istniejącego złącza kablowo-licznikowego typu ZK-2a+1P nr 12/4/1 (wybudowanego przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin).

Układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej zlokalizowany będzie w ww. złączu kablowo-licznikowym. Schemat zasilania przedstawia rysunek nr 2.

12.5. SZAFKA STEROWANIA OŚWIETLENIEM.

Szafka sterowania oświetleniem projektowana jest w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącego złącza kablowo-licznikowego typu ZK-2a+1P nr 12/4/1. Szafkę należy wyposażać w układ sterowania oświetleniem drogowym oraz zabezpieczenia obwodowe. Sterowanie oświetleniem zaprojektowano jako:

- sterowanie automatyczne z możliwością sterowania strumienia świetlanego poprzez Internet
- ręczne za pomocą przełącznika montowanego w szafce oświetleniowej.

Schemat zasilania przedstawia rysunek nr 2.

Obudowę szafki sterowania oświetleniem zaprojektowano ze skrzynki typu OSZ wykonanej w technologii termoutwardzalnej (estrodur), zamontowanej na typowym fundamencie.

Obudowa szafki w całości na części zewnętrznej powinna być lakierowana, lakierami uodporniającymi tworzywo szafki przed promieniowaniem UV oraz mającymi właściwości abhezji (nieprzywierania). Fundament szafki wkopać na głębokość ok. 60 cm tak, aby ok. 28 cm wystawał ponad docelowy poziom terenu. Fundament powinien mieć ustabilizowane ustawienie pionowe i być zabezpieczony przed zalaniem i zamulaniem. Obudowa szafki powinna być połączona z fundamentem w sposób umożliwiający, w przypadkach kolizji, zerwanie połączenia. Po wprowadzeniu kabli i bednarki uziemienia, fundament szafki z zewnątrz zasypać piaskiem, następnie ziemią, a w środku do poziomu gruntu wypełnić suchym piaskiem. Szafka powinna być wykonana w II klasie ochronności i

stopniu ochrony (obudowy) co najmniej IP 44. Obudowa szafki powinna być zaopatrzona w drzwiczki pełne z tabliczkami ostrzegawczymi (bez wizjera odczytowego i dodatkowych drzwiczek), a także w skośny daszek spadowy oraz otwory (wstawki) wentylacyjne. Do drzwiczek szafki trwale przykleić tabliczkę z nazwą szafki „ST-12 Międzyrzec SzO nr 2”, a od wewnątrz przykleić laminowany schemat ideowy zasilania. W szafce zastosować oznaczniki opisowe: na kablach zasilających, odpływowych, uziemieniu (symbol uziemienia). Drzwiczki szafki z zamkami baswilowymi przystosowanymi do zamknięcia na kłódkę, wyposażyć we wkładki z kluczami dla Miasta Międzyrzec Podlaski.

12.6. SŁUPY I OPRAWY OŚWIETLENIOWE.

Do oświetlenia ulicy Krysińskiego zaprojektowano 12 słupów oświetleniowych ze stali ocynkowanej ośmiokątnych o wysokości 7m, montowanych na fundamentach typu F-100/43. Słupy należy ponumerować od O1 do O12.

Na słupach zaprojektowano oprawy oświetleniowe LED z wymiennym źródłem światła, barwie światła 740, zasilaczem, klasie ochrony CLII, IP66, IK08, regulacją strumienia świetlanego, kącie rozsyłu 150-155 stopni, obudowie aluminiowej, początkowym strumieniu świetlanym 12750 lm, współczynniku oddawania barw Ra 70. Oprawy zamontować bez wysięgników.

W słupach należy zamontować złącza słupowe typu IZK. W każdym słupie zamontować po 2 złącza fazowe typu IZK-4-02, po 1 złączu zerowym typu IZK-4-03 oraz po 1 złączu bezpiecznikowym typu IZK-4-01 wyposażonym we wkładki topikowe typu D 01 gL 6A. Złącza posiadają stopień ochrony IP-54.

Oprzewodowanie w słupach wykonać przewodem typu YDY 3*2,5mm².

12.7. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.

Jako środek dodatkowy ochrony przeciwporażeniowej przy dotyku pośrednim dla projektowanych linii oświetleniowych oraz szafki sterowania oświetleniem zastosowano II klasę ochronności. Linie oświetleniowe zostały zaprojektowane w układzie TN.

