

Tytuł opracowania:

**BUDOWA PUBLICZNEJ DROGI GMINNEJ 44KL NA OSIEDLU STAROMIEŚCIE
OGRODY WRAZ Z NIEZBEDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ, BUDOWLANIAMI I
URZĄDZENIAMI BUDOWLNYMI**

Lokalizacja

NA DZIAŁKACH NR 599/4, 611/4, 612, 628/8, 613/5, 627/5, 641/2, 656/10, 659/5, 660/5, 680/1,
681/4, 687/5, 701/6, 703/13, 704/16, 728/5, 734/3, 753/1, 754/2, 775/3, 775/6, 775/5, 783/18, 790/8
obręb 216 Rzeszów, ulica Teofila Niecia

Kategoria obiektu:

Inwestor:

**Gmina Miasto Rzeszów
Rynek 1, 35-064 Rzeszów**

Zakres opracowania:

**BRANŻA ELEKTRYCZNA
OŚWIECENIE DROGOWE**

Faza opracowania:

PROJEKT WYKONAWCZY

Zespół projektowy:

<i>Projektował:</i> mgr inż. Krystian Jarosz	PDK/0150/PWOE/17 spec. instalacyjna w zakresie: sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	10.2018
<i>Sprawdził:</i> mgr inż. Dominik Marcinek	PDK/0246/POOE/12 spec. instalacyjna w zakresie: sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	10.2018

SPIS ZAWARTOŚCI

1. Dane ogólne.....	3
1.1. Przedmiot opracowania.....	3
1.2. Podstawa opracowania.....	3
1.3. Cel i zakres opracowania.....	3
1.4. Podstawowe przepisy i normy.....	3
1.5. Warunki techniczne przyłączenia PGE Dystrybucja.....	4
1.6. Warunki techniczne i specyfikacja Miejski Zarząd Dróg w Rzeszowie.....	8
1.7. Odpis Protokołu Narady Koordynacyjnej.....	14
2. Opis techniczny.....	16
2.1. Zasilanie instalacji oświetlenia ulicznego.....	16
2.2. Szafa oświetleniowa.....	16
2.3. Zmiany w topologii istniejącej sieci oświetlenia drogowego.....	17
2.4. Układanie linii kablowych w gruncie.....	17
2.5. Słupy i oprawy oświetleniowe.....	18
2.6. Sterowanie oświetleniem.....	18
2.7. Układ pomiarowy.....	18
2.8. Ochrona od porażień.....	19
2.9. Uwagi końcowe.....	19
3. Obliczenia techniczne.....	20
3.1. Dobór zabezpieczeń.....	20
3.1.1. Bilans mocy.....	20
3.1.2. Dobór kabla zasilającego i kabla oświetleniowego.....	20
3.1.3. Dobór zabezpieczeń obwodowych.....	20
3.2. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.....	20
3.3. Sprawdzenie spadków napięć.....	21
4. Zestawienie materiałów.....	22
5. Spis rysunków.....	23
6. Parametry słupów oświetleniowych.....	24
7. Obliczenia parametrów oświetlenia.....	25
8. Karta katalogowa dobranej oprawy oświetleniowej.....	41

1. DANE OGÓLNE.

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest Projekt Budowlany pn.:

BUDOWA PUBLICZNEJ DROGI GMINNEJ 44KL NA OSIEDLU STAROMIEŚCIE OGRODY WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ, BUDOWLANIAMI I URZĄDZENIAMI BUDOWLANYMI

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- Techniczne warunki przyłączenia wydane przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów, Rejon Rzeszów
- Techniczne warunki przyłączenia wraz ze specyfikacją wydane przez Miejski Zarząd Dróg w Rzeszowie
- Podkład geodezyjny -mapa d/c projektowych w skali 1:500;
- Projekty branżowe
- Aktualne przepisy i normy

1.3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.

Celem opracowania jest projekt wykonawczy branży elektrycznej dla: „Budowy publicznej drogi gminnej 44KL na osiedlu Staromieście Ogrody wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, budowlami i urządzeniami budowlanymi w zakresie budowy oświetlenia drogowego.

Zakres rzeczowy opracowania obejmuje:

- Montaż 15 słupów oświetlenia ulicznego rurowych, walcowych z wysięgnikiem o wysokości 10m.
- Odcinek linii kablowej zasilającej oprawy oświetleniowe wykonany kablem YAKY 4x35mm², prowadzony zgodnie z PZT-01
- Montaż opraw oświetleniowych typu LED o mocy 75W – 10szt.
- Montaż opraw oświetleniowych typu LED o mocy 45W – 17szt.
- Montaż szafki sterująco zasilającej oświetlenia 8-polowa SO-2 zlokalizowaną przy elewacji stacji transformatorowej Staromieście Ogrody 3
- Montaż układu pomiarowego oraz wyposażenia szafy SO-2 zgodnie ze schematem.
- Montaż linii kablowej zasilającej szafę oświetleniową od stacji Staromieście Ogrody 3 do szafy SO-3
- Zmiana topologii istniejącego fragmentu sieci oświetlenia drogowego w celu rozdzielenia sieci MZD i sieci Spółdzielni „Zodiak”

1.4. PODSTAWOWE PRZEPISY I NORMY

- Norma SEP N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”;
- Norma PN-E 05100-1: 1998- Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa"
- Norma PN-76/E-02032 – Oświetlenie dróg publicznych;
- Norma PEN 13201-1 1998 Wybór klas oświetlenia.
- Wytyczne projektowania oświetlenia ulic;

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2.05.1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

1.5. WARUNKI TECHNICZNE PRZYŁĄCZENIA PGE DYSTRYBUCJA.



WP-1
(wz 01.07.2015)

Rzeszów, 16-07-2018 r.

18-F1/S/01351

Załącznik nr 1 do Umowy nr 18-F1/UP/01351 o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej

SPÓŁDZIELNIA ZODIAK

al. Tadeusza Rejtana 47

35-326 RZESZÓW

Warunki przyłączenia nr 18-F1/WP/01351 dla Podmiotu V grupy przyłączeniowej
do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4 kV

Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: oświetlenie uliczne

Lokalizacja: gmina Rzeszów, miejscowość Rzeszów, ul. Teofila Niecia, nr dz. 783/18

Na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. nr 93 z 2007r. poz. 623 z późn. zm.), w odpowiedzi na wniosek z dnia 21-06-2018, określa się następujące warunki przyłączenia:

1. Miejsce przyłączenia: załącznik do WP, szczegóły dotyczące pkt.1.
2. Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego: zaciski prądowe na wyjściu od zabezpieczeń w polu liniowym nN w stacji transformatorowej SN/nN.
3. Moc przyłączeniowa: 2,00 kW – zasilanie podstawowe
4. Rodzaj przyłącza: kablowe.
5. Zakres niezbędnych prac związanych z przyłączeniem:
 - 5.1. załącznik do WP, szczegóły dotyczące pkt.4
6. Wymagania w zakresie budowy instalacji odbiorcy:
 - 6.1. Instalację elektryczną odbiorczą wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi w tym zakresie przepisami.
7. Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego: załącznik do WP, szczegóły dotyczące pkt.4.
8. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
 - 8.1. zastosować bezpośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu 0,4 kV z licznikiem 3-fazowym energii elektrycznej zapewniającym jednokierunkowy pomiar energii czynnej,

- 8.2. układ pomiarowo-rozliczeniowy winien spełniać wymagania techniczne dla układów i systemów pomiarowych w szczególności wymagania dla kategorii C1 określone w „Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” (IRIESD) obowiązującej w PGE Dystrybucja S.A. oraz „Wytocznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.”.
9. Rodzaj i usytuowanie zabezpieczenia głównego:
- 9.1. wyłącznik nadmiarowo-prądowy o wartości prądu znamionowego 6[A].
10. Jako system dodatkowej ochrony od porażeń przyjąć samoczynne wyłączanie zasilania w czasie określonym w obowiązujących normach. Układ pracy sieci zasilającej 0,4 kV: TN-C
11. Wymagany stosunek poboru energii biernej do czynnej w miejscu dostarczania nie może być większy niż $\tan \phi = 0,4$.
12. Poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej w sieci mieści się w granicach przywołanego wyżej Rozporządzenia Ministra Gospodarki.
13. Instalacje i urządzenia elektryczne należące do Odbiorcy powinny zapewniać bezpieczeństwo użytkowania, a przede wszystkim ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ochronę przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi występującymi w sieci energetycznej, powstaniem pożaru, wybuchem i innymi szkodami. Wszelkie prace powinny wykonać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót elektrycznych.
14. Informacje dodatkowe:
- warunki przyłączenia są ważne 2 lata od daty ich doręczenia,
 - realizacja inwestycji związanych z przyłączaniem obiektu Wnioskodawcy będzie dokonywana na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej. Realizacja warunków przyłączenia (w tym rozpoczęcie prac projektowych) wymaga podpisania w okresie ważności warunków przyłączenia umowy o przyłączenie.
15. Uwagi dodatkowe:
- 15.1. PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie prawo zmiany zakresu rzeczowego prac, wynikających ze zmian stanu sieci i jej konfiguracji lub utrudnień w budowie urządzeń. Zmiany wpływające na zwiększenie opłaty za przyłączenie wymagają akceptacji Podmiotu Przyłączonego oraz zmiany umowy o przyłączenie.
- 15.2. załącznik do WP ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi zostanie wysłany odrębnym pismem.

Warunki przyłączenia opracował:

Jacek Szczepanik

PGE Dystrybucja S.A.
Oddział Rzeszów
Rejon Energetyczny Rzeszów
Z-ca Dyrektora
Tadeusz Gontarz



PGE Dystrybucja S.A.
Oddział Rzeszów
Rejon Energetyczny Rzeszów
35-065 Rzeszów, ul. 8-go Marca 4
tel. 017 749 68 01

INWESTOR
Spółdzielnia Mieszkaniowa
ZODIAK
ulica Rejtana 47
35-326 Rzeszów

Rzeszów dnia, 15.07.2018 rok

ZAŁĄCZNIK do Warunków Przyłączeniowych numer z dnia, projektowanego oświetlenia przy ulicy Teofila Niecia Osiedle Staromieście Ogrody, Rzeszów dz.ew. 783/18 w miejscowości Rzeszów.

Szczegóły dotyczące punktu 1 – MIJESCE PRZYŁĄCZENIA - proponuje się:

- 1) Do zasilania oświetlenia przy ulicy Teofila Niecia należy:
 - ⇒ Za projektować szafkę oświetleniową SzO-Staromieście Ogrody 3, którą należy zasilć kablem YAKY 4x50 mm² ze stacji transformatorowej Staromieście Ogrody 3,
 - ❖ W związku z brakiem pól w skrzyni stacyjnej rozdzielni n/n stacji transformatorowej Staromieście Ogrody 3 należy dobudować dodatkowe pole (rozłącznik bezpiecznikowy Apator 2; In=400A, Un=690V),
 - ❖ Projektowaną szafkę należy zasilć szafkę zgodnie z obowiązującymi w PGE wytycznymi).
- 2) Urządzenia pozostają na majątku i w eksploatacji Gminy Miasto Rzeszów Miejski Zarząd Dróg. Granicę stron ustala się na podstawach bezpiecznikowych w skrzyni stacyjnej rozdzielni n/n stacji transformatorowej Staromieście Ogrody 3, w kierunku instalacji odbiorcy
- 3) Moc przyłączeniowa dla projektowanych urządzeń oświetleniowych wynosi: 2 kW.

