



Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
ul. Jana Krysta 4/49, 01-112 Warszawa
NIP: 527 132 10 90, REGON: 017190527
kwarzynski@swiatloprojekt.pl

DOKUMENTACJA PROJEKTOWO - KOSZTORYSOWA

wymiany istniejących punktów świetlnych w ciągu drogi powiatowej Duchowizna i drogi gminnej Duchowizna w Gminie Zakroczym, polegającej na zdemontowaniu opraw z wysięgnikami i zamontowanie na nowych wysięgnikach nowoczesnych energooszczędnych opraw LED.

INWESTOR:	Gmina Zakroczym ul. Warszawska 7 05-170 Zakroczym
LOKALIZACJA:	1. ciąg drogi powiatowej nr 2417 W, na długości 1350 mb, na odcinku od DK 62 do końca nawierzchni utwardzonej 2. ciąg drogi gminnej Duchowizna na długości 560 mb, na odcinku od skrzyżowania z drogą powiatową
BRANŻA:	elektryczna
AUTOR OPRACOWANIA:	mgr inż. Krzysztof Warzyński (upr. D1-105/685/15)

Warszawa, 22.06.2017 r.



Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
ul. Jana Krysta 4/49, 01-112 Warszawa
NIP: 527 132 10 90, REGON: 017190527
kwarzynski@swiatloprojekt.pl

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	2
OŚWIADCZENIE	4
1. CZĘŚĆ OGÓLNA	5
1.1. NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO	5
1.2. NAZWA INWESTORA	5
1.3. NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ	5
1.4. PODSTAWA OPRACOWANIA	5
1.5. PODSTAWY TECHNICZNE ORAZ MATERIAŁY DO PROJEKTOWANIA	5
2. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	7
2.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	7
2.2. ZAKRES OPRACOWANIA	7
2.3. CEL OPRACOWANIA	7
3. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE	8
3.1. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	8
3.1.1. Słupy	8
3.1.2. Wysięgniki (+ osprzęt)	8
3.1.3. Oprawy	9
3.1.4. Punkty rozliczania energii	9
3.1.5. Sterowanie czasem świecenia	9
3.2. KLASYFIKACJA OBIEKTÓW I WYMAGANIA OŚWIETLENIOWE	10
3.2.1. Droga powiatowa	10
3.2.2. Droga gminna	11
3.2.3. Wymagania dla klas oświetleniowych (PN-EN 13201-2)	12
3.3. ASORTYMENT PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ	12
3.3.1. Oprawy uliczne	12
3.3.2. Sterowanie czasem świecenia	13
3.3.3. Przewody słupowe i wysięgnikowe	13
3.3.4. Zabezpieczenia (BZO)	14
3.3.5. Zaciski	14
3.3.6. Wysięgniki	14
3.3.7. Szafki sterujące oświetleniem	14
3.4. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I ODGROMOWA	15



Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
ul. Jana Krysta 4/49, 01-112 Warszawa
NIP: 527 132 10 90, REGON: 017190527
kwarzynski@swiatloprojekt.pl

3.4.1. Ochrona przeciwporażeniowa	15
3.4.2. Ochrona odgromowa	15
3.5. ZESTAWIENIA DEMONTAŻOWE I MONTAŻOWE	15
3.5.1. Zestawienie materiałów do demontażu	15
3.5.2. Zestawienie materiałów do montażu	17
4. INFORMACJE DOTYCZĄCE BIOZ	19
5. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	23
6. OBLICZENIA	24



Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
ul. Jana Krysta 4/49, 01-112 Warszawa
NIP: 527 132 10 90, REGON: 017190527
kwarzynski@swiatloprojekt.pl

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy Prawo Budowlane, oświadczam, że dokumentację projektowo kosztorysową wymiany istniejących punktów świetlnych w ciągu drogi powiatowej Duchowizna i drogi gminnej Duchowizna w Gminie Zakroczym, polegającej na zdemontowaniu opraw z wysięgnikami i zamontowanie na nowych wysięgnikach nowoczesnych energooszczędnych opraw LED, sporządziłem zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami i w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Warszawa, 22,06.2017 r.



Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
ul. Jana Krysta 4/49, 01-112 Warszawa
NIP: 527 132 10 90, REGON: 017190527
kwarzynski@swiatloprojekt.pl

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Wymiana istniejących punktów świetlnych w ciągu drogi powiatowej Duchowizna nr 2417 W, na długości 1350 mb, na odcinku od DK 62 do końca nawierzchni utwardzonej i drogi gminnej Duchowizna na długości 560 mb, na odcinku od skrzyżowania z drogą powiatową, w Gminie Zakroczym, polegająca na zdemontowaniu opraw z wysięgnikami i zamontowanie na nowych wysięgnikach nowoczesnych energooszczędnych opraw LED.

1.2. NAZWA INWESTORA

Gmina Zakroczym
ul. Warszawska 7
05-170 Zakroczym
NIP: 531-16-64-696; REGON: 013270399

1.3. NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ

Krzysztof Warzyński ŚWIATŁOPROJEKT®
ul. J. Krysta 4 lok. 49; 01-112 Warszawa
NIP: 527-132-10-90
REGON: 017190527

1.4. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest umowa nr 139/2017 WIR.7011.26.2017 zawarta w dniu 15 maja 2017 roku pomiędzy Gminą Zakroczym, a Krzysztofem Warzyńskim ŚWIATŁOPROJEKT na wykonanie dokumentacji projektowo - kosztorysowej wymiany opraw oświetlenia ulicznego.

1.5. PODSTAWY TECHNICZNE ORAZ MATERIAŁY DO PROJEKTOWANIA

- Mapa do celów opiniodawczych,
- Wytyczne Zamawiającego,
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,



Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
ul. Jana Krysta 4/49, 01-112 Warszawa
NIP: 527 132 10 90, REGON: 017190527
kwarzynski@swiatloprojekt.pl

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, obrotu energią elektryczną, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców,
- Przepisy Bezpieczeństwa i Higieny Pracy,
- Ustawa Prawo Budowlane,
- Inwentaryzacja własna.

Polskie normy:

PN-IEC60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie.

PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-IEC 60364-7-714 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.

PN-EN 13201 Oświetlenie dróg.



2. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

2.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Dokumentacja projektowo - kosztorysowa wymiany istniejących punktów świetlnych w ciągu drogi powiatowej Duchowizna nr 2417 W, na długości 1350 mb, na odcinku od DK 62 do końca nawierzchni utwardzonej i drogi gminnej Duchowizna na długości 560 mb, na odcinku od skrzyżowania z drogą powiatową, w Gminie Zakroczym, polegającej na zdemontowaniu opraw z wysięgnikami i zamontowanie na nowych wysięgnikach nowoczesnych energooszczędnych opraw LED.

2.2. ZAKRES OPRACOWANIA

Roboty demontażowe:

- demontaż istniejących wysięgników,
- demontaż istniejących przewodów wysięgnikowych,
- demontaż istniejących opraw,
- demontaż istniejących zacisków prądowych i zabezpieczeń opraw,
- demontaż istniejących szafek sterujących.

Roboty montażowe:

- montaż nowych wysięgników na słupach ŻN,
- montaż przewodów wysięgnikowych,
- montaż nowych energooszczędnych opraw LED na wysięgnikach,
- montaż zacisków prądowych oraz zabezpieczeń BZO,
- montaż szafek sterujących.

UWAGA:

1. Tereny nie podlegają ochronie konserwatorskiej
2. Projektowana inwestycja nie powoduje zagrożeń dla ochrony środowiska
3. Zakres robót uwzględniony w dokumentacji nie wymaga pozwolenia na budowę.

2.3. CEL OPRACOWANIA

- spełnienie przez zmodernizowany system oświetleniowy normy PN-EN 13201
- obniżenie wydatków na energię,
- osiągnięcie efektu ekologicznego w postaci zmniejszenia emisji CO₂, poprzez zmniejszenie mocy zainstalowanej,
- obniżenie kosztów eksploatacji oświetlenia,
- optymalizacja czasu załączania oświetlenia,
- zwiększenie bezpieczeństwa mieszkańców,
- poprawa wizerunku Gminy.

3. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

3.1. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Wzdłuż ulicy przebiega linia napowietrzna (abonencka) : nieizolowana (5x35mm²).

3.1.1. Słupy

Słupy żelbetowe (ŻN), na których wiszą oprawy służą jednocześnie do przesyłania prądu do indywidualnych odbiorców. Nie zawsze usytuowanie słupów linii abonenckich jest optymalne dla umiejscowienia punktu świetlnego. Najczęściej słupy te oddalone są od krawędzi drogi o kilka metrów, co powoduje gorsze warunki oświetlenia. Odległości słupów od krawędzi jezdni wynoszą od 1 m do 5 m. Do celów projektowych (do obliczeń) przyjęto średnią odległość 3 m. Odległości między słupami najczęściej wynoszą od 30 m do 45m. Do celów projektowych (do obliczeń) przyjęto średnią odległość 41 m.

Stan słupów pomimo istnienia od kilkunastu lat, jest zadowalający.

Ilości słupów:

- przelotowe (SZP) - 17 szt.
- bliźniacze (SZB) - 13 szt.
- przelotowe z podporą (SZPP) - 13 szt.

3.1.2. Wysięgniki (+ osprzęt)

Zastosowano różne rodzaje wysięgników oraz różne sposoby ich mocowania.

Najczęściej występują wysięgniki mocowane na szczycie słupa o długościach ramienia ok. 1 m. Są to typowe wysięgniki rurowe.