12.8. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA.

Ochronę przeciwprzepięciową projektowanej linii kablowej oświetlenia drogowego stanowią projektowane ograniczniki przepięć klasy B typu TNC 1f 5/15kA zainstalowane w szafce sterowania oświetleniem.

12.9. UZIEMIENIE.

Szafkę sterowania oświetleniem oraz zaciski ochronno-neutralne PEN słupów nr 01 i nr 012 należy uziemić. W tym celu należy wykonać niezbędne uziemienia jako poziome, promieniowe, taśmą ze stali ocynkowanej o wymiarach 25*4mm w połączeniu z uziemieniem pionowym z prętów stalowych ocynkowanych 16mm. Taśmy układać w wykopie na głębokości co najmniej 60cm.

Wartość rezystancji uziemienia szafki sterowania oświetleniem oraz uziemienia słupów nie powinna przekraczać 10Ω.

12.10. OPIS GRANICY MAJĄTKOWEJ.

Zgodnie z warunkami przyłączenia nr 86508 (471/R/15) z dnia 11.09.2015r. i podpisaną umową o przyłączenie nr 381458 z dnia 08.10.2015r. miejsce dostarczania energii elektrycznej i rozgraniczenia własności sieci stanowią zaciski na listwie zaciskowej za układem pomiarowo-rozliczeniowym, w kierunku instalacji odbiorcy.

Projektowana wydzielona linia kablowa oświetlenia drogowego wraz ze słupami oświetleniowymi wolnostojącą szafką sterowania oświetleniem pozostaje własnością Inwestora - Miasta Międzyrzec Podlaski.

12.11. UWAGI KOŃCOWE.

Obszar oddziaływania obiektu obejmuje działki, na których zlokalizowana jest inwestycja, tj. działki nr 214 i 373/1 - obręb 0004 Międzyrzec w jednostce ewidencyjnej nr 060101_1 M. Międzyrzec Podlaski.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy uzyskać zezwolenie zarządcy drogi gminnej - Miasta Międzyrzec Podlaski - na zajęcie pasa drogowego dotyczącego prowadzenia robót w pasie drogowym i umieszczenia w nim wydzielonej linii kablowej oświetlenia drogowymi wraz ze słupami oświetleniowymi.

Trasę przebiegu linii oświetleniowej i lokalizację projektowanych urządzeń powinien wyznaczyć uprawniony geodeta, następnie po ułożeniu kabla, a przed jego zasypaniem należy dokonać inwentaryzacji przez uprawnionego geodetę.

Miejsca zbliżeń i skrzyżowań istniejących kabli energetycznych z projektowanym kablem oświetleniowym zgłosić do odbioru przed zasypaniem przez pracowników PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin rejon Energetyczny Biała Podlaska Posterunek Energetyczny Międzyrzec Podlaski.

Do odbioru końcowego na wszystkie zabudowane urządzenia należy dostarczyć aktualne certyfikaty, atesty od producenta lub deklaracje zgodności, protokoły niezbędnych pomiarów, inwentaryzację powykonawczą, protokoły odbiorów oraz dokumentację powykonawczą. **Użyte do budowy materiały powinny posiadać znak CE.**

Projektant dopuszcza stosowanie materiałów innych niż podano w projekcie pod warunkiem, że zamienniki pełniące tę samą funkcję techniczną będą posiadały stosowne atesty i równoważne lub lepsze parametry techniczne, dopuszczone do stosowania w krajach Unii Europejskiej.

Stosowanie materiałów zamiennych wymaga zgody Inwestora - Miasta Międzyrzec Podlaski. Przed załączeniem pod napięcie projektowanej linii kablowej oświetlenia drogowego dokonać zgłoszenia do sprawdzenia stanu technicznego przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin.

13. OBLICZENIA TECHNICZNE.

13.1. OBLICZENIA PARAMETRÓW OŚWIETLENIA.

Wymagania oświetleniowe przyjęto na podstawie PN-EN 13 201 i uzgodnień roboczych z Inwestorem.

Dobre urządzenia spełniają wymagane parametry.