Szczegóły dotyczące punktu 4 – PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA SIECI,

Rozbudowa sieci oświetleniowej:

- a) Do zasilania oświetlenia przy ulicy **Teofila Niecia** należy:
 - ⇒ Za projektować szafkę oświetleniową SzO-Staromieście Ogrody 3, którą należy zasilć kablem YAKY 4 x 50 mm² ze stacji transformatorowej Staromieście Ogrody 3,
 - ❖ W związku z brakiem pól w skrzyni stacyjnej rozdzielni n/n stacji transformatorowej Staromieście Ogrody 3 należy dobudować dodatkowe pole (rozłącznik bezpiecznikowy Apator 2; In=400A, Un=690V),
- b) Z projektowanej szafki SzO-Staromieście Ogrody 3 wyprowadzić obwód zasilający projektowane słupy,
- c) Szczegóły połączeń obwodów wyjściowych należy ustalić z Miejskim Zarządem Dróg ul.Targowa 1.

Szczegóły dotyczące punktu 13 - UWAGI DODATKOWE

INFORMACJA: *Szczegóły dotyczące typu projektowanych urządzeń (szafki oświetleniowej, słupów i opraw) należy uzgodnić z INWESTOREM.*

Proponuje się zastosować następujące urządzenia:

- 1) w słupach jako „pion” zastosować przewód YDY 3 x 1,5 mm²,
- 2) w celu poprawy skuteczności ochrony przeciwporażeniowej ułożyć bednarkę po trasie kabli,
- 3) rodzaje kabli:
 - kabel YAKY 4 x 35 mm² – kabel awaryjno - sterowniczy,
 - kabel YAKY 4 x 35 mm² – kabel do zasilania słupów,

- kabel YAKY 4 x 50 mm² – kabel do zasilania szafek oświetleniowych,
- 4) kable pod drogami należy układać w rurach, nie gorszych niż SRS Ø 110, należy przewidzieć dodatkową rurę ochronną, skrzyżowania kabli należy zabezpieczać rurami nie gorszymi niż DVK Ø 110,
- 5) W projektowanych słupach zastosować złączki IZK-2 (wkładka bezpiecznikowa Bi-4 A),
- 6) Wybudowane słupy oraz zamontowane wysięgniki należy oznaczyć paskiem koloru żółtego szerokości 20 cm (oznaczenie urządzeń znajdujących się na majątku Inwestora).
- 7) W związku z pozostawieniem powyższych urządzeń w konserwacji Wykonawcy (gwarancja) należy słupy oznaczyć oznaczniakiem A5 koloru czerwonego.

Informacje dodatkowe dotyczące schematu szafki oświetleniowej:

1. Zasilanie szafki oświetleniowej należy zaprojektować zgodnie z wytycznymi w PGE Dystrybucja S.A. (układ pomiarowy powinien być umiejscowiony obok punktu przyłączenia np. stacja transformatorowa, złącze kablowe, kabel zasilający szafkę jest po pomiarze),
2. Obudowę szafki należy zaprojektować jako dwukomorową: w jednej należy zamontować tablicę pod licznik energii elektrycznej, zabezpieczenie przed licznikowe i rozłącznik ŁO-160 a w drugiej części stycznik, sterowniki, bezpieczniki i listwy odejściowe – sposób ten dotyczy szafki montowanej przy punkcie zasilania,
3. Tarcza lub wyświetlacz licznika energii elektrycznej zamontowanego w szafce oświetleniowej powinna znajdować się minimum 80 cm od powierzchni ziemi.
4. Jako zabezpieczenie przed licznikowe należy zastosować podstawy bezpiecznikowe na tablicowe 25 A (**zabezpieczenie zgodnie z umową przyłączeniową**),
5. Wymiary szafki oświetleniowej należy dobrać do wielkości zastosowanej aparatury.
6. Wyłącznik główny ŁO-160, **nie stosować rozłącznikowo – bezpieczników typu RBK czy podobnych**, których dźwignie rozłączające uniemożliwiają wykonywanie wyłączenia szafy dla celów utrzymaniowych, bez zrywania plomby,
7. Schemat szafki według wytycznych Miejskiego Zarządu Dróg ul. Targowa 1.
8. **Projektowane urządzenia oświetleniowe przy ulicy Teofila Niecia pozostają na majątku i w eksploatacji MZD.**

K.Dworak ☎ 177496680



1.6. WARUNKI TECHNICZNE I SPECYFIKACJA MIEJSKI ZARZĄD DRÓG W RZESZOWIE.



Miejski Zarząd Dróg w Rzeszowie

Rzeszów, 14.09.2018 r.

TI.420.1.2.22.2018.JŁ
l.dz. 9874

Spółdzielnia ZODIAK
ul. Al. T. Rejtana 47
35-326 Rzeszów

dotyczy: aktualizacja warunków projektowanego oświetlenia dla budowy oświetlenia drogi lokalnej 44KL ulica Teofila Niecia na Osiedlu Staromieście Ogrody w Rzeszowie

Specyfikacja opraw:

Dane techniczne i wymagania dotyczące opraw drogowych LED:

1. oprawa musi posiadać deklarację zgodności CE (WE) oraz certyfikat ENEC
2. oprawa musi spełniać wymagania normy bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych IEC 62471,
3. oprawa przy ustawieniu 0° nie może emitować światła w górną półprzestrzeń zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009r. (Dz. Urzędowy UE z dnia 24.03.2009r.),
4. oprawa ma być wykonana w II klasie ochrony przeciwporażeniowej,
5. oprawa musi być wyposażona w układ indywidualnego sterowania zapewniającego bezprzewodową komunikację z platformą informatyczną,
6. Wszystkie oferowane oprawy muszą być oznakowane w sposób zapewniający jednoznaczną identyfikację wyrobu, umieszczoną zarówno na jego opakowaniu zewnętrznym jak i wewnątrz oprawy. Dodatkowe oznakowanie identyfikacyjne musi umożliwiać jego trwałe umieszczenie także na słupie w czasie montażu opraw,

Cechy panelu LED:

1. temperatura barwowa emitowanego światła powinna być zawarta w przedziale **3000-4000K**,
2. wskaźnik oddawania barw $R_a > 70$,
3. panel LED musi być wyposażony w zintegrowaną grupę soczewek kształtujących rozsył światła o charakterze drogowym i identycznej charakterystyce dla każdej soczewki lub w układy optyczne z odbłyśnikiem,
4. trwałość oprawy **L90B10** (aproksymowana dla $T_a = 25^{\circ}\text{C}$) nie powinna być mniejsza niż 100.000h. L90B10 oznacza, że co najmniej 90% populacji LED na panelu po czasie 100.000h utrzyma strumień świetlny na poziomie 90% strumienia początkowego,
5. oprawa musi posiadać skuteczność świetlną (po uwzględnieniu wszelkich strat strumienia świetlnego) co najmniej **140 lm/W** (liczony jako strumień świetlny oprawy do całkowitej mocy końcowej oprawy),
6. oprawa musi legitymować się stopniem ochrony przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszym niż IP66 oraz stopniem ochrony przed uderzeniami mechanicznymi IK08,



Miejski Zarząd Dróg, Targowa 1, 35-064 Rzeszów
tel. 17 748 37 00, fax 17 852 62 23
e-mail: sekretariat@mzd.erzeszow.pl
www.mzd.erzeszow.pl





Miejski Zarząd Dróg w Rzeszowie

7. oprawa musi być wyposażona w układ zasilający o następujących cechach:
- układ zasilający musi być zamontowany w sposób, który umożliwia jego bez narzędziową wymianę
 - układ zasilający ma zabezpieczać panel LED przed przepięciami o napięciu co najmniej 10kV,
 - układ zasilający musi być wyposażony w funkcję utrzymania stałego strumienia (CLO) w czasie zakładanej trwałości tj. 100.000h. Dostawca jest zobowiązany do przedstawienia tabeli z mocami (początkową, średnią i końcową) dla każdego z proponowanych typów opraw,



- układ zasilający ma być wyposażony w wyjście umożliwiające kontrolę temperatury panelu LED i zabezpieczać panel LED przed przegrzaniem
8. zintegrowany z zasilaczem układ redukcji ma w zależności od kalendarza systemowego umożliwiać płynną nastawę różnych poziomów natężenia oświetlenia dla każdej doby w zakresie wartości strumienia świetlnego jak i czasu,
9. zintegrowany z zasilaczem układ redukcji ma umożliwiać regulację strumienia świetlnego w zakresie od **50% do 100%** strumienia nominalnego przy zachowaniu współczynnika mocy na poziomie nie niższym niż **0,93**.

Cechy korpusu oprawy:

- musi być wykonany z niekorodującego, ciśnieniowego odlewu aluminiowego,
- musi być malowany proszkowo na kolor z palety RAL Nr,
- musi umożliwiać bez narzędziowy dostęp do komory układu zasilającego,
- klosz oprawy musi być wykonany z płaskiego, hartowanego szkła o odporności uderowej nie mniejszej niż IK08;
- uchwyt mocujący oprawę musi być zintegrowany z korpusem i umożliwiający zabudowę oprawy na słupie / wysięgniku o średnicy od 48mm do 60mm oraz regulację nachylenia oprawy: przy montażu bezpośrednio na słupie: od 0° do 15°, przy montażu na wysięgniku: od -15° do +15°,
- wszystkie oferowane oprawy uliczne LED muszą pochodzić z jednej rodziny aby pod względem estetycznym dawały ujednolicony efekt wizualny w świetle dziennym,
- oprawa wyposażona w przewodowane, standaryzowane gniazdo (np.Nema), umożliwiające montaż sterowników bądź czujników bez ingerencji w oprawę. Zamawiający dopuszcza także oprawy ze zintegrowanym sterownikiem.



Miejski Zarząd Dróg. Targowa 1, 35-064 Rzeszów
tel. 17 748 37 00, fax 17 852 62 23
e-mail: sekretariat@mzd.erzeszow.pl
www.mzd.erzeszow.pl





Miejski Zarząd Dróg w Rzeszowie

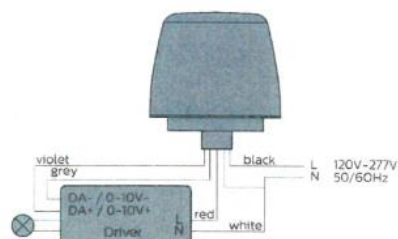
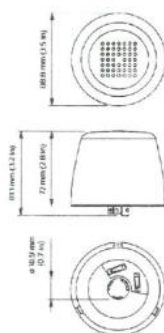
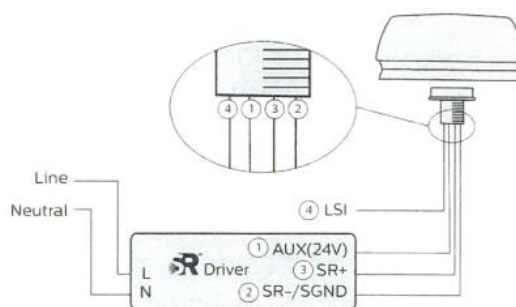
Dobór opraw należy potwierdzić obliczeniami fotometrycznymi.