Niestety kąty tych wysięgników są źle dobrane dla poszczególnych odcinków drogi. Kąt wysięgnika decyduje o prawidłowym zawieszeniu oprawy. W przypadku opraw sodowych kąt ten nie powinien być większy niż 15°. W wielu miejscach kąt jest zdecydowanie większy (nawet 45°), co powoduje niepożądany efekt olśnienia.

Zauważono, że nawet jeżeli oprawa posiada regulację kąta (OUSc), to i tak nie zrobiona jest korekta w przypadku dużego kąta wysięgnika.

Kolejnym złym przykładem jest zastosowanie na tym samym odcinku ulicy wysięgników o różnych długościach i kątach. Efektem jest nieprawidłowa równomierność oświetlenia oraz wspomniane wyżej olśnienie.

Złą praktyką jest mocowanie wysięgnika z oprawą pod linią przesyłową (dodatkowo na krótkim wysięgniku). Przy odległościach między słupami ponad 40m nie można uzyskać potrzebnej równomierności oświetlenia (występuje efekt tzw. „zebry” - naprzemian miejsca jasne i ciemne). Montaż wysięgnika pod linią przesyłową (wysokość ok. 6 - 7m) jest uzasadnione tylko w szczególnych przypadkach (np. gniazdo bocianie).

Przewody wysięgnikowe, zaciski prądowe oraz zabezpieczenia mają już kilka lub kilkanaście lat i ich stan wskazuje na konieczność wymiany.



3.1.3. Oprawy

Istniejące oświetlenie zrealizowane jest w większości przez uliczne oprawy rtęciowe OZR (tzw. „trumienki” o mocach 125W i 250W i sodowe (OUSc) o mocach 70W i 150W.

Występowanie na jednym odcinku jednocześnie opraw rtęciowych i sodowych jest niedopuszczalne ze względu na różne barwy światła.

Stan opraw jest bardzo zły. Opraw rtęciowe (oprawy sprzed min. 30 lat) bez kloszy - odbłyśniki właściwie nie istnieją, korpusy skorodowane. Oprawy sodowe OUSc produkcji f-my ELGO również sprzed kilkudziesięciu lat posiadają nieprzeświecalne klosze.

Ich stan również wskazuje na konieczność wymiany.

Ilości opraw:

rtęciowe OZR („trumienki”)	-	34 szt.
sodowe OZR („trumienki”)	-	3 szt.
sodowe (OUSc)	-	5 szt.

3.1.4. Punkty rozliczania energii

Dla wskazanych odcinków dróg zasilanie odbywa się z dwóch stacji trafo:

- odcinek I droga powiatowa (od DK62 do skrzyżowania z drogą gminną) - trafo 04-020. Skrzynka oświetleniowa zlokalizowana na nodze słupa trafo.
- odcinek II droga powiatowa (od skrzyżowania z drogą gminną do końca nawierzchni asfaltowej) oraz droga gminna - trafo 04-046. Skrzynka SON zlokalizowana na słupie nr 3-1.

Ze względu na stan istniejących szafek oświetleniowych zaleca się wymianę tych szafek.

3.1.5. Sterowanie czasem świecenia

Sterowanie czasem świecenia odbywa się za pomocą fotokomórek. Jest to system przestarzały i należałoby zmienić go na nowoczesny.

3.2. KLASYFIKACJA OBIEKTÓW I WYMAGANIA OŚWIETLENIOWE

Klasy oświetleniowe dróg wyznaczono przy pomocy normy CEN/TR 13201-1:2014.

Metodyka wyznaczania klas:

3.2.1. Droga powiatowa

Parametr	Opcje	Opis	Wartość VMS
Prędkości pojazdów	Bardzo wysoka	$V \geq 100$ km/h	2
	Wysoka	$70 < V < 100$ km/h	1
	Średnia	$40 < V \leq 70$ km/h	-1
	Niska	$V \leq 40$ km/h	-2
Charakter drogi	Mieszany z wysokim procentem użytkowników pieszych		2
	Mieszany		1
	Tylko zmotoryzowani		0
Wydzielone jezdnie	Nie		1
	Tak		0
Gęstość skrzyżowań	Wysoka	> 3 km	1
	Średnia	≤ 3 km	0
Parkujące pojazdy	Tak		1
	Nie		0
Wpływ oświetlenia bocznego	Duże	wystawy sklepowe, boiska sportowe itp.	1
	Średnie	normalne	0
	Małe		-1
razem VMS			1

Klasa M = 6 - VMS = 6 - 1 = 5

Dla drogi powiatowej przyjęto klasę oświetleniową M5

3.2.2. Droga gminna

Parametr	Opcje	Opis	Wartość VMS
Prędkości pojazdów	Bardzo wysoka	$V \geq 100$ km/h	2
	Wysoka	$70 < V < 100$ km/h	1
	Średnia	$40 < V \leq 70$ km/h	-1
	Niska	$V \leq 40$ km/h	-2
Charakter drogi	Mieszany z wysokim procentem użytkowników pieszych		2
	Mieszany		1
	Tylko zmotoryzowani		0
Wydzielone jezdnie	Nie		1
	Tak		0
Gęstość skrzyżowań	Wysoka	> 3 km	1
	Średnia	≤ 3 km	0
Parkujące pojazdy	Tak		1
	Nie		0
Wpływ oświetlenia bocznego	Duże	wystawy sklepowe, boiska sportowe itp.	1
	Średnie	normalne	0
	Małe		-1
razem VMS			0

Klasa M = 6 - VMS = 6 - 0 = 6

Dla drogi gminnej przyjęto klasę oświetleniową M6

3.2.3. Wymagania dla klas oświetleniowych (PN-EN 13201-2)

Klasa	L _m [wartość minimalna]	U _o [minimalna]	U _L [minimalna]	Wskaźnik ośnienienia f _{Ti}	Oświetlenie otoczenia R _{EI}
	cd/m ²	-	-	%	-
M5	0,50	0,35	0,40	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	20	0,30

3.3. ASORTYMENT PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ

3.3.1. Oprawy uliczne

- dla drogi gminnej oprawy o mocy nie wyższej niż 30 W,
- dla drogi powiatowej oprawy o mocy nie wyższej niż 42 W,
- oprawa powinna legitymować się stopniem ochrony przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszym niż IP66,
- oprawa powinna być wyposażona w system regulujący ciśnienie wewnątrz oprawy, w celu minimalizacji zjawiska kondensacji pary wodnej,
- korpus oprawy wykonany z ciśnieniowego odlewu aluminiowego o bardzo wysokiej odporności na uderzenia IK09,
- klosz oprawy powinien być wykonany z płaskiego, hartowanego szkła (odporność na uderzenia min. IK09),
- w przypadku gdy oprawa wyposażona jest w zewnętrzny radiator rozpraszający ciepło emitowane przez diody LED, wymagane jest aby konstrukcja radiatora umożliwiała swobodne odprowadzanie wody i brudu osadzającego się na oprawie,
- trzpień mocujący oprawę powinien umożliwiać regulację nachylenia oprawy: przy montażu na wysięgniku: -10°, -5°, 0°, +5°, +10°,
- oprawa powinna być wyposażona w panel LED z diodami o emitowanej barwie światła 3800 - 4200 K i o wskaźniku oddawania barw Ra min. 70,
- panel LED powinien być wyposażony w kostkę przyłączeniową, która w razie awarii powinna umożliwiać jego szybką wymianę. Panel LED powinien stanowić integralną całość (nie dopuszcza się pojedynczych modułów połączonych ze sobą np. lutowiem),
- oprawa powinna być wyposażona w zasilacz (sterownik) umożliwiający integrację systemu redukcji mocy i indywidualnego zarządzania pracą każdej oprawy oraz zbieraniem informacji.
- Proponuje się następujący program redukcji strumienia:

od godz.	do godz.	% strumienia
-	0:00	100%
0:00	6:00	85%



Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
ul. Jana Krysta 4/49, 01-112 Warszawa
NIP: 527 132 10 90, REGON: 017190527
kwarzynski@swiatloprojekt.pl

- oprawy wyposażone w układy zasilające umożliwiające utrzymanie stałego strumienia świetlnego przez cały założony okres eksploatacji - (100 000 godz.). Eliminuje to zawyżanie w początkowym okresie eksploatacji poziomów strumienia (również mocy opraw),
- oprawy muszą posiadać dostępne bazy danych dla ogólnodostępnych programów obliczeniowych parametrów oświetleniowych,
- oprawy wykonane w II klasie ochronności,
- możliwość wymiany zasilacza bez konieczności zdejmowania oprawy ze słupa,
- współczynnik mocy dla mocy znamionowej $> 0,93$,
- zakres temperatur pracy: od -20°C do 35°C ,
- zakłócenia sieci elektrycznej THD $< 20\%$,
- oprawa powinna posiadać deklarację zgodności CE i certyfikat ENEC.

3.3.2. Sterowanie czasem świecenia

Projektuje się zastosowanie 2 szt. zegarów astronomicznych z modułem GSM.

Zegary powinny spełniać poniższe wymagania:

- automatyczna zmiana czasu letni / zimowy
- automatyczna aktualizacja czasu oraz daty przez modem GPS
- możliwość ręcznego/zdalnego sprawdzenia czasu załączania i wyłączenia wyjść sterujących
- poprawki na załączanie i wyłączenie $+180/-180$ min
- możliwość programowania z klawiatury i przy użyciu pilota;
- komunikacja z pilotem drogą radiową
- programowana przerwa nocna
- współpraca z wyłącznikiem zmierzchowym;
- zasilanie 230V $+10/-20\%$, 50Hz
- stopień ochrony min. IP-20
- temperatura otoczenia $-30/50^{\circ}\text{C}$
- gwarancja 5 lat
- certyfikat CE,
- montaż na szynie DIN

3.3.3. Przewody słupowe i wysięgnikowe

Kabel elektroenergetyczny miedziany YKY 3x2,5 na napięcie znamionowe 0,6/1 kV o izolacji i powłoce polwinitowej.