13.2. OBLICZENIA MOCY SZCZYTOWYCH.

Moc szczytowa całej linii oświetleniowej wynosi: $P_s = \sum P_{LM2} = 12 \times 48W = \mathbf{576\ W}$

gdzie:

P_{L1-12} - moc znamionowa projektowanych lamp oświetleniowych - razem 12 szt. [W],

Prąd obciążenia szczytowego, jakim może być obciążony kabel zalicznikowej linii zasilającej wynosi: $I_s =$

$$P_s / (1,73 \times 400 \times 0,93) = 576 / (1,73 \times 400 \times 0,93) = \mathbf{0,89\ A}$$

Moc szczytowa obwodu nr 1 linii oświetleniowej wynosi: $P_s = \sum P_{L1-8} = 8 \times 48W = \mathbf{384\ W}$

gdzie:

P_{L1+8} - moc znamionowa projektowanych lamp oświetleniowych obwodu nr 1 - razem 8 szt. [W],

Prąd obciążenia szczytowego, jakim może być obciążony kabel oświetleniowy obwodu nr 1 wynosi: $I_s =$

$$P_s / (1,73 \times 400 \times 0,93) = 384 / (1,73 \times 400 \times 0,93) = \mathbf{0,6\ A}$$

Moc szczytowa obwodu nr 2 linii oświetleniowej wynosi: $P_s = \sum P_{L9-12} = 4 \times 48 \text{ W} = \mathbf{192 \text{ W}}$

gdzie:

P_{L9-12} - moc znamionowa projektowanych lamp oświetleniowych obwodu nr 2 - razem 4 szt. [W],

Prąd obciążenia szczytowego, jakim może być obciążony kabel oświetleniowy obwodu nr 2 wynosi: $I_s =$

$$P_s / (1,73 \times 400 \times 0,93) = 192 / (1,73 \times 400 \times 0,93) = \mathbf{0,3 \text{ A}}$$

13.3. DOBÓR KABLI.

Kabel zasilający dobrano z uwzględnieniem dopuszczalnych spadków napięć, wybiórczości zabezpieczeń, prądu dopuszczalnego długotrwale, prądu zwarciovego i warunków pracy. Uwaga! Dla obliczeń przyjęto sieć zasilającą jak niżej:

1. sieć istniejąca:

- transformator o mocy 160kVA, $R_j=0,02\Omega$, $X_j=0,04\Omega$;
- zabezpieczenie obwodowe na stacji transformatorowej ST-12 Międzyrzec WT-1/gG 63A, $k=5$;
- przyłącze kablowe YAKY 4x120mm² z pola nr 4 od stacji transformatorowej do złącza ZK-2a+1P nr 12/4/1 o długości 8m, $R_{0LK120}=0,253\Omega/\text{km}$, $X_{0LK120}=0,08\Omega/\text{km}$;

2. projektowany kabel zalicznikowej linii zasilającej (od złącza ZK-2a+1P do szafki oświetleniowej):

- kabel YKY 4x16mm² o długości całkowitej 5m;
- prąd obciążenia długotrwałego $I_{dd}=98\text{A}$;
- rezystancja jednostkowa wlv $R_{0wlv}=1,15\Omega/\text{km}$;
- największa dopuszczalna długotrwale temperatura żył roboczych kabla: 70°C;
- największa dopuszczalna przy zwarciach temperatura żył roboczych kabla: 160°C.

3. projektowana linia oświetleniowa (od szafki oświetleniowej do słupa nr 08):

- kabel YAKY 4x35mm² o długości całkowitej 292m;
- prąd obciążenia długotrwałego $I_{dd}=108\text{A}$;
- rezystancja jednostkowa przyłącza $R_{0P}=0,868\Omega/\text{km}$;
- reaktancja jednostkowa przyłącza $X_{0P}=0,087\Omega/\text{km}$;
- największa dopuszczalna długotrwale temperatura żył roboczych kabla: 70°C;
- największa dopuszczalna przy zwarciach temperatura żył roboczych kabla: 160°C.

4. projektowana linia oświetleniowa (od szafki oświetleniowej do słupa nr O12):

- kabel YAKY 4x35mm² o długości całkowitej 121 m;
- prąd obciążenia długotrwałego $I_{dd}=108\text{A}$;

- rezystancja jednostkowa przyłącza $R_{0P}=0,868\Omega/\text{km}$;
- reaktancja jednostkowa przyłącza $X_{0P}=0,087\Omega/\text{km}$;
- największa dopuszczalna długotrwałe temperatura żył roboczych kabla: 70°C ;
- największa dopuszczalna przy zwarcia temperatura żył roboczych kabla: 160°C .