Warstwa sprzętowa – sterowniki:

1. zintegrowany, montowany w oprawie u producenta



2. zewnętrzny, montowany w standaryzowanym gnieździe (np. NEMA, SR)

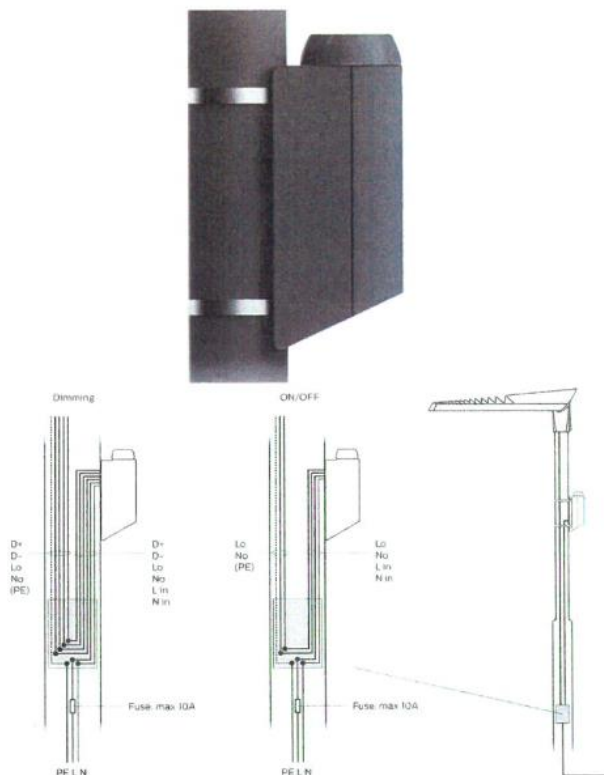


Miejski Zarząd Dróg. Targowa 1, 35-064 Rzeszów
tel. 17 748 37 00, fax 17 852 62 23
e-mail: sekretariat@mzd.erzeczow.pl
www.mzd.erzeczow.pl





3. zewnętrzny, montowany na słupie



INFORMACJA

Sterowniki sterowania oświetleniem mają być **kompatybilne i współpracować z istniejącym systemem sterowania CityTouch.**

Specyfikacja słupów:

1. słup stalowy ocynkowany wg. normy EN ISO 1461 (grubość powłoki 70 μm) wysoki z wysięgnikiem łukowym (wysokość słupa, wysięgnik i kąt jego nachylenia mają wynikać z obliczeń fotometrycznych),
2. słup wykonany w technologii rury przetłaczanej bez spawów poprzecznych i wzdłużnych, grubość ścianki 4 mm,
3. średnica przy podstawie 196 mm, malowany farbą poliuretanową w kolorze RAL 9006 + lakier bezbarwny o wysokim połysku, malowanie proszkowe,
4. montowane na fundamentach betonowych prefabrykowanych,



Miejski Zarząd Dróg, Targowa 1, 35-064 Rzeszów
tel. 17 748 37 00, fax 17 852 62 23
e-mail: sekretariat@mzd.erzeszow.pl
www.mzd.erzeszow.pl

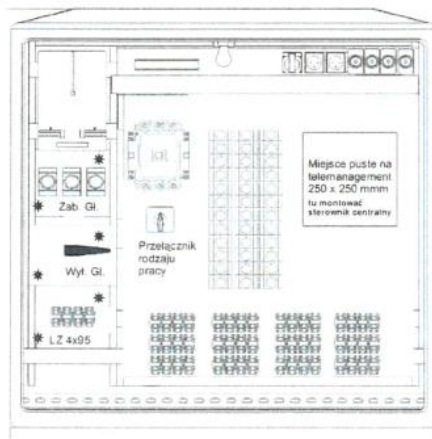




5. dolny segment słupa do wysokości 0,6 m wraz ze stopą zabezpieczony dodatkowo powłoką polimerową w kolorze słupa, powłoka odporna na promieniowanie UV,
6. stopa słupa bez widocznych śrub montażowych, rozstaw 200x200 mm,
7. okres gwarancyjny tak zabezpieczonego słupa wymagany minimum 10 lat,
8. wysokość słupa, wysięgnik i kąt jego nachylenia mają wynikać z obliczeń fotometrycznych, kształt wysięgnika do uzgodnienia (o ile będzie konieczny),
9. zasilanie opraw przewodem co najmniej YDY 3x1,5 mm²,
10. zabezpieczenia we wnętrzu słupa bezpiecznikami topikowymi normalno gabarytowymi o ch-ce zwłocznej, złącza słupowe typu IZK-2 lub tabliczka bezpiecznikowa z listwami zaciskowymi LZ 95mm²
11. gwarancja producenta co najmniej 10 lat.
12. wszystkie użyte materiały muszą posiadać certyfikat CE.

Specyfikacja szaf oświetleniowych

1. obudowa w II klasie izolacji z materiałów o dużej wytrzymałości mechanicznej, samogasnących lub niepalnych, odporna na działanie czynników atmosferycznych oraz agresywnych czynników chemicznych, montowana na fundamencie prefabrykowanym betonowym lub z materiałów j.w.
2. schemat połączeń typu Rzeszów – w załączeniu,
3. zabezpieczenia topikowe normalno gabarytowe, miejsce na zegar sterujący, przystosowana do pracy w kaskadzie, stycznik roboczy typu ID-6, listwy zaciskowe LZ-95, dla kabla zasilającego większe, dopasowane do zastosowanego przekroju. Nie stosować złączek typu ZUG,
4. pozostawić wolne miejsce na telemanagement co najmniej 250x250 mm,
5. szafa oświetleniowa powinna umożliwiać wyłączanie oświetlenia oraz pracę w pierścieniu sterowniczym ze sterowaniem zdalnym i miejscowym,
6. wszystkie użyte materiały muszą posiadać deklaracje zgodności CE (WE).
- 7.



* Przystosować do plombowania - obwody prądu niemierzonego

Widok szafy



Miejski Zarząd Dróg, Targowa 1, 35-064 Rzeszów
tel. 17 748 37 00, fax 17 852 62 23
e-mail: sekretariat@mzd.erzeszow.pl
www.mzd.erzeszow.pl



[illegible]

Wykonaną dokumentację należy uzgodnić w MZD w Rzeszowie

inż. Tadeusz Kuśnierz

1. Adresat
2. aa



1.7. ODPIS PROTOKOŁU NARADY KOORDYNACYJNEJ

ODPIS

PREZYDENT MIASTA RZESZÓWA
WYDZIAŁ GEODEZJI
ODDZIAŁ UZGADNIANIA
DOKUMENTACJI PROJEKTOWYCH
Rzeszów, ul. Kopernika 15

RZESZÓW, 15.10.2018

PROTOKÓŁ NR GE-Z.6630.1165.2018

z narady koordynacyjnej w celu uzgodnienia sytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu

Przedmiot narady: **PB - przebudowa odcinka kabla elektroenergetycznego SN, budowa: sieci kanalizacji deszczowej z przyłączami oraz kabli elektroenergetycznych oświetleniowych ze słupami i sterującymi.**

Wnioskodawca: **SPÓŁDZIELNIA "ZODIAK"**

Adres: **35-326 RZESZÓW, al. Tadeusza Rejtana 47**

Inwestor: **Gmina Miasto Rzeszów**

Adres: **35-064 RZESZÓW, ul. Rynek 1**

Na wniosek z dnia: **09.10.2018** znak: ----

Data wpływu wniosku: **09.10.2018**

Obiekt położony :

Rzeszów, ul. T. Niecia, obr. 216, działka nr 612 i inne

Sposób przeprowadzenia narady: mieszany

Data narady koordynacyjnej przeprowadzonej w formie spotkania w budynku

Wydziału Geodezji Urzędu Miasta Rzeszowa przy ul. Kopernika 15: **10.10.2018, 15.10.2018**

Stanowiska uczestników narady - uzgodniono pozytywnie z uwagami:

1. Uwaga przedstawiciela MPWiK Rzeszów: uzgodnić branżowo z MPWiK.
2. Orange Polska S.A. opiniuje projekt (uzgodnienie dokonane pocztą elektroniczną) na warunkach podanych w e-mailu przesłanym w dniu 10.10.2018 r. na naradę koordynacyjną (e-mail dołączono do protokołu).

UCZESTNICY NARADY KOORDYNACYJNEJ PRZEPROWADZONEJ W FORMIE SPOTKANIA

NAZWA INSTYTUCJI	IMIĘ I NAZWISKO PRZEDSTAWICIELA	PODPIS
Urząd Miasta Rzeszowa Wydział Architektury	Andrzej Skotnicki	na oryginale
Miejski Zarząd Dróg w Rzeszowie	Mirosław Baran	-"-
Zarząd Zieleni Miejskiej w Rzeszowie	Katarzyna Spaczyńska	-"-
MPWiK Rzeszów	Zdzisław Czajka	-"-
MPEC Rzeszów	Ryszard Kapustka	-"-
PGE Dystrybucja S.A. RE Rzeszów	Grzegorz Piechota	-"-

Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Jaśle	Mirosław Orpiszewski	-"
UM Rzeszowa (przyłącza policznikowe gazu i gazu propan-butan)	Jan Czech	-"
PGNiG Oddział Sanok	Józef Gurak	-"
Spółdzielnia "Zodiak"	Wacław Kamiński	-"
Skyware Sp. z o.o.	Paweł Koryl	-"

Podmioty wezwane na naradę, których przedstawiciele uczestniczyli w niej za pomocą środków komunikacji elektronicznej: Orange Polska S.A.

Podmioty wezwane na naradę, których przedstawiciele nie uczestniczyli w niej: ---.


 Zup. Prezydenta Miasta Rzeszowa

 Przewodniczący narady koordynacyjnej
 DYREKTOR WYDZIAŁU GEODEZJI

2. OPIS TECHNICZNY.

2.1. ZASILANIE INSTALACJI OŚWIETLENIA ULICZNEGO

Zgodnie z Technicznymi Warunkami Przyłączenia do sieci elektroenergetycznej nr 18-F1/UP/01351 należy wykonać linię kablową kablem YAKY 4x50mm² ze stacji transformatorowej Staromieście Ogrody 3 i wyprowadzić obwód zasilający do projektowanej szafy oświetleniowej SO-2. Szafkę oświetleniową w obudowie odpornej na UV zasilac przewodem YAKY 4x50mm. W związku z brakiem pól w skrzyni stacyjnej rozdzielni nn stacji transformatorowej Staromieście Ogrody 3 należy dobudować dodatkowe pole odpływowe z rozłącznikiem bezpiecznikowy listwowym np. ARS-2 In=400A. Kabel zabezpieczyć wkładką bezpiecznikową gG 25A.

Z szafy oświetleniowej wyjść 2 obwodami w kierunku istniejącego słupa oświetleniowego nr 9 ozn. S09. W słupie należy dokonać połączenia wg schematu zasilania tak, aby obwód istniejących słupów w zakresie od nr 9-14 był zasilony z osobnego obwodu od projektowanych słupów oznaczonych na PZT jako SP3-SP14. Obwody zasilające wychodzące z szafy oświetleniowej należy wykonać kablami YAKY 4x35mm².

