

PROTMEL

**USŁUGI
PROJEKTOWE**

58-506 JELENIA GÓRA ul. Sygietyńskiego 1/13

NIP 611-139-72-74

PROJEKT TECHNICZNY

**BUDOWA OŚWIETLENIA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ
we wsi KRUSZYN dz. nr 19/4, 691, 621, 635, 645, 692
w ramach zadania „Modernizacja infrastruktury sportowej
i rekreacyjnej w Gminie Bolesławiec”**

Inwestor: **GMINA BOLESŁAWIEC**
59-700 BOLESŁAWIEC
ul. Teatralna 1a .

*Oświadczam, że powyższy projekt został sporządzony zgodnie
z obowiązującym przepisami i zasadami wiedzy technicznej.*

Projektant: **Tadeusz Mołodowski**

UPRAWNIONY INŻYNIER ELEKTRYK
Tadeusz Mołodowski
Nr ewid. upr. 161/Wwm/77 UWW Wrocław
58-506 Jelenia Góra, ul. Sygietyńskiego 1/13

Sprawdzający : **Zbigniew Pawlukiewicz**

mgr inż. **ZBIGNIEW PAWLUKIEWICZ**
ELEKTRYK
58-500 JELENIA GÓRA
ul. Powstańców Wlkp. 24/8, tel. (0-75) 75 243 88
Nr upr. 1417/85, 1321/84

Data opracowania : luty 2026 r

Spis zawartości projektu

1. Spis zawartości projektu	str. 1
2. Opis techniczny	str. 2 – 9
- podstawa opracowania	
- zakres opracowania	
- sterowanie	
- parametry techniczne oprawy LED	
- linia kablowa n.n.	
- ochrona przeciwporażeniowa	
- uwagi końcowe	
3. Plan zagospodarowania terenu rys. nr 1	str. 10
4. Plan zagospodarowania terenu rys. nr 2	str. 11
5. Plan zagospodarowania terenu rys. nr 3	str. 12
6. Plan zagospodarowania terenu rys. nr 4	str. 13
7. Plan zagospodarowania terenu rys. nr 5	str. 14
8. Plan zagospodarowania terenu rys. nr 6	str. 15
9. Schemat zasilania oświetlenia rys. nr 7	str. 16
10. obliczenia , wykresy i tabele fotometryczne	str. 17-25
11. uprawnienia oraz izba projektanta	str. 26-28
12. uprawnienia oraz izba sprawdzającego	str. 29-32
13. uzgodnienia	str. 33-42

OPIS DO PROJEKTU TECHNICZNEGO

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt niniejszy opracowany został na zlecenie Gminy Bolesławiec w oparciu o:

- mapy w skali 1:1000
- aktualne katalogi branżowe
- obowiązujące normy i przepisy
- norma SEP N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe projektowanie i budowa
- norma SEP N SEP-E-001 ochrona przeciwporażeniowa
- norma PN-76/E-02032 - oświetlenie dróg publicznych
- wizja lokalna

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje wykonanie oświetlenia ścieżki rowerowej we wsi Kruszyn dz. nr 19/4 i 691 Gminy Bolesławiec.

Oświetlenie należy wykonać stosując oprawy oświetleniowe typu ledowego ze sterownikiem programowym umożliwiającym sterowanie wielkością natężenia oświetlenia.

Przedmiotem inwestycji jest budowa systemu oświetlenia ścieżki rowerowej, opartego na punktach świetlnych o wysokości montażowej 5,0 m.

Projekt przewiduje zastosowanie opraw oświetleniowych zainstalowanych

Na wysięgnikach o długości 05 m. Do oświetlenia ścieżki należy zastosować słupy typu parkowego wykonane z blachy stalowej ocynkowanej spełniające

parametry wytrzymałościowe zapewniające eksploatacją na min. 30 lat.

Słupy należy posadzić na dedykowanych prefabrykowanych fundamentach betonowych

W słupie oświetleniowym od tabliczki bezpiecznikowej do oprawy układać przewód YDY 3 x 1,5mm² 750 V.

Oświetlenie ścieżki rowerowej wykonać należy pięcioma obwodami zasilanymi z istniejącej sieci oświetlenia ulic w Kruszyńce kablem YAKXS 4 x 16 mm²

- obwód nr 1 zasilanie z słupa nr 9 w ul. Leszczynowej dz. nr 19/4
- obwód nr 2 zasilanie z słupa nr 4/2 przy ul. Wierzbowej dz. nr 621
- obwód nr 3 zasilanie z słupa nr 9 przy ul. Czeremchowej dz. nr 635
- obwód nr 4 zasilanie z słupa nr 24 przy ul. Kasztanowej dz. nr 645
- obwód nr 5 zasilanie z słupa nr 21 przy ul. Kasztanowej dz. nr 692

Wysięgniki stalowe proste 0,5m o kącie pochylenia 0 stopnia.