Kabel przeznaczony jest do przesyłania energii elektrycznej, do zastosowania w ziemi i w powietrzu, kanałach kablowych, rozdzielni jak i sieci miejscowych.

Budowa:

- Żyły: miedziane, okrągłe jednodrutowe, klasa 1 (RE)
- Izolacja: polwinitowa PVC
- Powłoka: polwinitowa PVC

Dane techniczne:

- Minimalna temperatura kabla przy układaniu bez podgrzewania: -5°C



Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
ul. Jana Krysta 4/49, 01-112 Warszawa
NIP: 527 132 10 90, REGON: 017190527
kwarzynski@swiatloprojekt.pl

- Maksymalna temperatura żył roboczych przy zwarciu: +160°C
- Maksymalna temperatura składowania: +40°C
- Maksymalna rezystancja żyły w temperaturze 20°C: 7,41 [Ω /km]
- Promień gięcia: 10 x średnica kabla

Specyfikacja techniczna:

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| - Waga [kg] | 0.1840 |
| - Kolor | Czarny |
| - Długość | na metry |
| - Ilość żył | 3 |
| - Przekrój / Średnica | 2.5 |
| - Izolacja | PVC (polichlorek winylu) |
| - Napięcie znamionowe | 0,6/1kV |
| - Materiał żyły | Miedź |

3.3.4. Zabezpieczenia (BZO)

Bezpiecznikowe złącze do lamp oświetlenia ulicznego zasilanych z elektroenergetycznej linii napowietrznej typ BZO-03, z wkładką topikową D01 gL - 6 A

1. Rozkręcanie złącza przed montażem nie powoduje rozpadania się elementów.
2. Śruba skręcająca styk główny nie znajduje się pod napięciem.
3. Prawdliwość połączenia prądowego zapewnia śruba z główką zrywalną.
4. Przystosowanie do technologii prac pod napięciem poprzez odizolowanie śruby skręcającej od elementów przewodzących prąd.
5. Korpus i docisk wykonane z poliamidu zbrojonego włóknem szklanym, a osłona i kaptur z polipropylenu.

3.3.5. Zaciski

Zacisk dwustronnie przebijający izolację zgodny z PN-IEC 61284

3.3.6. Wysięgniki

Projektuje się typowe wysięgniki rurowe stalowe, mocowane na słupie za pomocą obejm. Zastosować wysięgniki o kącie nachylenia 0°. Długości zwyżki i ramienia - zgodnie z dokumentacją techniczną.

Zabezpieczenie antykorozyjne wysięgników i konstrukcji stalowych: cynkowanie (5-cio letnie zabezpieczenie przed korozją).

3.3.7. Szafki sterujące oświetleniem

Projektowana szafa pomiarowo – sterująca posiadać ma dwukomorową obudowę z tworzywa termoutwardzalnego o stopniu ochrony IP44, o wymiarach 26 x 60 komora pomiarowa i 26 x 60 komora sterująca, w części pomiarowej należy zabudować zabezpieczenie przedlicznikowe



typu RBK00 przystosowane do plombowania z wkładką bezpiecznikową WTN00 (wartość zabezpieczeń według obliczeń w części technicznej projektu) i tablicę licznikową umożliwiającą montaż licznika.

W części sterującej szafy projektuje się załączanie istniejących obwodów za pomocą stycznika sterowanego poprzez zegar sterujący. Jako zabezpieczenia obwodowe należy zamontować wyłączniki nadmiarowo prądowe S301. Wartość zabezpieczeń obwodowych zgodnie z wyliczeniami w części technicznej projektu. Okablowanie toru zasilającego szafy oświetleniowej wykonać przewodem LgY 10mm², natomiast okablowanie toru sterowania (zasilanie zegara, przełącznika ręka automat i cewki stycznika) przewodem LgY 1,5mm². Schemat ideowy połączeń zasilania i sterowania oświetleniem pokazano na schemacie zasilania. W projektowanej szafie oświetleniowej należy wykonać uziemienie szyny PEN o wartości $R < 10\Omega$.

3.4. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I ODGROMOWA

3.4.1. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) stanowi izolacja robocza przewodów i kabli, oraz osłony zewnętrzne urządzeń elektrycznych. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zastosowano szybkie wyłączenie zasilania w przypadku pojawienia się napięcia na metalowych częściach słupa i oprawy (oprawy w 2 klasie ochronności).

3.4.2. Ochrona odgromowa

Ochrona odgromowa realizowana jest przez istniejące odgromniki na sieci oświetleniowej.

3.5. ZESTAWIENIA DEMONTAŻOWE I MONTAŻOWE

3.5.1. Zestawienie materiałów do demontażu

Stacja trafo 04-020

Szafka oświetleniowa	1	szt.
Obwód 1		
Wysięgniki	11	szt.
Oprawy	11	szt.
Zaciski prądowe	11	szt.



Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
ul. Jana Krysta 4/49, 01-112 Warszawa
NIP: 527 132 10 90, REGON: 017190527
kwarzynski@swiatloprojekt.pl

Zabezpieczenia	11	szt.
Przewody wysięgnikowe	11	kpl.
Uchwyty montażowe	11	szt.
Obwód 2		
Wysięgniki	6	szt.
Oprawy	6	szt.
Zaciski prądowe	6	szt.
Zabezpieczenia	6	szt.
Przewody wysięgnikowe	6	kpl.
Uchwyty montażowe	6	szt.

Stacja trafo 04-046

Szafka oświetleniowa	1	szt.
Obwód 1		
Wysięgniki	5	szt.
Oprawy	5	szt.
Zaciski prądowe	5	szt.
Zabezpieczenia	5	szt.
Przewody wysięgnikowe	5	kpl.
Uchwyty montażowe	5	szt.
Obwód 2		
Wysięgniki	12	szt.
Oprawy	12	szt.
Zaciski prądowe	12	szt.
Zabezpieczenia	12	szt.
Przewody wysięgnikowe	12	kpl.
Uchwyty montażowe	12	szt.
Obwód 3		
Wysięgniki	8	szt.
Oprawy	8	szt.
Zaciski prądowe	8	szt.



Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
ul. Jana Krysta 4/49, 01-112 Warszawa
NIP: 527 132 10 90, REGON: 017190527
kwarzynski@swiatloprojekt.pl

Zabezpieczenia	8	szt.
Przewody wysięgnikowe	8	kpl.
Uchwyty montażowe	8	szt.

3.5.2. Zestawienie materiałów do montażu

Stacja trafo 04-020

Szafka oświetleniowa	1	kpl.
Obwód 1		
Wysięgniki 1m/2m/0 ⁰ słupy SZP	1	szt.
Wysięgniki 1m/2m/0 ⁰ słupy SZB	6	szt.
Wysięgniki 1m/2m/0 ⁰ słupy SZPP	4	szt.
Oprawy LED o mocy 42 W	11	szt.
Zaciski prądowe	11	szt.
Zabezpieczenia 6A	11	szt.
Przewody wysięgnikowe	11	kpl.
Uchwyty montażowe	11	szt.
Obwód 2		
Wysięgniki 1m/2m/0 ⁰ słupy SZP	3	szt.
Wysięgniki 1m/2m/0 ⁰ słupy SZB	1	szt.
Wysięgniki 1m/2m/0 ⁰ słupy SZPP	2	szt.
Oprawy LED o mocy 42 W	6	szt.
Zaciski prądowe	6	szt.
Zabezpieczenia 6A	6	szt.
Przewody wysięgnikowe	6	kpl.
Uchwyty montażowe	6	szt.

Stacja trafo 04-046

Szafka oświetleniowa	1	kpl.
Obwód 1		
Wysięgniki 1m/2m/0 ⁰ słupy SZP	3	szt.
Wysięgniki 1m/2m/0 ⁰ słupy SZB	1	szt.



Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
ul. Jana Krysta 4/49, 01-112 Warszawa
NIP: 527 132 10 90, REGON: 017190527
kwarzynski@swiatloprojekt.pl

Wysięgniki 1m/2m/0 ⁰ słupy SZPP	1	szt.
Oprawy LED o mocy 42 W	5	szt.
Zaciski prądowe	5	szt.
Zabezpieczenia 6A	5	szt.
Przewody wysięgnikowe	5	kpl.
Uchwyty montażowe	5	szt.
Obwód 2		
Wysięgniki 1m/2m/0 ⁰ słupy SZP	4	szt.
Wysięgniki 1m/2m/0 ⁰ słupy SZB	3	szt.
Wysięgniki 1m/2m/0 ⁰ słupy SZPP	5	szt.
Oprawy LED o mocy 30 W	12	szt.
Zaciski prądowe	12	szt.
Zabezpieczenia 6A	12	szt.
Przewody wysięgnikowe	12	kpl.
Uchwyty montażowe	12	szt.
Obwód 3		
Wysięgniki 1m/2m/0 ⁰ słupy SZP	5	szt.
Wysięgniki 1m/2m/0 ⁰ słupy SZB	2	szt.
Wysięgniki 1m/2m/0 ⁰ słupy SZPP	1	szt.
Oprawy LED o mocy 42 W	8	szt.
Zaciski prądowe	8	szt.
Zabezpieczenia 6A	8	szt.
Przewody wysięgnikowe	8	kpl.
Uchwyty montażowe	8	szt.