Z szafy oświetleniowej należy prowadzić dodatkowy kabel pełniący funkcję rezerwowego i sterującego do istniejącego złącza ZK3 posadowionego obok istniejącego słupa L36.

Kabel sterujący stosować typu YAKY 4x35mm².

W celu zapewnienia rezerwowego połączenia sieci oświetleniowej umożliwiającego sterowanie i załączanie oświetlenia z pobliskich szaf kablowych należy wykonać połączenie dodatkowym kablem sterującym YAKY 4x35mm² od projektowanej szafy oświetleniowej po trasie projektowanej sieci oświetleniowej do słupa nr SP14 i docelowo do istniejącego słupa ozn. L36.

Pomiędzy słupem SP14 a L36 w celu ułożenia kabla należy wykorzystać istniejącą kanalizację kablową i ułożyć kabel po wskazanej trasie do istniejącego złącza ZK-3.

2.2. SZAFA OŚWIETLENIOWA

Szafkę SO-2 wykonać zgodnie ze schematem i wyposażeniem zgodnym z warunkami technicznymi. W tym celu należy zabudować szafę oświetleniową wykonaną z obudowy odpornej na promieniowanie UV. Projektuje się szafę dwukomorową. Szafę należy wyposażać w dwa osobno zamykane przedziały tj przedział pomiarowy oraz sterowniczy. Przedział pomiarowy należy wyposażać w rozłącznik główny typu LO-160 z możliwością włączenia serwisowego bez konieczności zrywania plomb.

Zabezpieczenie przedlicznikowe wykonać za pomocą wkładek bezpiecznikowych BiWtz o wartości 6A w podstawach BiGs 63A. Projektuje się tablicę z możliwością zainstalowania licznika 3f do pomiaru energii elektrycznej.

Wszystkie elementy przedziału pomiarowego należy zaplombować.

W drugiej części należy zamontować stycznik ID-6, zegar sterujący oraz listwy odejściowe oraz zabezpieczenia obwodów zasilających. Wyposażenie szafy oświetleniowej zgodnie ze schematem E-02 oraz widokiem E-03 w części rysunkowej.

Projektowany kabel zabezpieczyć w szafie wkładkami bezpiecznikowymi BiWtz 4A (selektywne do zabezpieczenia przedlicznikowego).

Całość prac wykonać zgodnie ze schematem elektroenergetycznym E-01.

W celu poprawy ochrony przeciwporażeniowej każdą oprawę oraz wysięgnik należy uziemić.

Dodatkowo należy uziemić każdy słup metalowy na którym instalowane będą oprawy oświetleniowe

Na wysięgnikach należy namalować pasek koloru żółtego (15cm) [urządzenia na majątku gminy].

W związku, że urządzenia pozostają w eksploatacji Inwestora (okres gwarancji), należy na wysięgniku zamontować oznacznik koloru czerwonego, formatu A5.

W szafce oświetleniowej należy dobudować: oprawkę na żarówkę wraz z wyłącznikiem i zabezpieczeniem, oraz gniazdo wraz z zabezpieczeniem.

Lokalizację, ilość i moc opraw uzgodniono z inwestorem zatem odstąpiono od spełnienia wymagań normy PN-EN-13201 w zakresie natężenia i równomierności oświetlenia dróg.

2.3. ZMIANY W TOPOLOGII ISTNIEJĄCEJ SIECI OŚWIETLANIA DROGOWEGO

W celu przełączenia istniejących słupów oświetleniowych zlokalizowanych wzdłuż ulicy Niecia należy dokonać kilku modyfikacji w istniejącej sieci oświetleniowej.

Zasilane dotychczas z istniejącej szafy SO-1 słupy oświetleniowe należy zasilć z nowej projektowanej szafy oświetleniowej SO-2. W tym celu należy dokonać rozłączenia w słupie ozn. S5 istniejącego zasilania z S-01 do słupa nr 4. Od słupa nr S5 należy połączyć dodatkowy kabel YAKY 4x35mm² sterująco rezerwujący do istniejącego słupa ozn. SI w celu zapewnienia alternatywnego połączenia i możliwości zasilania z dodatkowej szafy oświetleniowej. W słupie SI kabel pozostawić zabezpieczony ale nie podłączony zgodnie ze schematem.

W słupie S14 należy rozłączyć kabel w kierunku istn. słupa nr.15. W ten sposób istniejące słupy od nr 5 do 14 zostaną zasilone z nowej szafy oświetleniowej SO-2.

Pozostałe oznaczone słupy należy odpowiednio zdemontować oraz wybudować nowe słupy i oprawy oświetleniowe o wys. 10m zgodnie ze schematem E-01 oraz z oznaczeniami na PZT. (SP1, SP2, S10)

Wszelkie zmiany należy wykonać zgodnie ze schematem elektrycznym oświetlenia drogowego.

Kable pozostałe po demontażu słupów oświetleniowych należy połączyć za pomocą muf kablowych lub zabezpieczyć.

2.4. UKŁADANIE LINII KABLOWYCH W GRUNCIE

Kable nn układać w ziemi na głębokości – 0,7 m natomiast SN – 0,9m w typowym rowie kablowym. Na dnie wykopu wykonać podsypkę z piasku (10cm), ułożyć kabel i przysypać warstwą piasku (10cm) oraz warstwą ziemi (15cm). Następnie ułożyć folię koloru niebieskiego i zasypać rów. Kable układać linią falistą z 3% zapasem. Przy przepustach kablowych i przy słupie oświetleniowym pozostawić zapasy kabla o dł. 2m. Wraz z kablem zasilającym, w rowie kablowym układać bednarkę 25x4 FeZn. Kabel zasilający oraz rezerwowi sterujący prowadzić w jednym wykopie. Od słupa S14 do L36 kable prowadzić w jednym wykopie.

Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach projektowanych kabli z instalacjami podziemnymi, należy zachować odpowiednie odległości zgodne z normą N SEP-E-004 oraz przebudowywane odcinki kabli należy zabezpieczyć rurami osłonowymi zgodnie z PZT (przedstawiono długości i typy rur osłonowych). Istniejące kable energetyczne zabezpieczyć na skrzyżowaniach z projektowanym kablem oświetleniowym za pomocą rur RHDPE dwudzielnych (kable nN – ϕ 110, kable SN ϕ 160). Przy przejściach pod drogami i placami układać kable w przepuscie z rury osłonowej (typ oraz długości na Planie Zagospodarowania terenu). Przy przejściach pod drogami i placami pozostawić dodatkową rurę osłonową. Wyloty rur osłonowych na kablu uszczelnić za pomocą taśm uszczelniających. Uszczelnienie wykonać na każdym odcinku rury osłonowej po obu stronach.

Wzdłuż trasy kabli co 10m oraz przy przepustach i do słupa na kablu nałożyć co 10 m opaski z PCV z oznacznikami trwałymi wg zaleceń norm. Wybudowane urządzenia pozostają na majątku odbiorcy.

2.5. SŁUPY I OPRAWY OŚWIETLENIOWE.

Zaprojektowano 10 szt. opraw oświetleniowych LED o mocy 75W i 17 szt. opraw o mocy 45W parametrach jak w specyfikacji wydanej przez MZD Rzeszów. Projektowane oprawy oświetleniowe montować na projektowanych słupach oświetlenia ulicznego metalowych rurowych wysięgnikowych o wysokości 10m z wysięgnikiem pojedynczym oraz podwójnym symetrycznym. Oprawy montować na słupach z wysięgnikami o długości 1 m montowane na słupach. Zasilanie opraw wykonać przewodem YDY 3x1,5mm²/750V. Oprawy zabezpieczyć bezpiecznikami BiWts 2A (WTz E27). Oporność uziemienia winna być mniejsza od 5Ω. W słupach zastosować złącza IZK-2. Zachować odległość słupów od krawędzi jezdni, zjazdów 1m.

Dobrano słup S-100SRw/4 z wysięgnikiem o długości 1m jednoramiennym i 2 ramiennym. Podstawa słupa o przekroju Φ196mm.

Najważniejsze parametry:

- Temperatura barwowa emitowanego światła powinna być zawarta w przedziale 3000-4000K
- Trwałość oprawy L90B10
- Skuteczność świetlna oprawy po uwzględnieniu strat strumienia świetlnego powinna wynosić 140lm/W
- Oprawa wyposażona w oprzewodowane, standaryzowane gniazdo (np. NEMA) umożliwiające montaż sterowników bądź czujników bez ingerencji w oprawę. Dopuszcza się oprawy ze zintegrowanym sterownikiem.

Szczegółowe parametry opraw oświetleniowych wg specyfikacji podanej przez MZD Rzeszów.

UWAGA!!!

Wysięgniki oznakować żółtym pasem o szerokości 20cm (oznaczenie urządzeń na majątku Inwestora).

2.6. STEROWANIE OŚWIETLeniem

Zgodnie z Technicznymi Warunkami Przyłączenia układ sterowania projektuje się w skrzyni oświetleniowej przy stacji Staromieście Ogrody z której zasila się szafkę. Układ sterowania należy wyposażyć w zegar taryfowy sterujący pracą oświetlenia np. TR641 TOP 2. Elementem wykonawczym układu jest stycznik ID6 załączający zasilanie obwodów oświetlenia zgodnie ze schematem szafy oświetleniowej. Praca oświetlenia możliwa w trybie załączenia manualnego oraz sterowanego automatycznie zegarem sterującym. Możliwe jest starowanie z zewnątrz poprzez podanie sygnału na wejście EXT. W ten sposób można sterować kaskadowo załączeniem obwodów oświetleniowych. Zegar sterujący umożliwia sterowanie zgodnie z zaprogramowanym ustawieniem.

Projektuje się pozostawienie w szafie miejsca dla montażu sterownika centralnego zdalnie sterowanego. Przewiduje się pozostawienie oznaczonego miejsca pod przyszłą zabudowę dodatkowego elementu sterującego pracą oświetlenia drogowego.

2.7. UKŁAD POMIAROWY

Zgodnie z Technicznymi Warunkami Przyłączenia układ pomiarowy wyposażyć w elementy pomiarowe i sterujące zgodnie ze szczegółowym schematem w części rysunkowej. Zastosować układ pomiarowy rozliczeniowy na napięciu 0,4kV z licznikiem 3 fazowym energii elektrycznej zapewniającym jednokierunkowy pomiar energii czynnej.

Układ pomiarowo-rozliczeniowy winien spełniać wymagania techniczne dla układów i systemów pomiarowych w szczególności wymagania dla kategorii C1 określone w „IRiESD” obowiązujące w PGE Dystrybucja S.A.

Jako zabezpieczenie przedlicznikowe należy zastosować podstawy bezpiecznikowe natablicowe 25A z wkładką bezpiecznikową 6A

Tarcza lub wyświetlacz licznika energii elektrycznej zamontowanego w szafce oświetleniowej powinna znajdować się minimum 80cm od powierzchni ziemi.

2.8. OCHRONA OD PORAŻEŃ.

Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej przyjęto system szybkiego wyłączenia zasilania w układzie sieci TN-C. Dodatkowej ochronie od porażień podlegają oprawy oświetleniowe i wysięgniki opraw. Wysięgniki oraz uziemione słupy łączyć z przewodem PEN linii. Obudowy opraw połączyć przewodem DY 2,5 mm² z przewodem PEN.