Dobór kabli ze względu na obciążalność długotrwałą:

Dla potrzeb zalicznikowej linii zasilającej został dobrany kabel typu **YKY 4x16mm²**. Obciążalność kabla ułożonego w ziemi - zgodnie z katalogiem „Kable i przewody elektroenergetyczne” edycja wrzesień 2009r. prod. Tele-Fonika Kable Sp. z o.o. S.K.A. - wynosi $I_{dd}=98\text{A}$. Kabel spełnia następujący warunek:

$$I_s < I_n < I_{dd} \quad 0,89 < 63 < 98$$

Dla potrzeb linii oświetleniowej został dobrany kabel typu **YAKY 4*35mm²**. Obciążalność kabla ułożonego w ziemi - zgodnie z katalogiem „Kable i przewody elektroenergetyczne” edycja wrzesień 2009r. prod. Tele-Fonika Kable Sp. z o.o. S.K.A. - wynosi $I_{dd}=108\text{A}$. Kabel spełnia następujący warunek:

$$I_s < I_n < I_{dd} \quad 0,6 < 16 < 108$$

Obliczenia spadku napięcia:

Spadek napięcia na linii oświetleniowej obwodu nr 1 wynosi:

$$\Delta U\% = [P_s \times (h + M_3 + \dots + M_n) / 2] / [\gamma \times S \times U^2] \times 10^5 = \mathbf{0,03\%}$$

gdzie:

P_s - moc szczytowa [kW],

U - napięcie przewodowe [V],

$h, \dots, n$ - długości kabla [m],

S - przekrój przewodu [mm²],

γ - konduktywność materiału przewodowego [$\text{S} \cdot \text{m} / \text{mm}^2$].

Spadek napięcia na linii oświetleniowej obwodu nr 2 wynosi:

$$\Delta U\% = [P_s \times (I_1 + (I_2 + I_3 + \dots + I_n) / 2) / \gamma \times S \times U^2] \times 10^5 = \mathbf{0,006\%}$$

Przyjęte kable i zabezpieczenia spełniają stawiane wymagania w zakresie obciążalności długotrwałej, spadków napięć, czasów zwarcia, temperatury granicznej dopuszczalnej przy zwarcu oraz wybiórczości i selektywności działania zabezpieczeń.

14. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

MATERIAŁY DO BUDOWY LINII KABLOWEJ OŚWIETLENIA:

1. szafka sterowania oświetleniem	1 kpl.;
2. kabel YKY 4x16mm ²	5m;
3. kabel YAKY 4x35mm ²	413m;
4. ośmiokątny słup oświetleniowy o wysokości 7m	12 szt.
5. fundament prefabrykowany typu F-100/43	12 szt.
6. oprawa LED	12 szt.
7. przewód YDY 3*2,5mm ²	72m;
8. przewód LY 16mm ²	12m;
9. złącze słupowe IZK-4-01	12 szt.
10. złącze słupowe IZK-4-02	24 szt.
11. złącze słupowe IZK-4-03	12 szt.
12. wkładka topikowa typu D 01 gL 6A	12 szt.
13. rura DVK 75	352m;
14. rura DVR 75	24m;
15. rura dwudzielna A 110 PS	7,5m;
16. rura dwudzielna A 160 PS	3m;
17. folia ostrzegawcza (niebieska)	351m;
18. opaska kablowa	34 szt.
19. tabliczka informacyjna na kabel	25 szt.
20. tabliczka opisowa na szafkę sterowania oświetleniem	1 szt.;
21. taśma FeZn 25*4mm	364m;
22. pręt uziemiający \$16mm (2m)	6 szt.;
23. śruba ocynkowana M10*25+N+2P0+PS	6 szt.;
24. piasek	4m ³ .

Projektant dopuszcza stosowanie materiałów innych niż podano w projekcie pod warunkiem, że zamienniki pełniące tę samą funkcję techniczną będą posiadały stosowne atesty i równoważne lub lepsze parametry techniczne, dopuszczone do stosowania w krajach Unii Europejskiej.

Stosowanie materiałów zamiennych wymaga zgody Inwestora - Miasta Międzyrzec Podlaski.