4. INFORMACJE DOTYCZĄCE BIOZ

Kierownik budowy zgodnie z art. 21a „Prawa budowlanego” powinien w oparciu o informacje do planu bioz sporządzić bądź zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych.

1. Zakres robót dla zamierzenia budowlanego

Zakresem robót zamierzenia budowlanego objęte jest przebudowa oświetlenia ulicznego. Projekt przebudowy oświetlenia obejmuje:

- demontaż istniejących wysięgników,
- demontaż istniejących przewodów wysięgnikowych,
- demontaż istniejących opraw,
- demontaż istniejących zacisków prądowych i zabezpieczeń opraw,
- demontaż istniejących fotokomórek w szafkach sterujących.

Roboty montażowe:

- montaż nowych wysięgników na słupach ŻN,
- montaż przewodów wysięgnikowych,
- montaż nowych energooszczędnych opraw LED na wysięgnikach,
- montaż zacisków prądowych oraz zabezpieczeń BZO,
- montaż zegarów astronomicznych w skrzynkach sterujących.

2. Wykaz projektowanych obiektów

- oprawy oświetleniowe,
- przewody zasilające oświetlenie,
- wysięgniki stalowe
- zaciski prądowe i zabezpieczenia BZO

3. Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie:

Wykonywanie robót w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak:

- elektroenergetyczne,
- linia oświetleniowa,
- droga.

4. Występujące zagrożenia

Prace w warunkach szczególnego zagrożenia zdrowia i życia ludzkiego powinny być wykonywane przy użyciu środków całkowicie zabezpieczających oraz na podstawie pisemnego polecenia upoważnionej osoby z kierownictwa lub dozoru. Bez polecenia mogą być wykonywane prace związane z ratowaniem zdrowia lub życia ludzkiego, urządzeń przed zniszczeniem, związane z likwidacją przerw w dostarczeniu energii.

Do prac wykonywanych w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia zalicza się m.in. prace:

- przy urządzeniach znajdujących się pod napięciem,
- uderzenia spadającymi przedmiotami – elementy montowanych opraw, narzędzia,
- uszkodzenia ciała przez ostre i wystające przedmioty.
- wykonywanie w pobliżu nie osłoniętych urządzeń lub części znajdujących się pod napięciem,
- praca na wysokości – możliwość upadku,



- praca z zastosowaniem sprzętu mechanicznego.

5. Instruktaż dla pracowników

Wykonywanie prac może być powierzone tylko osobie mającej odpowiednie kwalifikacje.

Przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych należy przeprowadzić instruktaż w zakresie:

- zagrożeń występujących przy wykonywaniu prac,
- wymagań odpowiednich kwalifikacji do wykonywania robót.

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowozatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy.

Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie bhp, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 – miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 – lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe – nie rzadziej niż raz w roku.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi,
- udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych



kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwu

Na terenie budowy należy zwrócić uwagę na następujące elementy związane ze środkami technicznymi i organizacyjnymi takimi jak:

- wykonywanie budowy linii oświetleniowych z zachowaniem dużej ostrożności z uwagi na możliwe kolizje z ruchem samochodowym i pieszym, a także z uwagi na istniejące zabudowania. Rejon budowy powinien być oznakowany i zabezpieczony przy pomocy sprzętu i ludzi,
- przestrzeganie warunków bezpiecznej obsługi urządzeń mechanicznych,
- nadzór nad realizacją projektu powinien sprawować Inspektor Nadzoru oraz przedstawiciele właścicieli sieci.

Teren budowy lub robót powinien być w miarę potrzeby ogrodzony lub skutecznie zabezpieczony przed osobami postronnymi.

Strefa niebezpieczna, w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, powinna być ogrodzona balustradami i oznakowana w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym.

Strefa ta nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać przedmioty, lecz nie mniej niż 6,0 m. Przejścia, przejazdy i stanowiska pracy w strefie niebezpiecznej powinny być zabezpieczone daszkami ochronnymi.

Pokrycie daszków powinno być szczelne i odporne na przebicie przez spadające przedmioty.

Używanie daszków ochronnych jako rusztowań lub miejsc składowania narzędzi, sprzętu, materiałów jest zabronione.

Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Żurawie samojezdne, koparki i inne urządzenia ruchome, które mogą zbliżyć się na niebezpieczną odległość do linii napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych, powinny być wyposażone w sygnalizatory napięcia.

Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, a ich połączenia z urządzeniami mechanicznymi wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia.

Okresowe kontrole stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa powinny być przeprowadzane, co najmniej jeden raz w miesiącu, natomiast kontrola stanu i oporności izolacji tych urządzeń, co najmniej dwa razy w roku, a ponadto:

- przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych,
- przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc,
- przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

7. Uwagi końcowe

Całość wykonania robót winna być zgodna z N SEP-E-004 oraz z aktualnymi przepisami o budowie urządzeń elektrycznych, ochronie przeciwporażeniowej w urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu do i powyżej 1 kV, aktualnym zbiorem przepisów technicznych dotyczących projektowania i



wykonawstwa robót elektrycznych i budowlanych jak również przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy ogólnymi oraz przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.

Inwestycja ta jest przedsięwzięciem które nie oddziałuje znacząco na środowisko. Jednakże przy realizacji należy zwracać uwagę na ochronę środowiska szczególnie na ochronę gleb, wód, zieleni, naturalnego ukształtowania terenu, ochronę przed hałasem, polami elektromagnetycznymi, wibracyjnymi, z zachowaniem m.in. przepisów ustawy z dnia 27.06.2001 r.

Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62 z 2001 r. Poz. 627 z póź. zm.) oraz uwzględnieniem przepisów zawartych z art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 7.07.1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. Nr 207 z 2003 r. poz. 2016).

8. Podstawa opracowania planu bioz

– Art. 21 a ust. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane – zwanym dalej „ustawą” (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami).

9. Materiały wykorzystane do sporządzenia planu bioz

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. z dnia 17 września 2002 r. Nr 151, poz. 1256).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. z dnia 15 października 2001 r. Nr 118, poz. 1263).

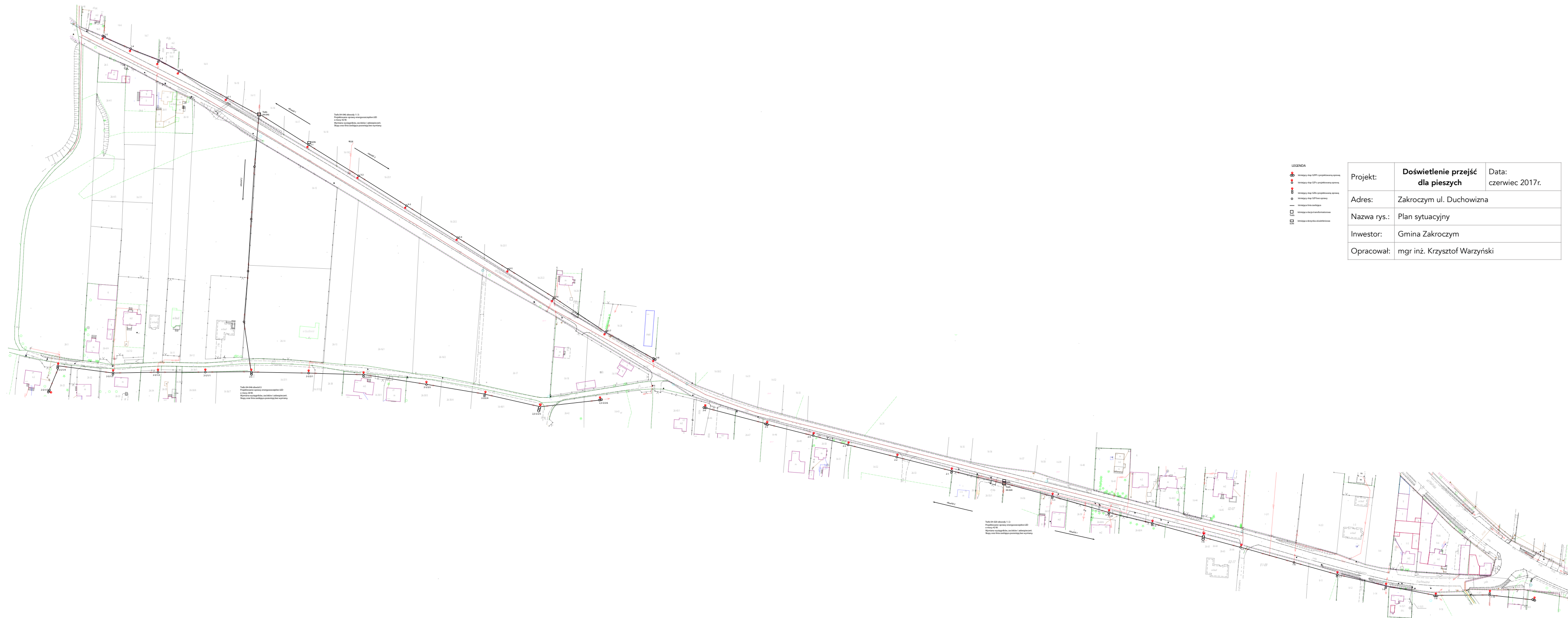
Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129, poz. 844; zm.: Dz. U. z 2002 r. Nr 91, poz. 811).

Rozporządzenie Ministrów Komunikacji Oraz Administracji, Gospodarki Terenowej I Ochrony Środowiska z dnia 10 lutego 1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych. (Dz. U. z dnia 8 marca 1977 r. Nr 7, poz. 30).



Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
ul. Jana Krysta 4/49, 01-112 Warszawa
NIP: 527 132 10 90, REGON: 017190527
kwarzynski@swiatloprojekt.pl

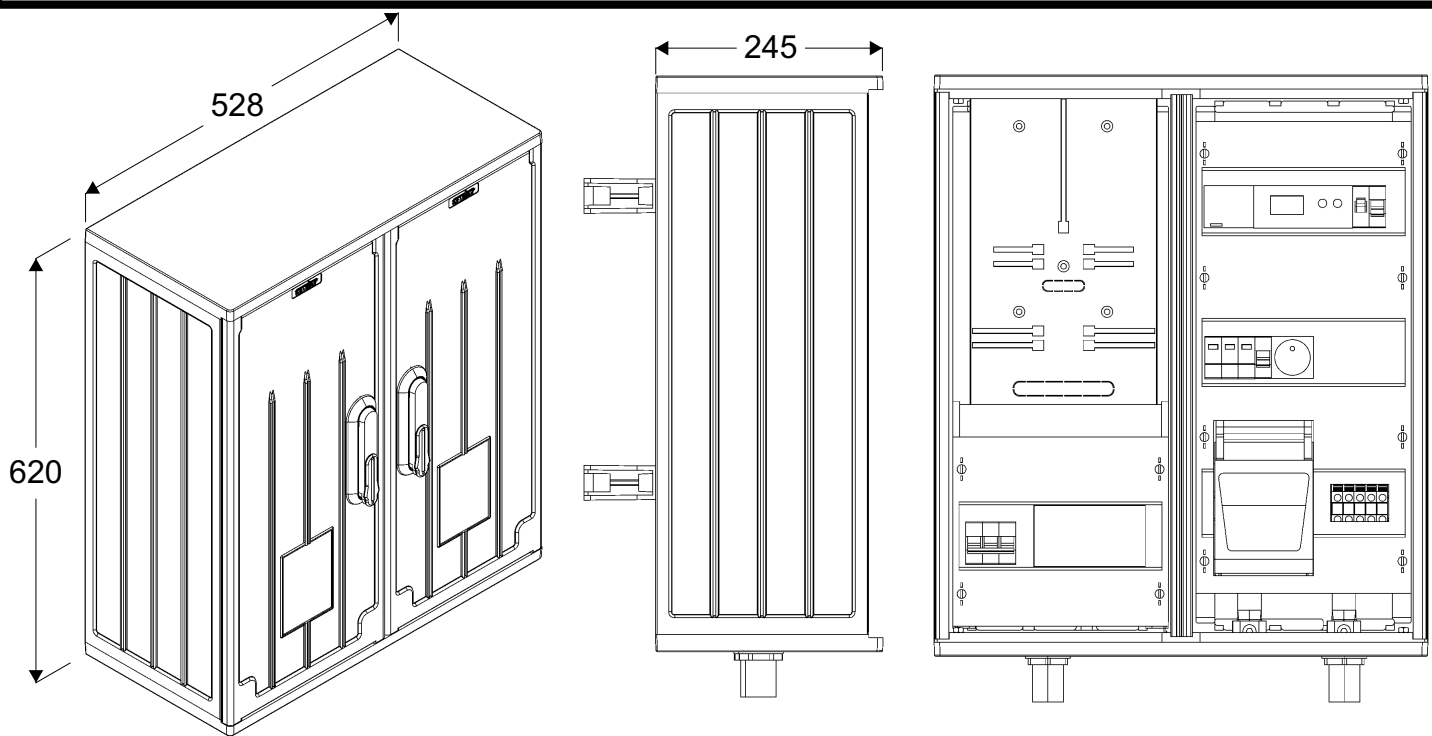
5. CZĘŚĆ RYSUNKOWA



- LEGENDA**
- Projektowanie systemu oświetlenia LED
 - Wykonanie projektu instalacji elektrycznej
 - Projektowanie systemu oświetlenia LED
 - Wykonanie projektu instalacji elektrycznej
 - Projektowanie systemu oświetlenia LED
 - Wykonanie projektu instalacji elektrycznej
 - Projektowanie systemu oświetlenia LED
 - Wykonanie projektu instalacji elektrycznej

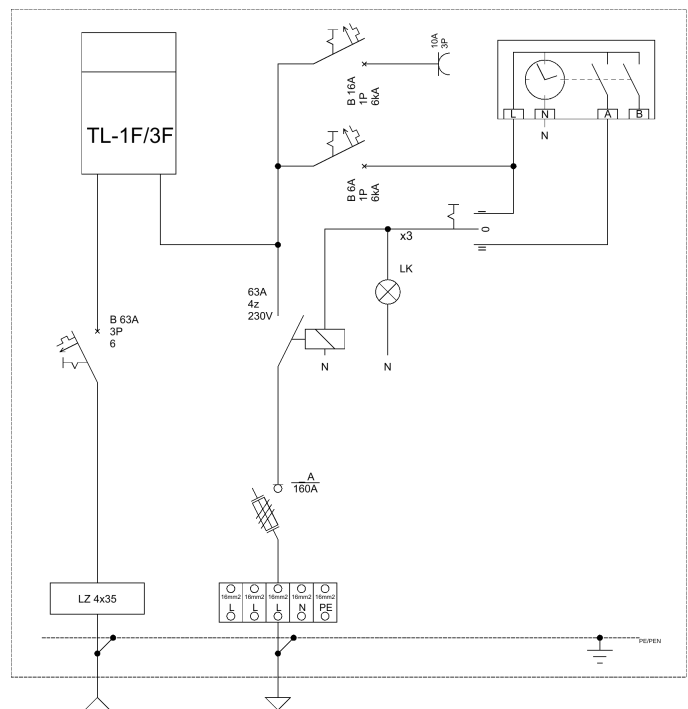
Projekt:	Doświetlenie przejść dla pieszych	Data: czerwiec 2017r.
Adres:	Zakroczym ul. Duchowizna	
Nazwa rys.:	Plan sytuacyjny	
Inwestor:	Gmina Zakroczym	
Opracował:	mgr inż. Krzysztof Warzyński	

Szafka oświetlenia ulicznego



Opis techniczny:

- | | |
|-----------------------------------------------------|-------|
| 1. OSZ 26x2x60 pł. | 1szt. |
| 2. Wyłącznik nadprądowy 3xS301 | 1szt. |
| 3. Listwa zaciskowa LZ 35mm2 | 1szt. |
| 4. Kanał montażowy 23x20 | 1szt. |
| 5. Tablica licznikowa 3F | 1szt. |
| 6. Profil montażowy 60 | 6szt. |
| 7. Stycznik trójbiegunowy 63A | 1szt. |
| 8. Zegar astronomiczny | 1szt. |
| 9. Przełącznik I-0-II 1-bieg. | 1szt. |
| 10. Wyłącznik nadprądowy 1-bieg. | 2szt. |
| 11. Lampka sygnalizacyjna zielona | 3szt. |
| 12. Kanał montażowy 23x50 | 1szt. |
| 13. Gniazdo wtykowe na szynie TH | 1szt. |
| 14. Rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy 160A | 1szt. |
| 15. Listwa zaciskowa odpyłkowa LZ 35 mm2 | 1szt. |
| 16. Szyna PEN Cu 40x5 | 1szt. |
| 17. V-klema | 2szt. |
| 18. Dławik 37 | 2szt. |
| 19. Uchwyt na słup | 2szt. |



Podstawowe dane techniczne:

In część pomiarowa max:	160 A
In część złączowa max:	630 A
Napięcie znamionowe:	230/400 V
Napięcie znamionowe izolacji:	500/690 V
Częstotliwość znamionowa:	50~60 Hz
Stopnie ochrony:	IK10, IP 44
Temperatura pracy:	-25~55 C
Icw prąd znam krótkotrwały wytrzy.:	20 kA
Ipk prąd znam szczytowy wytrzy.:	40 kA
Dopuszczalny czas trwania łuku elekt.:	100 ms
Klasa ochronności:	I/II

Zgodność z normami:

-PN-EN 61439-1:2011;
 -PN-EN 61439-2:2011;
 -PN-E 05163:2002;
 -PN-EN 60529:2003;
 -PN-EN 62262:2003;
 -PN-EN 62208:2011;
 -PN-EN 50274-1:2004;

Typ:

**ROU-1
 SOUL 3F/10**

Nr karty:





Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
ul. Jana Krysta 4/49, 01-112 Warszawa
NIP: 527 132 10 90, REGON: 017190527
kwarzynski@swiatloprojekt.pl

6. OBLICZENIA

Stacja 04-020 (moc zainstalowana)

Obwód 1			
	Ilość opraw	Moc jednostkowa	Moc ogólna
	[szt.]	[kW]	[kW]
Rtęciowe	10	0,137	1,37
Sodowe	1	0,083	0,083
razem:	11	-	1,453
Obwód 2			
	Ilość opraw	Moc jednostkowa	Moc ogólna
	[szt.]	[kW]	[kW]
Rtęciowe	4	0,137	0,548
Sodowe	2	0,083	0,166
razem:	6	-	0,714
razem stacja:	17	-	2,167

Stacja 04-046 (moc zainstalowana)

Obwód 1			
	Ilość opraw	Moc jednostkowa	Moc ogólna
	[szt.]	[kW]	[kW]
Rtęciowe	3	0,137	0,411
Sodowe	2	0,083	0,166
razem:	5	-	0,577
Obwód 2			
	Ilość opraw	Moc jednostkowa	Moc ogólna
	[szt.]	[kW]	[kW]
Rtęciowe	9	0,137	1,233
Sodowe	3	0,083	0,249
razem:	12	-	1,482
razem stacja:	17	-	2,059



Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
ul. Jana Krysta 4/49, 01-112 Warszawa
NIP: 527 132 10 90, REGON: 017190527
kwarzynski@swiatloprojekt.pl

Obwód 3			
	Ilość opraw	Moc jednostkowa	Moc ogólna
	[szt.]	[kW]	[kW]
Rtęciowe	8	0,137	1,096
Sodowe	0	0,083	0
razem:	8	-	1,096
razem stacja:	25	-	3,155

Stacja 04-020 (moc projektowana)

Obwód 1			
	Ilość opraw	Moc jednostkowa	Moc ogólna
	[szt.]	[kW]	[kW]
LED	11	0,042	0,462
razem:	11	-	0,462
Obwód 2			
	Ilość opraw	Moc jednostkowa	Moc ogólna
	[szt.]	[kW]	[kW]
LED	6	0,042	0,252
razem:	6	-	0,252
razem stacja:	17	-	0,714

Stacja 04-046 (moc projektowana)

Obwód 1			
	Ilość opraw	Moc jednostkowa	Moc ogólna
	[szt.]	[kW]	[kW]
LED	5	0,042	0,21
razem:	5	-	0,21
Obwód 2			
	Ilość opraw	Moc jednostkowa	Moc ogólna
	[szt.]	[kW]	[kW]

LED	12	0,030	0,36
razem:	12	-	0,36
razem stacja:	17	-	0,57
Obwód 3			
	Ilość opraw	Moc jednostkowa	Moc ogólna
	[szt.]	[kW]	[kW]
LED	8	0,042	0,336
razem:	8	-	0,336
razem stacja:	25	-	0,906

Współczynnik mocy $\cos \varphi$ - 0,93;

Stacja 04-020

Dobór zabezpieczenia głównego obwodu oświetleniowego:

parametry opraw - $P_1 = 42 \text{ W}$ (0,042 kW), $\cos \varphi = 0,93$, $U_n = 230 \text{ V}$

$$I_b = \Sigma P / U_n \times \cos \varphi$$

$$I_b = (17 \times 42) / 230 \times 0,93 = 3,34 \text{ (A)}$$

Zabezpieczenie indywidualne oprawy przyjęto **6A**.

Wymagane zabezpieczenie główne przedlicznikowe przyjęto **S303C35A**.

Obliczenie zwarcia dla końca obwodu:

długość obwodu 800 m, przewód 5 Al 5 x 35mm²,
 $R = 1,2 \Omega/\text{km}$, $X = 0,09 \Omega/\text{km}$, L - długość linii w km

Prąd $I_z = U / Z_p$

$$I_z = 230 / 0,8 \times 1,5 = 192 \text{ (A)}$$

Warunek samoczynnego wyłączenia:

I_a – zabezpieczenie główne

$$Z_p \times I_a \leq U_o \text{ gdzie } Z_p = L \times \sqrt{R_p^2 + X_p^2}$$

$$0,8 \times 1,5 \times 35 = 42 < 230 \text{ (V)}$$

Zabezpieczenie główne dobrano prawidłowo.

Obliczenie spadku napięć:

Najdłuższy obwód

$$\Delta U = 200 \times (\Sigma P \times L) / (\gamma \times S \times U^2)$$

$$\Delta U = 200 \times (17 \times 42) \times 800 / (35 \times 35 \times 230^2) = 1,8$$

Wyliczony spadek napięcia poniżej dopuszczalnego.

Stacja 04-046

Dobór zabezpieczenia głównego obwodu oświetleniowego:

parametry opraw - $P_1 = 42 \text{ W}$ (0,042 kW), $\cos\varphi = 0,93$, $U_n = 230 \text{ V}$

$$P_2 = 30 \text{ W} (0,030 \text{ kW})$$

$$I_b = \Sigma P / U_n \times \cos\varphi$$

$$I_b = (13 \times 42 + 12 \times 30) / 230 \times 0,93 = 4,2 \text{ (A)}$$

Zabezpieczenie indywidualne oprawy przyjęto **6A**.

Wymagane zabezpieczenie główne przedlicznikowe przyjęto **S303C35A**.

Obliczenie zwarcia dla końca obwodu:

długość obwodu 600 m, przewód 5 Al 5 x 35mm²,

$R = 1,2 \Omega/\text{km}$, $X = 0,09 \Omega/\text{km}$, L - długość linii w km

Prąd $I_z = U / Z_p$

$$I_z = 230 / 0,6 \times 1,5 = 255,6 \text{ (A)}$$

Warunek samoczynnego wyłączenia:

I_a – zabezpieczenie główne

$$Z_p \times I_a \leq U_o \text{ gdzie } Z_p = L \times \sqrt{R_p^2 + X_p^2}$$

$$0,6 \times 1,5 \times 35 = 31,5 < 230 \text{ (V)}$$

Zabezpieczenie główne dobrano prawidłowo.

Obliczenie spadku napięć:

Najdłuższy obwód

$$\Delta U = 200 \times (\Sigma P \times L) / (\gamma \times S \times U^2)$$

$$\Delta U = 200 \times (13 \times 42 + 12 \times 30) \times 600 / (35 \times 35 \times 230^2) = 1,7$$

Wyliczony spadek napięcia poniżej dopuszczalnego.

Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
 ul. Jana Krysta 4 m49
 01-112 Warszawa

Edytor Krzysztof Warzyński
 Telefon 601 333 117
 faks
 e-Mail kwarzynski@swiatloprojekt.pl

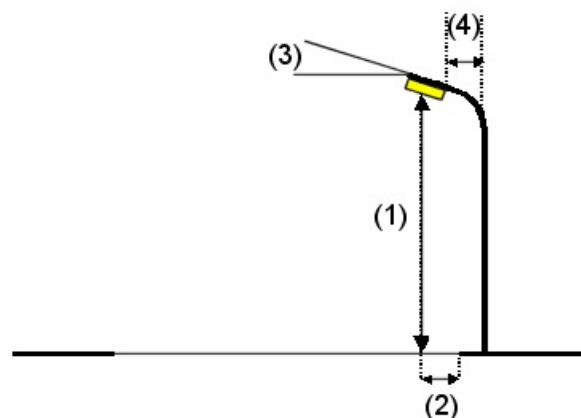
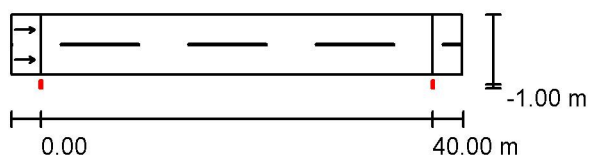
Duchowizna - droga powiatowa / Dane planowania

Profil ulicy

Jezdnia 1 (Szerokość: 6.000 m, Liczba pasów jezdni: 2, Nawierzchnia: R3, q0: 0.070)

Współczynnik konserwacji: CLO

Rozmieszczenia opraw



Oprawa:	OPRAWA LED
Strumień świetlny (Oprawa):	5518 lm
Strumień świetlny (Lampy):	6200 lm
Moc opraw:	42.0 W
Rozmieszczenie:	jednostronnie na dole
Odstęp słupa:	40.000 m
Wysokość montażu (1):	8.500 m
Wysokość punktu świetlnego:	8.393 m
Nawis (2):	-1.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0 °
Długość wysięgnika (4):	2.000 m

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70°:	513 cd/klm
przy 80°:	90 cd/klm
przy 90°:	0.00 cd/klm

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

Żadna moc oświetleniowa powyżej 90°.

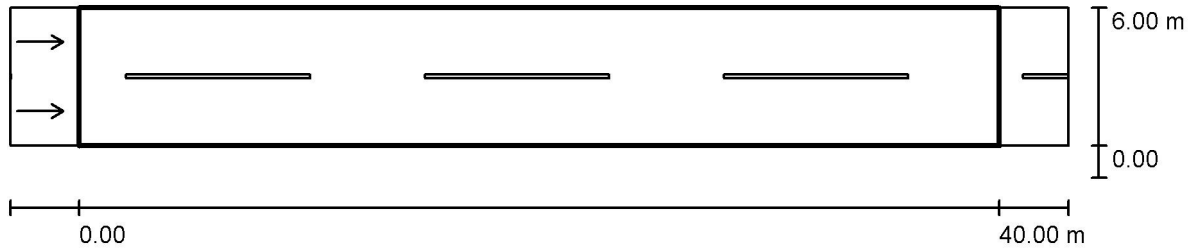
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy mocy oświetleniowej G3.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6.

Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
 ul. Jana Krysta 4 m49
 01-112 Warszawa

Edytor Krzysztof Warzyński
 Telefon 601 333 117
 faks
 e-Mail kwarzynski@swiatloprojekt.pl

Duchowizna - droga powiatowa / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Zestawienie wyników



Współczynnik konserwacji: CLO

Skala 1:329

Siatka: 14 x 6 Punkty

Przynależne elementy uliczne: Jezdnia 1.