2.9. UWAGI KOŃCOWE.

- Po zakończeniu robót związanych z oświetleniem ulicznym uporządkować teren i nawierzchnie przywrócić do stanu pierwotnego
- Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Należy zadbać o zabezpieczenie i oznakowanie miejsc prowadzenia robót.
- Po zakończeniu robót instalacyjno-montażowych, przed włączeniem oświetlenia do eksploatacji należy wykonać niezbędne badania i pomiary.
- Do odbioru technicznego przygotować inwentaryzację powykonawczą,
- Projektowane urządzenia oświetleniowe przy ulicy Teofila Niecia pozostają na majątku i w eksploatacji MZD.

Rzeszów, wrzesień 2018

<i>Projektował:</i> mgr inż. Krystian Jarosz	PDK/0150/PWOE/17 <i>spec. instalacyjna w zakresie: sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</i>	09.2018
<i>Sprawdził:</i> mgr inż. Dominik Marcinek	PDK/0246/POOE/12 <i>spec. instalacyjna w zakresie: sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</i>	09.2018

3. OBLICZENIA TECHNICZNE

3.1. DOBÓR ZABEZPIECZEŃ

3.1.1. BILANS MOCY

- oprawy oświetleniowe:
 - oprawy projektowane 75W: 10x75W=750 W
 - oprawy projektowane 45W: 17x45W=765W
- moc zainstalowana - 750+765W=1515W
- moc szczytowa - 1515W
- napięcie - U=230V/400V
- cosφ - 0,9

3.1.2. DOBÓR KABLA ZASILAJĄCEGO I KABLA OŚWIE TL ENIOWEGO

Do zasilania projektowanego obwodu oświetleniowego dobrano kabel YAKY 4x35mm² o obciążalności długotrwałej $I_{dd} = 80A$. (wg.PN-IEC 60364-5-523:2001)

$$I_z \geq \frac{I_N \cdot k}{1,45} \Rightarrow I_z \geq 4,41A$$

k- współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie zabezpieczenia w określonym czasie równy 1,6 dla wkładek bezpiecznikowych

$$I_{dd} \geq I_z - \text{warunek spełniony}$$

3.1.3. DOBÓR ZABEZPIECZEŃ OBWODOWYCH

Obwód oświetleniowy **projektowany**

Obliczenia dokonuje się dla obwodu trójfazowego ze względu na symetryczne obciążenie poszczególnych faz poprzez lampy oświetleniowe.

$$P_s = 20 \cdot W = 497W$$

$$U_n = 400V$$

$$I_n = 2,36 A$$

$$I_r = I_n \cdot 1,3 = 3A$$

Projektuje się zabezpieczenie obwodowe BiWTs 4A

3.2. SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

Ochrona od porażen jest zapewniona przez:

- ochrona podstawowa – izolacja fabryczna na częściach czynnych,
- ochrona dodatkowa – samoczynne wyłączenia zasilania w układzie TN-C.

Dla zabezpieczenia BiWTz 4A projektowanego w szafie oświetleniowej SO-2 i wymaganego prądu wyłączającego w czasie nie dłuższym niż 0,4 sek, wymagana impedancja pętli zwarcia powinna być mniejsza bądź równa wartości:

$$Z_s \cdot I_a \leq 230V$$

gdzie $I_a = 32A$ odczytane z tabeli

$$Z_s \leq \frac{230V}{32A} \Rightarrow Z_s \leq 7,18\Omega$$

Zs – impedancja pętli zwarcia mierzona na złączach w słupach oświetleniowych

Po wykonaniu prac montażowych należy sprawdzić pomiarem skuteczność ochrony od porażeń

3.3. SPRAWDZENIE SPADKÓW NAPIĘĆ

Spadki napięcia policzono metodą odcinkową ze wzoru:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200}{\gamma \cdot s \cdot U_N^2} \sum P_{sz} \cdot l_{ij}$$

Obliczenia polegają na sumowaniu spadków napięć na poszczególnych odcinkach sieci zaczynając od najdalszego punktu sieci w stronę stacji. Obliczamy poprzez mnożenie wartości sumy mocy obciążenia w punkcie oraz długości odcinka.

Przykład obliczeń:

- TOR I

Obliczenia rozpoczyna się od słupa nr SP1.

$$\gamma = 35 \left[\frac{m}{\Omega mm^2} \right]$$

$$s = 35 [mm^2]$$

$$U_N = 230 [V]$$

$$l = 616 [m] \text{ długość całkowita obwodu}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{200}{35 \cdot 35 \cdot 230^2} \cdot 2 \cdot 75W \cdot 1 \cdot 44m = 0,02\%$$

Warunek spadku napięcia spełniony

n- ilość odbiorców w punkcie pomiaru

$\Delta U_{\%} < 5\%$ - warunek spełniony

n	sumarycz na ilość opraw	współczynnik jednoczesności (wartość dla sumy odbiorów)	moc pojedynczej oprawy	suma mocy w punkcie odbioru	moc obliczeniow a na odcinku linii	przekrój przewodu na odcinku	długość odcinka	spadek napięcia na odcinku
1	1	1	0,075	0,075	0,075	35	36	0,008
1	2	1	0,075	0,075	0,15	35	44	0,020
2	4	1	0,060	0,12	0,27	35	35	0,029
2	6	1	0,060	0,12	0,39	35	46	0,055
2	8	1	0,060	0,12	0,51	35	47	0,074
2	10	1	0,060	0,12	0,63	35	55	0,107
2	12	1	0,060	0,12	0,75	35	54	0,125
2	14	1	0,060	0,12	0,87	35	52	0,140
2	16	1	0,060	0,12	0,99	35	57	0,174
2	18	1	0,045	0,09	1,08	35	35	0,117
2	20	1	0,045	0,09	1,17	35	45	0,162
2	22	1	0,045	0,09	1,26	35	43	0,167
2	24	1	0,045	0,09	1,35	35	30	0,125
2	26	1	0,045	0,09	1,44	35	37	0,164
								%U-TOR I
								1,469

4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Typ żerdzi:

Element	Typ	JM	Ilość
Słup rurowy wysięgnikowy walcowany jednoramienny	S-100SRw/4	szt.	3
Słup rurowy wysięgnikowy walcowany dwuramienny	S-100SRw/4	szt.	12

Rodzaje przewodów:

Element	Typ	JM	Ilość
Przewód YAKY	4x50mm ²	m	10
Przewód YAKY	4x35mm ²	m	1238
Przewód YDY	3x1,5mm ²	m	270

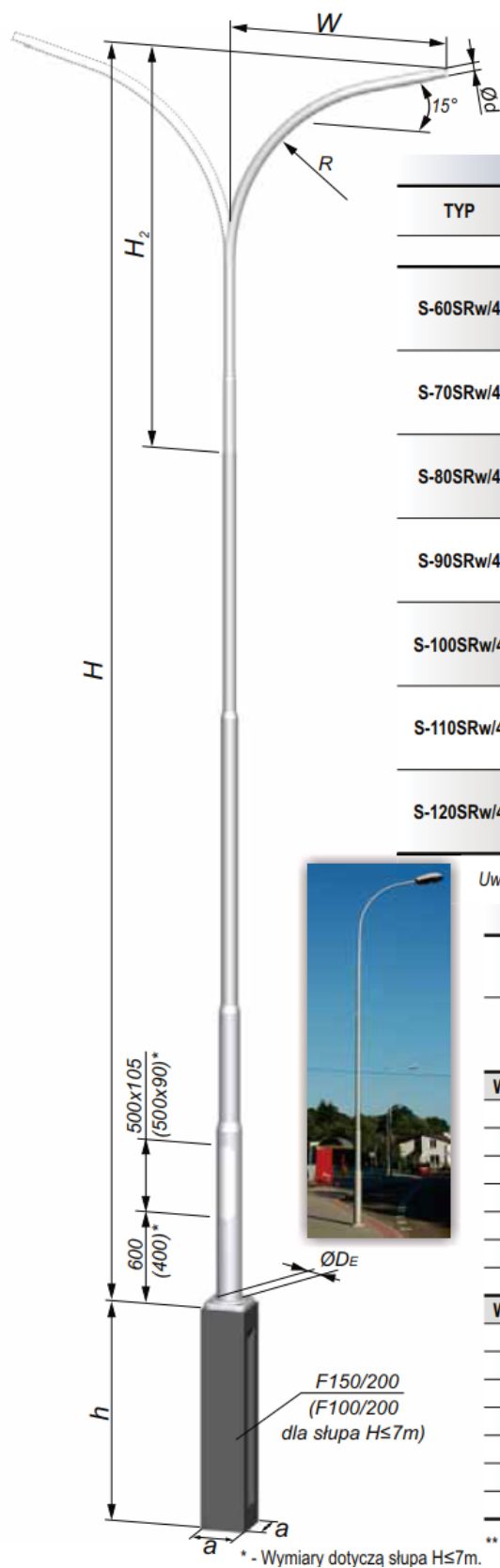
Pozostałe:

Element	Typ	JM	Ilość
Oprawa oświetleniowa LED 45W	LED 45W		17
Oprawa oświetleniowa LED 75W	LED 75W	szt	10
Piasek do wykopu		m ³	48
Folia do oznaczenia wykopu	Kolor niebieski	m	600
Szafa oświetleniowa SO2	Wg schematu		
Rozłącznik bezpiecznikowy listwowy 400A	ARS-2	szt	1
Rury osłonowe	(RHDPEp 110/9kN/m ²)	m	190
Rury osłonowe	(RHDPE 110/7kN/m ²)	m	150

5. SPIS RYSUNKÓW

Nr	Tytuł	Skala
PZT-01	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	1:1000
E-01	SCHEMAT ELEKTROENERGETYCZNY OŚWIETLENIA	-:-
E-02	SCHEMAT UKŁADU POMIAROWEGO BEZPOŚREDNIEGO I STEROWANIA	-:-
E-03	WIDOK SZAFKI SSO-3	-:-
E-04	WIDOK ISTNIEJĄCEGO ZŁĄCZA ZK-3	-:-

6. PARAMETRY SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH



Dane techniczne

TYP	W	t _{bl}	H	H ₂	R _(max)	Ød/D _E	m**	S**	a x a x h TYP
	m	mm	m	m	m	mm	kg	m ²	m
S-60SRw/4	1,0		6	2,0	0,6	48; 60/140	67	1,52	0,3 x 0,3 x 1,0 F100/200
	1,5				1,3		72	1,62	
	2,0				1,3		77	1,7	
S-70SRw/4	1,0		7		0,6		79	1,76	
	1,5				1,3		84	1,86	
	2,0				1,3		89	1,94	
S-80SRw/4	1,0		8	2,2	0,6		95	2,81	
	1,5				1,3		100	2,91	
	2,0				1,3		105	2,99	
S-90SRw/4	1,0	4	9	2,5	0,6		103	3,46	
	1,5				1,3		108	3,56	
	2,0				1,3		113	3,64	
S-100SRw/4	1,0		10	3,5	0,6	48; 60/170	110	3,7	0,3 x 0,3 x 1,5 F150/200
	1,5				1,3		115	3,8	
	2,0				1,3		120	3,88	
S-110SRw/4	1,0		11	2,2	0,6		127	3,94	
	1,5				1,3		132	4,04	
	2,0				1,3		137	4,12	
S-120SRw/4	1,0		12	3,2	0,6		134	4,27	
	1,5				1,3		139	4,37	
	2,0				1,3		144	4,45	

Uwaga: Liczba przewężen średnic zależy od typu słupa.

Dane wytrzymałościowe

TYP	W	Masa oprawy / wysięgnik	Strefa wiatrowa wg PN EN 1991-1-4				M _F
			Dopuszczalna powierzchnia opraw [m ²]				
			I ≤300m n.p.m.	I ≤500m n.p.m.	II ≤300m n.p.m.	III ≤950m n.p.m.	
	m	kg					kNm
Wysięgnik jednoramienny							
S-60SRw/4	1,5	15	0,575	0,413	0,372	0,247	9,0
S-70SRw/4	1,5	15	0,440	0,302	0,268	0,165	9,0
S-80SRw/4	1,5	15	0,549	0,406	0,369	0,257	14,2
S-90SRw/4	1,5	15	0,527	0,390	0,355	0,247	14,2
S-100SRw/4	1,5	15	0,484	0,342	0,298	0,169	14,2
S-110SRw/4	1,5	15	0,380	0,229	0,192	0,087	14,2
S-120SRw/4	1,5	15	0,318	0,185	0,152	0,063	14,2
Wysięgnik dwuramienny							
S-60SRw/4	1,5	15	1,118	0,800	0,720	0,478	9,0
S-70SRw/4	1,5	15	0,848	0,580	0,512	0,296	9,0
S-80SRw/4	1,5	15	1,066	0,788	0,716	0,498	14,2
S-90SRw/4	1,5	15	1,022	0,702	0,612	0,348	14,2
S-100SRw/4	1,5	15	0,724	0,448	0,374	0,160	14,2
S-110SRw/4	1,5	15	0,476	0,240	0,182	0,014	14,2
S-120SRw/4	1,5	15	0,324	0,128	0,064	-	14,2

** - Dane dla wysięgników jednoramiennych

Dobrano słup S-100SRw/4 z wysięgnikiem ST-X 1m jednoramiennym i 2 ramiennym

7. OBLICZENIA PARAMETRÓW OŚWIETLENIA

Rzeszów ul. T. Niecia

Koncepcja oświetlenia ul. T. Niecia w Rzeszowie, nawiązująca do istn. układu oświetleniowego.

Założenia:

Oprawy należy doposażyć w układy automatyki podtrzymującej strumień w czasie wg. wytycznych.

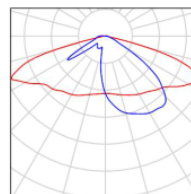
Spis treści

Rzeszów ul. T. Niecia	
Strona tytułowa projektu	1
Spis treści	2
Lista oprav	3
Skrzyżowanie z 45KZ, CE5	
Dane planowania	4
Oprawy (lista współrzędnych)	5
Powierzchnie zewnętrzne	
Skrzyżowanie	
Powierzchnia 1	
Izolinie (E)	7
T.Niecia, h=10m co 42m, 75W T3	
Dane planowania	8
Wyniki szczegółowe	10
4 Ulica 45KZ - 2 pasy, h=10m co 32m, 45W T3	
Dane planowania	16
Wyniki szczegółowe	18

Rzeszów ul. T. Niecia / Lista oprav

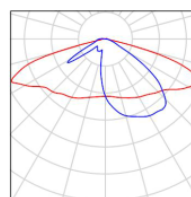
17 Ilość LED 45W + DALI Numer artykułu:
Strumień świetlny (Oprawa): 7740 lm
Strumień świetlny (Lampy): 7948 lm
Moc oprav: 45.0 W
Klasyfikacja oświetleń CIE: 100
Kod Flux CIE: 33 69 95 100 97
Wyposażenie: 1 x LED panel 5050 + T3 (Czynnik korekcyjny 1.000).

Ilustracje oświetleń znajdziesz w naszym katalogu oświetleń.

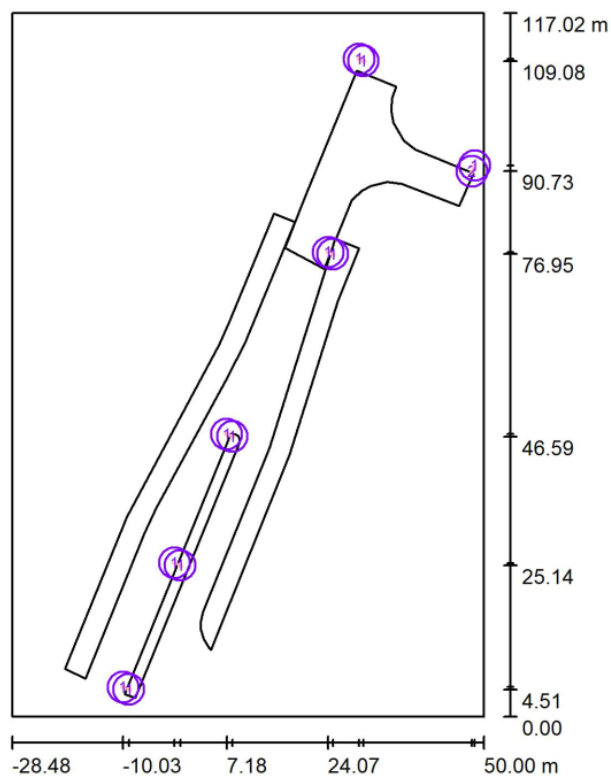


10 Ilość LED 75W + DALI Numer artykułu:
Strumień świetlny (Oprawa): 12900 lm
Strumień świetlny (Lampy): 13247 lm
Moc oprav: 75.0 W
Klasyfikacja oświetleń CIE: 100
Kod Flux CIE: 33 69 95 100 97
Wyposażenie: 1 x LED panel 5050 + T3 (Czynnik korekcyjny 1.000).

Ilustracje oświetleń znajdziesz w naszym katalogu oświetleń.



Skrzyżowanie z 45KZ, CE5 / Dane planowania



Współczynnik konserwacji: 0.77, ULR (Upward Light Ratio): 0.5%

Skala 1:1085

Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	11	LED 45W T3 + DALI (1.000)	7740	7948	45.0
2	1	LED 75W T3 + DALI (1.000)	12900	13247	75.0
W sumie:			98042	100675	570.0

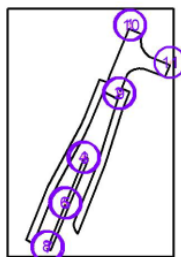
Przedstawione rozwiązania projektowe zrealizowano w oparciu o ustalenia i dane od Klienta, a dokładność uzależniona jest od jakości otrzymanych danych. Realizacja w oparciu o niniejsze opracowanie następuje na odpowiedzialność Klienta.

Strona
4

Skrzyżowanie z 45KZ, CE5 / Oprawy (lista współrzędnych)

LED 45W + DALI

7740 lm, 45.0 W, 1 x 1 x LED panel 5050 + T3 (Czynnik korekcyjny 1.000).

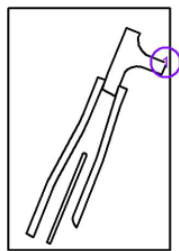


Nr.	Pozycja [m]			Rotacja [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	29.225	109.425	10.000	0.0	0.0	71.0
2	24.075	77.250	10.000	0.0	0.0	68.9
3	8.153	46.588	10.000	0.0	0.0	-111.0
4	7.183	46.985	10.000	10.0	0.0	68.9
5	-0.508	25.140	10.000	0.0	0.0	-111.0
6	-1.478	25.537	10.000	10.0	0.0	68.9
7	-9.058	4.515	10.000	0.0	0.0	-111.0
8	-10.028	4.912	10.000	10.0	0.0	68.9
9	24.825	76.950	10.000	0.0	0.0	-106.7
10	29.925	109.075	10.000	0.0	0.0	-113.2
11	48.425	91.675	10.000	0.0	0.0	-23.9

Skrzyżowanie z 45KZ, CE5 / Oprawy (lista współrzędnych)

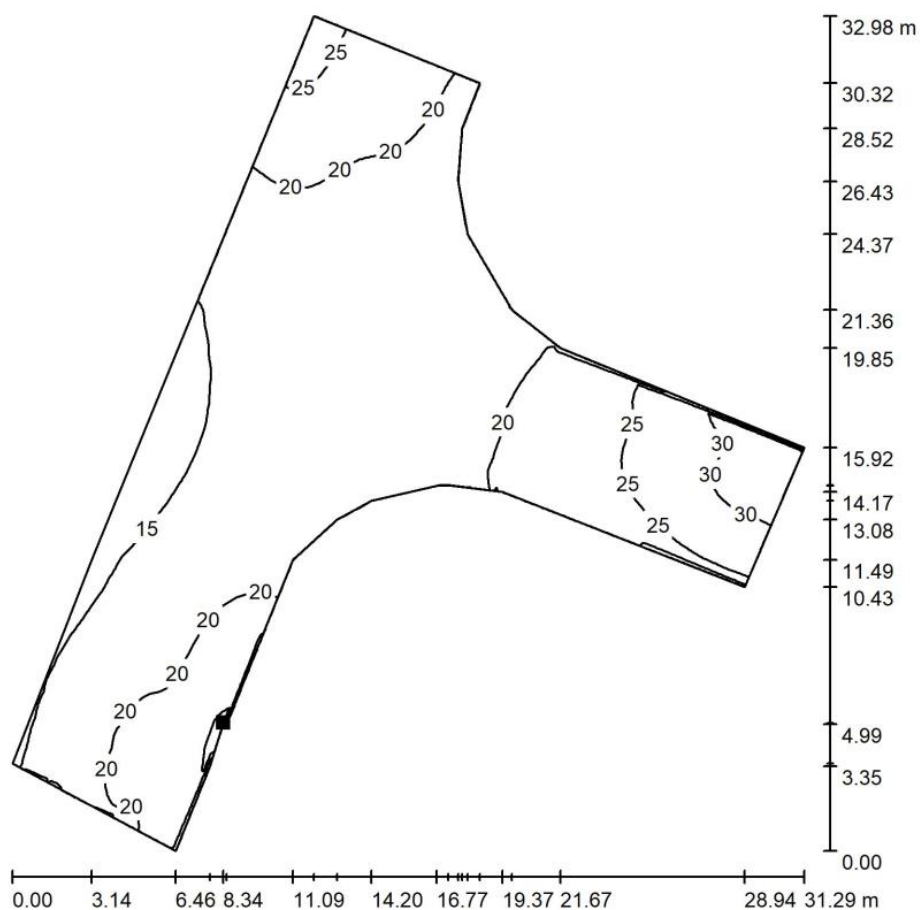
LED 75W + DALI

12900 lm, 75.0 W, 1 x 1 x LED panel 5050 + T3 (Czynnik korekcyjny 1.000).