Nawierzchnia: R3, q0: 0.070

Wybrana klasa oświetleniowa: ME5

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	0.54	0.52	0.68	10	0.82
Wartości zadane według klasy:	≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15	≥ 0.50
Spełnione/nie spełnione:	✓	✓	✓	✓	✓

Przynależnobszserwatorzy (2 ilość)

Nr.	Obszserwator	Pozycja [m]	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
1	Obszserwator 1	(-60.000, 1.500, 1.500)	0.54	0.53	0.70	10
2	Obszserwator 2	(-60.000, 4.500, 1.500)	0.60	0.52	0.68	8

Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
 ul. Jana Krysta 4 m49
 01-112 Warszawa

Edytor Krzysztof Warzyński
 Telefon 601 333 117
 faks
 e-Mail kwarzynski@swiatloprojekt.pl

Duchowizna - droga powiatowa / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Tabela (E)

aktualne zaznaczenie
 inne zaznaczenia



5.500	12	11	8.35	6.53	5.21	4.47	4.05	4.05	4.47	5.21
4.500	14	12	9.13	6.87	5.28	4.43	3.91	3.91	4.43	5.28
3.500	16	13	9.86	7.11	5.28	4.26	3.74	3.74	4.26	5.28
2.500	18	14	10	7.24	5.21	4.08	3.53	3.53	4.08	5.21
1.500	<u>20</u>	15	11	7.17	5.04	3.87	3.31	3.31	3.87	5.04
0.500	<u>20</u>	15	10	6.91	4.78	3.64	<u>3.09</u>	<u>3.09</u>	3.64	4.79
m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143

Uwaga: Współrzędne odnoszą się do diagramu powyżej. Wartości Lux.

Siatka: 14 x 6 Punkty

E_m [lx]
8.54

E_{min} [lx]
3.09

E_{max} [lx]
20

E_{min} / E_m
0.362

E_{min} / E_{max}
0.156

Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
 ul. Jana Krysta 4 m49
 01-112 Warszawa

Edytor Krzysztof Warzyński
 Telefon 601 333 117
 faks
 e-Mail kwarzynski@swiatloprojekt.pl

Duchowizna - droga powiatowa / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Tabela (E)

- aktualne zaznaczenie
- inne zaznaczenia



5.500	6.53	8.35	11	12
4.500	6.87	9.13	12	14
3.500	7.11	9.86	13	16
2.500	7.24	10	14	18
1.500	7.17	11	15	<u>20</u>
0.500	6.91	10	15	<u>20</u>
m	30.000	32.857	35.714	38.571

Uwaga: Współrzędne odnoszą się do diagramu powyżej. Wartości Lux.

Siatka: 14 x 6 Punkty

E_m [lx]
8.54

E_{min} [lx]
3.09

E_{max} [lx]
20

E_{min} / E_m
0.362

E_{min} / E_{max}
0.156

Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
ul. Jana Krysta 4 m49
01-112 Warszawa

Edytor Krzysztof Warzyński
Telefon 601 333 117
faks
e-Mail kwarzynski@swiatloprojekt.pl

Duchowizna - droga powiatowa / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Obserwator 1 / Tabela (L)

aktualne zaznaczenie
 inne zaznaczenia



5.500	0.41	0.35	0.32	0.30	0.28	0.29	0.32	0.35	0.37	0.37
4.500	0.47	0.41	0.35	0.33	0.31	0.32	0.35	0.38	0.41	0.43
3.500	0.55	0.48	0.41	0.37	0.35	0.35	0.39	0.44	0.47	0.52
2.500	0.63	0.54	0.46	0.44	0.44	0.44	0.46	0.51	0.57	0.63
1.500	0.74	0.66	0.57	0.55	0.55	0.56	0.61	0.64	0.69	0.74
0.500	0.82	0.77	0.71	0.70	0.73	0.75	0.77	0.80	0.84	0.86
m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143

Uwaga: Współrzędne odnoszą się do diagramu powyżej. Wartości Candela/m².

Siatka: 14 x 6 Punkty

Pozycja obserwatora: (-60.000 m, 1.500 m, 1.500 m)

Nawierzchnia: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	0.54	0.53	0.70	10
Wartości zadane według klasy ME5:	≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15
Spełnione/nie spełnione:	✓	✓	✓	✓

Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
ul. Jana Krysta 4 m49
01-112 Warszawa

Edytor Krzysztof Warzyński
Telefon 601 333 117
faks
e-Mail kwarzynski@swiatloprojekt.pl

Duchowizna - droga powiatowa / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Obserwator 1 / Tabela (L)

aktualne zaznaczenie
 inne zaznaczenia



5.500	0.38	0.37	0.39	0.41
4.500	0.45	0.44	0.47	0.49
3.500	0.52	0.55	0.55	0.57
2.500	0.63	0.66	0.66	0.67
1.500	0.73	0.76	0.78	0.76
0.500	0.87	0.86	0.83	0.81
m	30.000	32.857	35.714	38.571

Uwaga: Współrzędne odnoszą się do diagramu powyżej. Wartości Candela/m².

Siatka: 14 x 6 Punkty
Pozycja obserwatora: (-60.000 m, 1.500 m, 1.500 m)
Nawierzchnia: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	0.54	0.53	0.70	10
Wartości zadane według klasy ME5:	≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15
Spełnione/nie spełnione:	✓	✓	✓	✓

Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
ul. Jana Krysta 4 m49
01-112 Warszawa

Edytor Krzysztof Warzyński
Telefon 601 333 117
faks
e-Mail kwarzynski@swiatloprojekt.pl

Duchowizna - droga powiatowa / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Obserwator 2 / Tabela (L)

aktualne zaznaczenie
 inne zaznaczenia



5.500	0.42	0.37	0.34	0.33	0.31	0.32	0.35	0.38	0.39	0.39
4.500	0.50	0.45	0.39	0.37	0.35	0.36	0.39	0.42	0.45	0.46
3.500	0.59	0.53	0.45	0.44	0.42	0.42	0.44	0.50	0.54	0.57
2.500	0.74	0.66	0.58	0.55	0.54	0.54	0.57	0.60	0.65	0.69
1.500	0.85	0.81	0.74	0.72	0.73	0.70	0.73	0.78	0.81	0.81
0.500	0.81	0.79	0.74	0.75	0.80	0.81	0.83	0.87	0.91	0.91
m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143

Uwaga: Współrzędne odnoszą się do diagramu powyżej. Wartości Candela/m².

Siatka: 14 x 6 Punkty
Pozycja obserwatora: (-60.000 m, 4.500 m, 1.500 m)
Nawierzchnia: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	0.60	0.52	0.68	8
Wartości zadane według klasy ME5:	≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15
Spełnione/nie spełnione:	✓	✓	✓	✓

Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
 ul. Jana Krysta 4 m49
 01-112 Warszawa

Edytor Krzysztof Warzyński
 Telefon 601 333 117
 faks
 e-Mail kwarzynski@swiatloprojekt.pl

Duchowizna - droga powiatowa / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Obserwator 2 / Tabela (L)

aktualne zaznaczenie
 inne zaznaczenia



5.500	0.40	0.39	0.40	0.42
4.500	0.47	0.47	0.48	0.51
3.500	0.56	0.59	0.58	0.61
2.500	0.68	0.70	0.71	0.71
1.500	0.81	0.79	0.82	0.81
0.500	0.92	0.89	0.85	0.85
m	30.000	32.857	35.714	38.571

Uwaga: Współrzędne odnoszą się do diagramu powyżej. Wartości Candela/m².

Siatka: 14 x 6 Punkty
 Pozycja obserwatora: (-60.000 m, 4.500 m, 1.500 m)
 Nawierzchnia: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	0.60	0.52	0.68	8
Wartości zadane według klasy ME5:	≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15
Spełnione/nie spełnione:	✓	✓	✓	✓

Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
 ul. Jana Krysta 4 m49
 01-112 Warszawa

Edytor Krzysztof Warzyński
 Telefon 601 333 117
 faks
 e-Mail kwarzynski@swiatloprojekt.pl

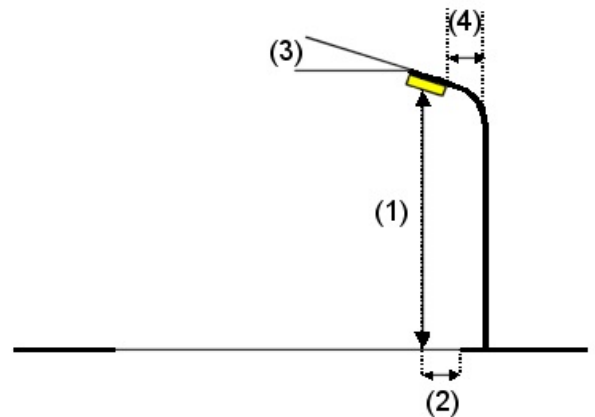
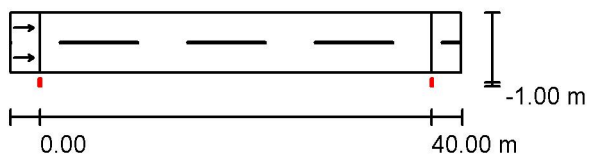
Duchowizna - droga gminna / Dane planowania

Profil ulicy

Jezdnia 1 (Szerokość: 6.000 m, Liczba pasów jezdni: 2, Nawierzchnia: R3, q0: 0.070)

Współczynnik konserwacji: LO

Rozmieszczenia opraw



Oprawa:	OPRAWA LED 4005
Strumień świetlny (Oprawa):	lm
Strumień świetlny (Lampy):	4500 lm
Moc opraw:	30.0 W
Rozmieszczenie:	jednostronnie na dole
Odstęp słupa:	40.000 m
Wysokość montażu (1):	8.500 m
Wysokość punktu świetlnego:	8.393 m
Nawis (2):	-1.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0 °
Długość wysięgnika (4):	2.000 m

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70°:	513 cd/klm
przy 80°:	90 cd/klm
przy 90°:	0.00 cd/klm

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

Żadna moc oświetleniowa powyżej 90°.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy mocy oświetleniowej G3.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.6.

Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
 ul. Jana Krysta 4 m49
 01-112 Warszawa

Edytor Krzysztof Warzyński
 Telefon 601 333 117
 faks
 e-Mail kwarzynski@swiatloprojekt.pl

Duchowizna - droga gminna / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Zestawienie wyników



Współczynnik konserwacji: LO

Skala 1:329

Siatka: 14 x 6 Punkty

Przynależne elementy uliczne: Jezdnia 1.

Nawierzchnia: R3, q_0 : 0.070

Wybrana klasa oświetleniowa: ME6

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

Wartości rzeczywiste według obliczenia:

Wartości zadane według klasy:

Spełnione/nie spełnione:

L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
0.39	0.52	0.68	10	0.82
≥ 0.30	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15	/
✓	✓	✓	✓	✓

Przynależnobservatorzy (2 ilość)

Nr.	Obserwator	Pozycja [m]	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
1	Obserwator 1	(-60.000, 1.500, 1.500)	0.39	0.53	0.70	10
2	Obserwator 2	(-60.000, 4.500, 1.500)	0.43	0.52	0.68	8

Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
 ul. Jana Krysta 4 m49
 01-112 Warszawa

Edytor Krzysztof Warzyński
 Telefon 601 333 117
 faks
 e-Mail kwarzynski@swiatloprojekt.pl

Duchowizna - droga gminna / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Tabela (E)

aktualne zaznaczenie
 inne zaznaczenia



5.500	8.92	7.66	6.06	4.74	3.78	3.24	2.94	2.94	3.24	3.78
4.500	10	8.62	6.63	4.98	3.83	3.22	2.84	2.84	3.22	3.83
3.500	12	9.55	7.15	5.16	3.83	3.10	2.71	2.71	3.10	3.83
2.500	13	10	7.57	5.26	3.78	2.96	2.56	2.56	2.96	3.78
1.500	<u>14</u>	11	7.74	5.21	3.66	2.81	2.40	2.40	2.81	3.66
0.500	<u>14</u>	11	7.59	5.02	3.47	2.64	<u>2.24</u>	<u>2.24</u>	2.64	3.47
m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143

Uwaga: Współrzędne odnoszą się do diagramu powyżej. Wartości Lux.

Siatka: 14 x 6 Punkty

E_m [lx]
6.20

E_{min} [lx]
2.24

E_{max} [lx]
14

E_{min} / E_m
0.362

E_{min} / E_{max}
0.156

Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
 ul. Jana Krysta 4 m49
 01-112 Warszawa

Edytor Krzysztof Warzyński
 Telefon 601 333 117
 faks
 e-Mail kwarzynski@swiatloprojekt.pl

Duchowizna - droga gminna / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Tabela (E)

- aktualne zaznaczenie
- inne zaznaczenia



5.500	4.74	6.06	7.66	8.92
4.500	4.98	6.63	8.62	10
3.500	5.16	7.15	9.55	12
2.500	5.26	7.57	10	13
1.500	5.21	7.74	11	<u>14</u>
0.500	5.02	7.59	11	<u>14</u>
m	30.000	32.857	35.714	38.571

Uwaga: Współrzędne odnoszą się do diagramu powyżej. Wartości Lux.

Siatka: 14 x 6 Punkty

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
6.20	2.24	14	0.362	0.156

Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
ul. Jana Krysta 4 m49
01-112 Warszawa

Edytor Krzysztof Warzyński
Telefon 601 333 117
faks
e-Mail kwarzynski@swiatloprojekt.pl

Duchowizna - droga gminna / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Obserwator 1 / Tabela (L)

aktualne zaznaczenie
 inne zaznaczenia



5.500	0.30	0.26	0.23	0.22	0.21	0.21	0.23	0.25	0.27	0.27
4.500	0.34	0.30	0.25	0.24	0.23	0.23	0.25	0.28	0.30	0.31
3.500	0.40	0.35	0.29	0.27	0.26	0.26	0.29	0.32	0.34	0.38
2.500	0.46	0.39	0.33	0.32	0.32	0.32	0.33	0.37	0.41	0.46
1.500	0.53	0.48	0.41	0.40	0.40	0.41	0.44	0.46	0.50	0.54
0.500	0.59	0.56	0.51	0.51	0.53	0.54	0.56	0.58	0.61	0.62
m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143

Uwaga: Współrzędne odnoszą się do diagramu powyżej. Wartości Candela/m².

Siatka: 14 x 6 Punkty

Pozycja obserwatora: (-60.000 m, 1.500 m, 1.500 m)

Nawierzchnia: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	0.39	0.53	0.70	10
Wartości zadane według klasy ME6:	≥ 0.30	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15
Spełnione/nie spełnione:	✓	✓	✓	✓

Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
 ul. Jana Krysta 4 m49
 01-112 Warszawa

Edytor Krzysztof Warzyński
 Telefon 601 333 117
 faks
 e-Mail kwarzynski@swiatloprojekt.pl

Duchowizna - droga gminna / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Obserwator 1 / Tabela (L)

- aktualne zaznaczenie
 inne zaznaczenia



5.500	0.27	0.27	0.28	0.30
4.500	0.32	0.32	0.34	0.36
3.500	0.38	0.40	0.40	0.42
2.500	0.46	0.48	0.48	0.48
1.500	0.53	0.55	0.56	0.55
0.500	0.63	0.62	0.60	0.59
m	30.000	32.857	35.714	38.571

Uwaga: Współrzędne odnoszą się do diagramu powyżej. Wartości Candela/m².

Siatka: 14 x 6 Punkty

Pozycja obserwatora: (-60.000 m, 1.500 m, 1.500 m)

Nawierzchnia: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	0.39	0.53	0.70	10
Wartości zadane według klasy ME6:	≥ 0.30	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15
Spełnione/nie spełnione:	✓	✓	✓	✓

Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
ul. Jana Krysta 4 m49
01-112 Warszawa

Edytor Krzysztof Warzyński
Telefon 601 333 117
faks
e-Mail kwarzynski@swiatloprojekt.pl

Duchowizna - droga gminna / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Obserwator 2 / Tabela (L)

aktualne zaznaczenie
 inne zaznaczenia



5.500	0.30	0.27	0.25	0.24	0.23	0.23	0.25	0.27	0.28	0.29
4.500	0.37	0.33	0.29	0.27	0.25	0.26	0.28	0.31	0.33	0.33
3.500	0.43	0.38	0.33	0.32	0.31	0.31	0.32	0.36	0.39	0.41
2.500	0.54	0.48	0.42	0.40	0.39	0.39	0.41	0.44	0.47	0.50
1.500	0.62	0.59	0.54	0.53	0.53	0.51	0.53	0.57	0.59	0.59
0.500	0.59	0.57	0.54	0.55	0.58	0.59	0.60	0.63	0.66	0.66
m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143

Uwaga: Współrzędne odnoszą się do diagramu powyżej. Wartości Candela/m².

Siatka: 14 x 6 Punkty

Pozycja obserwatora: (-60.000 m, 4.500 m, 1.500 m)

Nawierzchnia: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	0.43	0.52	0.68	8
Wartości zadane według klasy ME6:	≥ 0.30	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15
Spełnione/nie spełnione:	✓	✓	✓	✓

Krzysztof Warzyński Światłoprojekt
 ul. Jana Krysta 4 m49
 01-112 Warszawa

Edytor Krzysztof Warzyński
 Telefon 601 333 117
 faks
 e-Mail kwarzynski@swiatloprojekt.pl

Duchowizna - droga gminna / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Obserwator 2 / Tabela (L)

- aktualne zaznaczenie
 inne zaznaczenia



5.500	0.29	0.28	0.29	0.31
4.500	0.34	0.34	0.35	0.37
3.500	0.41	0.42	0.42	0.44
2.500	0.49	0.51	0.52	0.52
1.500	0.59	0.58	0.60	0.59
0.500	0.67	0.64	0.62	0.62
m	30.000	32.857	35.714	38.571

Uwaga: Współrzędne odnoszą się do diagramu powyżej. Wartości Candela/m².

Siatka: 14 x 6 Punkty

Pozycja obserwatora: (-60.000 m, 4.500 m, 1.500 m)

Nawierzchnia: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	0.43	0.52	0.68	8
Wartości zadane według klasy ME6:	≥ 0.30	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15
Spełnione/nie spełnione:	✓	✓	✓	✓

Parametry

Nazwa projektu	Duchowizna powiatowa - Zakroczym
Temperatura barwowa	Neutralna biała
Strumień świetlny	6 200 lm @ CLO
Stały strumień w czasie	CLO
trwałość	100 000 h
System redukcji strumienia	wewnętrzny

Solution

Typ oprawy	LED
Klasa izolacji	II
Ilość diód	30 LED
Moc początkowa	40 W
Moc końcowa	42 W
Zużycie energii (1 oprawa - 100000h)	3 833 kWh
Minimalny strumień	6 200 lm
Współczynnik mocy (100%)	0.93

Parametry

Nazwa projektu	Duchowizna gminna - Zakroczym
Temperatura barwowa	Neutralna biała
Strumień świetlny	4500 lm @ CLO
Stały strumień w czasie	CLO
trwałość	100 000 h
System redukcji strumienia	wewnętrzny

Solution

Typ oprawy	LED
Klasa izolacji	II
Ilość diód	30 LED
Moc początkowa	29 W
Moc końcowa	30 W
Zużycie energii (1 oprawa - 100000h)	2 746 kWh
Minimalny strumień	4 500 lm
Współczynnik mocy (100%)	0.93