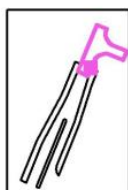
Nr.	Pozycja [m]			Rotacja [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	47.975	90.725	10.000	0.0	0.0	155.8

Skrzyżowanie z 45KZ, CE5 / Skrzyżowanie / Powierzchnia 1 / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 258

Położenie powierzchni w scenie zewnętrznej:
Zaznaczony punkt:
(25.240 m, 79.543 m, 0.000 m)



Siatka: 128 x 128 Punkty

 E_m [lx]
20

 E_{min} [lx]
13

 E_{max} [lx]
32

 E_{min} / E_m
0.679

 E_{min} / E_{max}
0.417

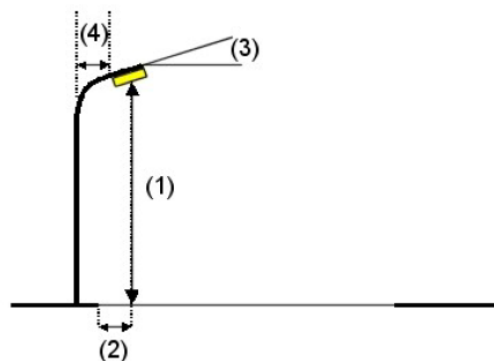
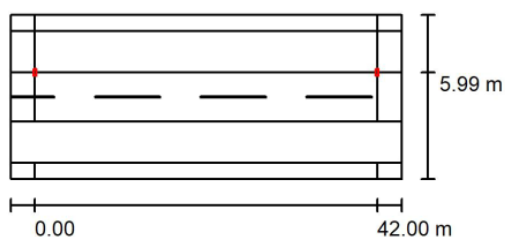
Przedstawione rozwiązania projektowe zrealizowano w oparciu o ustalenia i dane od Klienta, a dokładność uzależniona jest od jakości otrzymanych danych. Realizacja w oparciu o niniejsze opracowanie następuje na odpowiedzialność Klienta.

Strona
7

T.Niecia, h=10m co 42m, 75W T3 / Dane planowania**Profil ulicy**

Chodnik 1	(Szerokość: 2.000 m)
Parking	(Szerokość: 5.000 m)
Jezdnia	(Szerokość: 6.000 m, Liczba pasów jezdni: 2, Nawierzchnia: R3, q0: 0.070)
Pas zieleni	(Szerokość: 5.000 m)
Chodnik 2	(Szerokość: 2.000 m)

Współczynnik konserwacji: 0.92

Rozmieszczenia opraw

Oprawa:	LED STR N3 75W T3 + DALI
Strumień świetlny (Oprawa):	12900 lm
Strumień świetlny (Lampy):	13247 lm
Moc opraw:	75.0 W
Rozmieszczenie:	jednostronnie u góry
Odstęp słupa:	42.000 m
Wysokość montażu (1):	10.000 m
Wysokość punktu świetlnego:	9.875 m
Nawis (2):	0.011 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0 °
Długość wysięgnika (4):	0.500 m

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70°:	497 cd/klm
przy 80°:	60 cd/klm
przy 90°:	20 cd/klm

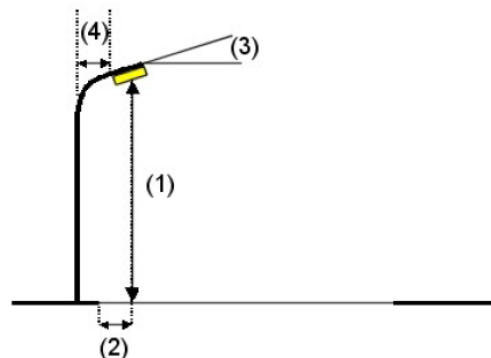
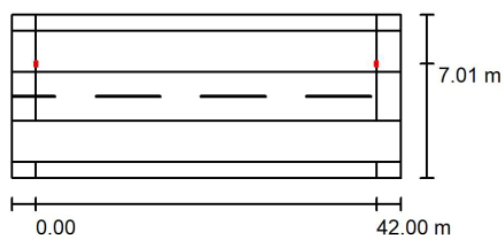
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy mocy oświetleniowej G2.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.1.

T.Niecia, h=10m co 42m, 75W T3 / Dane planowania

Rozmieszczenia opraw



Oprawa: LED STR N2 45W T3 + DALI

Strumień świetlny (Oprawa): 7740 lm

Strumień świetlny (Lampy): 7948 lm

Moc opraw: 45.0 W

Rozmieszczenie: jednostronnie u góry

Odstęp słupa:

42.000 m

Wysokość montażu (1):

10.000 m

Wysokość punktu świetlnego:

9.930 m

Nawis (2):

-1.006 m

Nachylenie wysięgnika (3):

0.0 °

Długość wysięgnika (4):

0.500 m

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70°: 497 cd/klm

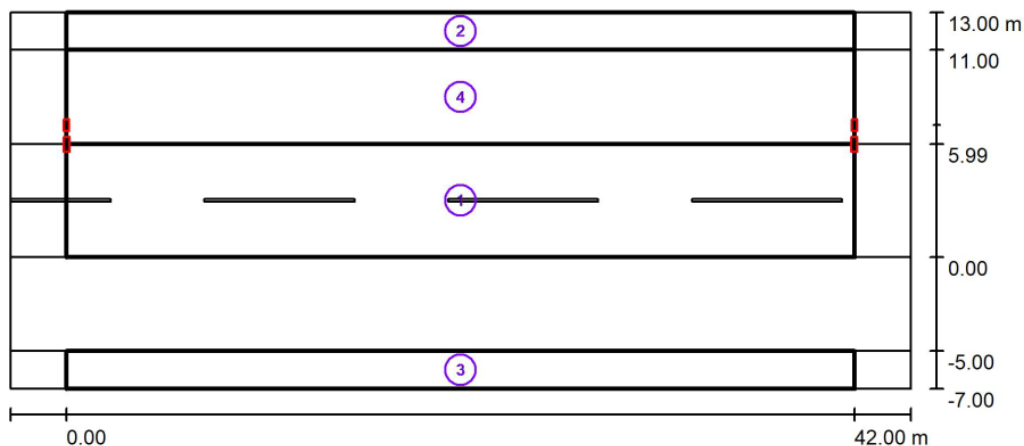
przy 80°: 60 cd/klm

przy 90°: 20 cd/klm

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy mocy oświetleniowej G2.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.2.



Skala 1:344

Lista pól oszacowania

- 1 Jezdnia
Długość: 42.000 m, Szerokość: 6.000 m
Siatka: 14 x 4 Punkty
Przynależne elementy uliczne: Jezdnia.
Wybrana klasa oświetleniowa: CE3

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

	E_m [x]	U_0
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	20.59	0.53
Wartości zadane według klasy:	≥ 15.00	≥ 0.40
Spełnione/nie spełnione:		

Strona
10

T.Niecia, h=10m co 42m, 75W T3 / Wyniki szczegółowe**Lista pól oszacowania**

2

Pole oszacowania Chodnik 1

Długość: 42.000 m, Szerokość: 2.000 m

Siatka: 14 x 3 Punkty

Przynależne elementy uliczne: Chodnik 1.

Wybrana klasa oświetleniowa: CE5

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

Wartości rzeczywiste według obliczenia:

Wartości zadane według klasy:

Spełnione/nie spełnione:

$E_m [lx]$

13.02

≥ 7.50

✓

U0

0.61

≥ 0.40

✓

3

Pole oszacowania Chodnik 2

Długość: 42.000 m, Szerokość: 2.000 m

Siatka: 14 x 3 Punkty

Przynależne elementy uliczne: Chodnik 2.

Wybrana klasa oświetleniowa: CE5

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

Wartości rzeczywiste według obliczenia:

Wartości zadane według klasy:

Spełnione/nie spełnione:

$E_m [lx]$

8.31

≥ 7.50

✓

U0

0.73

≥ 0.40

✓

4

Parking

Długość: 42.000 m, Szerokość: 5.000 m

Siatka: 14 x 4 Punkty

Przynależne elementy uliczne: Parking.

Wybrana klasa oświetleniowa: CE3

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

Wartości rzeczywiste według obliczenia:

Wartości zadane według klasy:

Spełnione/nie spełnione:

$E_m [lx]$

17.20

≥ 15.00

✓

U0

0.55

≥ 0.40

✓

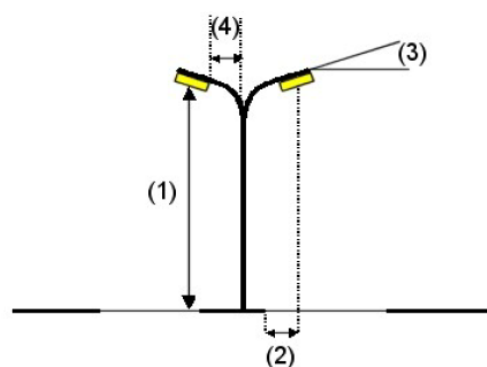
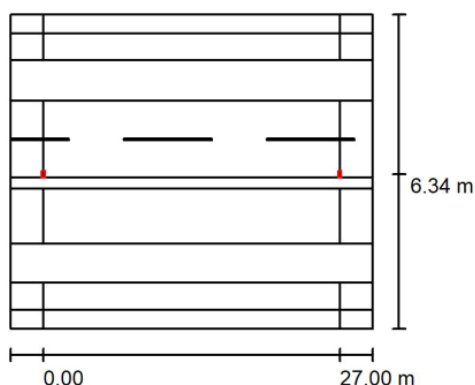
Ulica 45KZ - 2 pasy, h=10m co 32m, 45W T3 / Dane planowania**Profil ulicy**

Chodnik 2	(Szerokość: 1.700 m)
Ścieżka dla rowerzystów 2	(Szerokość: 2.400 m)
Pas zieleni 2	(Szerokość: 3.700 m)
Jezdnia 2	(Szerokość: 7.000 m, Liczba pasów jezdni: 2, Nawierzchnia: R3, q0: 0.070)
Pas środkowy 1	(Szerokość: 1.000 m, Wysokość: 0.000 m)
Jezdnia 1	(Szerokość: 5.000 m, Liczba pasów jezdni: 1, Nawierzchnia: R3, q0: 0.070)
Pas zieleni 1	(Szerokość: 3.500 m)
Ścieżka dla rowerzystów 1	(Szerokość: 2.500 m)
Chodnik 1	(Szerokość: 1.700 m)

Współczynnik konserwacji: 0.92

Ulica 45KZ - 2 pasy, h=10m co 32m, 45W T3 / Dane planowania

Rozmieszczenia opraw

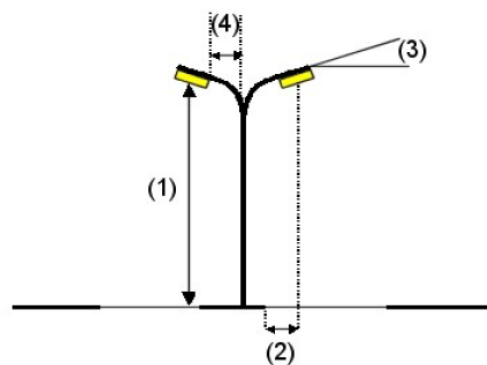
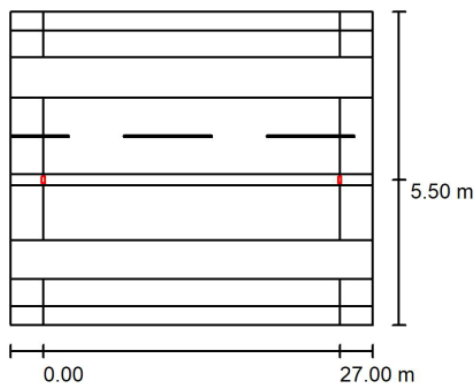


Oprawa:	LED STR N2 45W T3 + DALI
Strumień świetlny (Oprawa):	7740 lm
Strumień świetlny (Lampy):	7948 lm
Moc opraw:	45.0 W
Rozmieszczenie:	na pasie środkowym
Odstęp słupa:	27.000 m
Wysokość montażu (1):	10.000 m
Wysokość punktu świetlnego:	9.931 m
Nawis (2):	0.356 m
Nachylenie wysięgnika (3):	10.0 °
Długość wysięgnika (4):	0.844 m

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70°:	547 cd/klm
przy 80°:	301 cd/klm
przy 90°:	34 cd/klm

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.1.



Oprawa:	LED STR N2 45W T3 + DALI
Strumień świetlny (Oprawa):	7740 lm
Strumień świetlny (Lampy):	7948 lm
Moc opraw:	45.0 W
Rozmieszczenie:	na pasie środkowym
Odstęp słupa:	27.000 m
Wysokość montażu (1):	10.000 m
Wysokość punktu świetlnego:	9.930 m
Nawis (2):	-6.517 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0 °
Długość wysięgnika (4):	0.000 m

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70°:	497 cd/klm
przy 80°:	60 cd/klm
przy 90°:	20 cd/klm

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

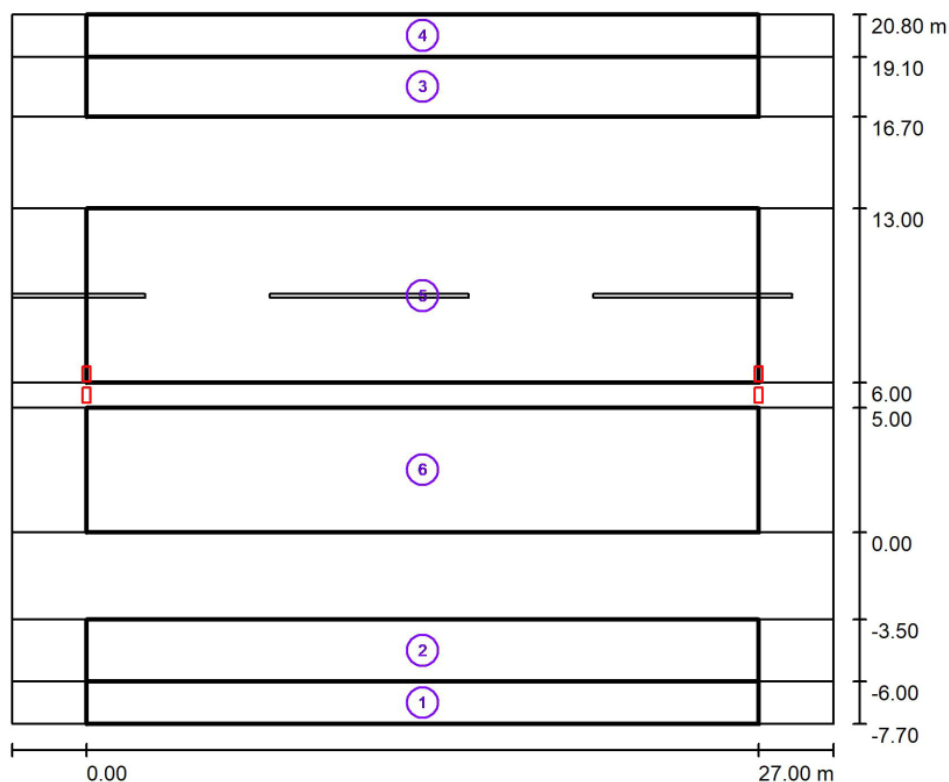
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy mocy oświetleniowej G2.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.2.

Przedstawione rozwiązania projektowe zrealizowano w oparciu o ustalenia i dane od Klienta, a dokładność uzależniona jest od jakości otrzymanych danych. Realizacja w oparciu o niniejsze opracowanie następuje na odpowiedzialność Klienta.

Strona
17

Ulica 45KZ - 2 pasy, h=10m co 32m, 45W T3 / Wyniki szczegółowe



Współczynnik konserwacji: 0.92

Skala 1:265

Lista pól oszacowania

- 1 Pole oszacowania Chodnik 1
 Długość: 27.000 m, Szerokość: 1.700 m
 Siatka: 10 x 3 Punkty
 Przynależne elementy uliczne: Chodnik 1.
 Wybrana klasa oświetleniowa: CE5

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

Wartości rzeczywiste według obliczenia:
 Wartości zadane według klasy:
 Spełnione/nie spełnione:

E_m [lx]	U0
8.04	0.80
≥ 7.50	≥ 0.40
✓	✓

Ulica 45KZ - 2 pasy, h=10m co 32m, 45W T3 / Wyniki szczegółowe**Lista pól oszacowania**

- 2 Pole oszacowania Ścieżka dla rowerzystów 1
Długość: 27.000 m, Szerokość: 2.500 m
Siatka: 10 x 3 Punkty
Przynależne elementy uliczne: Ścieżka dla rowerzystów 1.
Wybrana klasa oświetleniowa: S2 (Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)
- | | | |
|---|--------------|----------------|
| | E_m [lx] | E_{min} [lx] |
| Wartości rzeczywiste według obliczenia: | 11.48 | 8.68 |
| Wartości zadane według klasy: | ≥ 10.00 | ≥ 3.00 |
| Spełnione/nie spełnione: | ✓ | ✓ |
- 3 Pole oszacowania Ścieżka dla rowerzystów 2
Długość: 27.000 m, Szerokość: 2.400 m
Siatka: 10 x 3 Punkty
Przynależne elementy uliczne: Ścieżka dla rowerzystów 2.
Wybrana klasa oświetleniowa: S2 (Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)
- | | | |
|---|--------------|----------------|
| | E_m [lx] | E_{min} [lx] |
| Wartości rzeczywiste według obliczenia: | 10.30 | 9.01 |
| Wartości zadane według klasy: | ≥ 10.00 | ≥ 3.00 |
| Spełnione/nie spełnione: | ✓ | ✓ |
- 4 Pole oszacowania Chodnik 2
Długość: 27.000 m, Szerokość: 1.700 m
Siatka: 10 x 3 Punkty
Przynależne elementy uliczne: Chodnik 2.
Wybrana klasa oświetleniowa: CE5 (Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)
- | | | |
|---|-------------|-------------|
| | E_m [lx] | U0 |
| Wartości rzeczywiste według obliczenia: | 8.40 | 0.87 |
| Wartości zadane według klasy: | ≥ 7.50 | ≥ 0.40 |
| Spełnione/nie spełnione: | ✓ | ✓ |

Ulica 45KZ - 2 pasy, h=10m co 32m, 45W T3 / Wyniki szczegółowe**Lista pól oszacowania**

- 5 Pole oszacowania Jezdnia 2
Długość: 27.000 m, Szerokość: 7.000 m
Siatka: 10 x 5 Punkty
Przynależne elementy uliczne: Jezdnia 2.
Wybrana klasa oświetleniowa: CE3 (Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)
- | | $E_m [lx]$ | $U0$ |
|---|--------------|-------------|
| Wartości rzeczywiste według obliczenia: | 18.07 | 0.72 |
| Wartości zadane według klasy: | ≥ 15.00 | ≥ 0.40 |
| Spełnione/nie spełnione: | ✓ | ✓ |
- 6 Pole oszacowania Jezdnia 1
Długość: 27.000 m, Szerokość: 5.000 m
Siatka: 10 x 4 Punkty
Przynależne elementy uliczne: Jezdnia 1.
Wybrana klasa oświetleniowa: CE3 (Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)
- | | $E_m [lx]$ | $U0$ |
|---|--------------|-------------|
| Wartości rzeczywiste według obliczenia: | 19.49 | 0.74 |
| Wartości zadane według klasy: | ≥ 15.00 | ≥ 0.40 |
| Spełnione/nie spełnione: | ✓ | ✓ |

8. KARTA KATALOGOWA DOBRANEJ OPRAWY OŚWIETLENIOWEJ

STR N2-RZ



STR N2-RZ to oprawy do zastosowań zewnętrznych. Dzięki niespotykanej wysokiej sprawności i uniwersalnemu designowi z powodzeniem oświetlą ulice, drogi oraz tereny zewnętrzne. Bilans efektywności elektroenergetycznej do kosztów sprawia, że oprawy STR N2-RZ przynoszą użytkownikom najwyższe na rynku korzyści.

Dwukomorowa budowa zapewnia dodatkowe zabezpieczenie elementów elektronicznych a zastosowanie diod LED najnowszej generacji oraz autorskich układów zasilających gwarantuje wysoką efektywność świetlną.

Przykładowe zastosowanie:

Drogi główne, ulice, parkingi, tereny przemysłowe i handlowe.

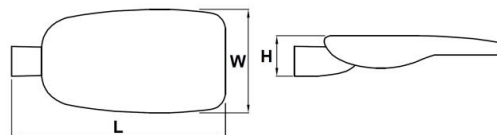
Nazwa	Moc [W]	Strumień oprawy	Klasa ochr.	IP	IK	CRI	Temp. barwowa	Efektywność świetlna
STR N2-RZ	45	7 740 lm	I / II	IP 66	IK09	>71	3000K	172 lm/W

Możliwość wykonania opraw o innych parametrach.

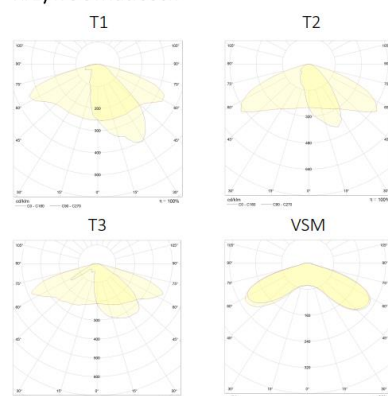
Montaż: na słupach $\varnothing 60\text{mm}$, na wysięgnikach $\varnothing 60\text{mm}$, regulacja kąta nachylenia $0^\circ \pm 15^\circ$, $90^\circ \pm 15^\circ$
 Zasilanie: 230~V / 50-60Hz
 Temperatura pracy: $-30^\circ\text{C} \dots +40^\circ\text{C}$
 Żywotność L90B10 ($T_a=25^\circ\text{C}$): $>100\,000\text{h}$
 Współczynnik mocy: $>0,9$
 Ochrona przeciwprzepięciowa: 10kV
 Powierzchnia boczna ekspozycja na wiatr: $0,033\text{m}^2$
 Obudowa: aluminium odlewane ciśnieniowo malowane proszkowo, szkło hartowane 5mm
 Gwarancja: 5 lat
 Oprawa posiada gniazdo NEMA, zasilacz z funkcją CLO, sterowanie DALI

Rysunek wymiarowy:

L	W	H	Waga
630	290	125	6,7 kg



Krzywe światłości:



Tolerancja strumienia świetlnego $\pm 10\%$

Nasze produkty są stale ulepszane. Zastrzegamy sobie prawo do zmian technicznych w oprawach bez wcześniejszych publikacji tych informacji.

Przykładowa realizacja:



Ul. Kościelna w Białkach.