3 STEROWANIE

Gmina posiada inteligentny system sterowania oświetleniem ulicznym oparty o platformę IoT. Wszystkie oferowane urządzenia końcowe związane z oświetleniem muszą być kompatybilne z istniejącym systemem takie jak zegary astronomiczne, kontrolery Zhaga oraz kompensatory mocy biernej pojemnościowej.

1. Kontroler oprawy powinien być instalowany wewnątrz oprawy oświetleniowej LED na złączu Zhaga. Obudowa kontrolera o szczelności minimum IP 66.
2. W przypadku kontrolera Zhaga 18 konieczny jest certyfikat D4i gwarantujący poprawną pracę z oprawami wielu producentów w zakresie obsługi pełnej

funkcjonalności systemu sterowania (weryfikacja dostawcy na stronie konsorcjum D4i)

3. Kontroler powinien zapewnić współpracę z zasilaczem oprawy oświetleniowej wyposażonym w interfejs DALI2 z certyfikatem D4i
4. Kontroler powinien mieć wbudowany moduł komunikacyjny 4G LTE Cat M1 / NB-IoT lub 5G pozwalający na dwukierunkową komunikację z systemem sterowania,
5. Kontroler powinien posiadać wlutowaną kartę SIM w standardzie MFF2,
6. Kontroler powinien mieć wbudowany akcelerometr w celu wykrywania pochylenia słupa oświetleniowego,
7. Kontroler powinien umożliwiać autonomiczną (samodzielną) pracę oprawy także przy braku komunikacji z systemem sterowania (wymagana praca w scenariuszach autonomicznych czyli bez nadzoru i możliwości konfiguracji po stronie systemu sterowania),
8. Kontroler powinien pozwalać na dynamiczną zmianę strumienia świetlnego poprzez zmianę poziomu świecenia oraz obniżanie mocy w ciągu doby
9. Kontroler powinien pozwalać na zdalny wybór scenariusza świecenia oraz konfigurację parametrów pracy
10. Kontroler powinien raportować dane energetyczne charakterystyczne dla danej oprawy na podstawie rzeczywistych odczytów z zasilacza z konfigurowaną częstotliwością (np. co 5 minut, co 60 minut itd)
11. Kontroler powinien posiadać zaimplementowaną funkcję przechowywania konfigurowalnych scenariuszy świecenia dla każdej oprawy w zakresie zmian dobowych,
12. Kontroler nie może posiadać ograniczeń co do odległości pomiędzy poszczególnymi oprawami oświetleniowymi LED
13. Kontroler powinien być jednoznacznie identyfikowany w systemie sterowania na podstawie unikalnego w skali świata identyfikatora

umożliwiającego również jego identyfikację w sieci operatora świadczącego usługę transmisji danych

14. Kontroler powinien posiadać możliwość zdalnej bezprzewodowej aktualizacji oprogramowania bezpośrednio z systemu sterowania bez konieczności zbliżania się do kontrolera

15. Kontroler powinien zapewniać zakres pracy w temperaturach -30°C do $+70^{\circ}\text{C}$ oraz być odporny na promieniowanie UV 15.

Kontroler powinien współpracować z dodatkowym sensorem ruchu zainstalowanym na dodatkowym gnieździe Zhaga 18 zlokalizowanym na dole oprawy w celu sterowania lokalnego oprawą lub grupą opraw

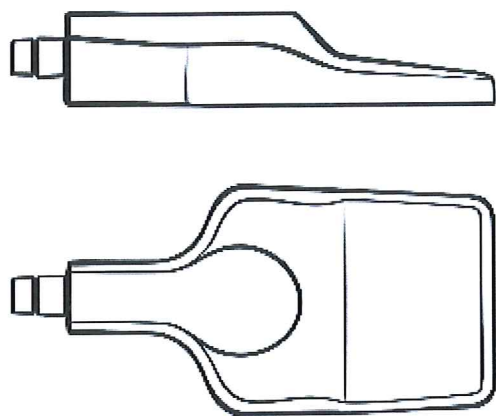
16. Kontroler musi posiadać certyfikat CE oraz spełniać minimum normy: a. EMC: EN 55032/55024 b. Odporność na przepięcia: IEC 61000-4-5

4 PARAMETRY TECHNICZNE OPRAWY DROGOWEJ

W TECHNOLOGII LED

- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- montaż na wysięgniku o średnicy $\varnothing 48\text{mm}$
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66
- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 34W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- temperatura barwowa 2700K
- rodzaj źródła światła – LED
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 95% po 100 000h

Wygląd, styl i wielkość oprawy wraz z wysięgnikiem zgodny jak na rys.



długość: 300mm

wysokość: 80 mm

szerokość: 200mm

Oprawy oświetleniowe muszą być wyposażone w etykietę z kodem QR wraz z dodatkową naklejką do umieszczenia np. we wnęce słupowej i/lub na projekcie. Kod QR poprzez użycie dedykowanej aplikacji producenta umożliwia uzyskanie pełnej charakterystyki oprawy i dostęp do informacji takich jak:

- fotometryczne: ilość i rodzaj diod, temperatura barwowa, strumień świetlny, optyka;
 - elektryczne: moc, współczynnik mocy dla mocy znamionowej, klasa ochrony, rodzaj użytego zasilacza oraz profil jego wysterowania;
 - mechaniczne: stopień IP, stopień IK, kolor, waga, sposób montażu;
- dokumentacji oprawy - instrukcja montażu;
instrukcji serwisowania w przypadku nieprawidłowego działania oprawy oświetleniowej;
listy części zamiennych wraz z kodami producenta

Nowe oprawy zakupione w ramach inwestycji gwarantować powinny możliwość zdalnego sterowania bez dodatkowej modyfikacji oprawy oraz posiadać będą wymagane certyfikaty

5 LINIA KABLOWA NISKIEGO NAPIĘCIA

Projektowany kabel należy układać na całej długości w rurach ochronnych $\phi 50$ na głębokości 0,6 m.

Po nasypaniu 20 cm gruntu rodzimego należy kabel na całej długości trasy przykryć folią koloru niebieskiego. Przy zasypywaniu wykopu grunt należy zagęszczać warstwami co 30 cm. Przejście kabla pod jezdnią wykonać metodą przewiertu bez naruszania nawierzchni.

Przy układaniu kabla zachować od innych urządzeń podziemnych wymagane odległości zgodne z tabelą 1.2. normy SEP N SEP-E-004.

Na rurę ochronną kabli należy założyć opaski, umieszczając trwałe opisy:

- typ i rodzaj kabla, - przekrój żył kabla i napięcie robocze,
- rok ułożenia kabla, - nazwa obiektu zasilania od do

Latarnie należy uziemić łącząc płaskownikiem cynk. Fe/Zn 20 x 3 mm układanym na dnie rowu kablowego. Rezystancja uziomu nie powinna przekroczyć 30 Ω .

6 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako dodatkowy środek ochrony w projektowanej sieci niskiego napięcia (układ TN-C) przyjęto SAMOCZYNNIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA.

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić pomiary skuteczności wyłączenia linii kablowych oraz pomiary rezystancji uziemienia roboczego dodatkowego.

7 UWAGI KOŃCOWE

- wytyczyć trasę kabla i oznaczyć kolizje z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem terenu a roboty w ich obrębie wykonywać ręcznie.
- wykonać pomiary rezystancji uziemień, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.
- teren po wykonaniu robót należy doprowadzić do stanu pierwotnego.
- do protokołu odbioru technicznego należy dołączyć atesty zabudowanych urządzeń, protokoły pomiarów i inwentaryzację geodezyjną.

UPRAWNIONY INŻYNIER ELEKTRYK
Tadeusz Mołodowski
Nr ewid. upr. 161/Wwm/77 UWW Wrocław
58-506 Jelenia Góra, ul. Sygietyńskiego 1/13



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Ścieżka rowerowa / Dane planowania

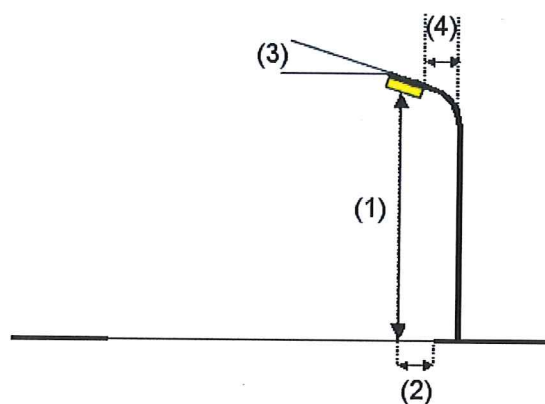
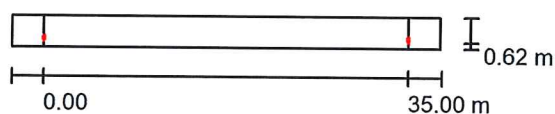
Profil ulicy

Ścieżka dla rowerzystów 1

(Szerokość: 3.000 m)

Współczynnik konserwacji: 0.67

Rozmieszczenia opraw



Oprawa:	130292.5L062.011 TRAFFIK R LED 36W 4350lm 3000K IP66 O27 - for local roads gray II	
Strumień świetlny (Oprawa):	4350 lm	
Strumień świetlny (Lampy):	4350 lm	
Moc opraw:	36.0 W	
Rozmieszczenie:	jednostronnie na dole	
Odstęp słupa:	35.000 m	
Wysokość montażu (1):	5.045 m	
Wysokość punktu świetlnego:	5.000 m	
Nawis (2):	1.000 m	
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0 °	
Długość wysięgnika (4):	1.000 m	

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej
przy 70°: 519 cd/klm
przy 80°: 19 cd/klm
przy 90°: 0.50 cd/klm

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

Żadna moc oświetleniowa powyżej 95°.

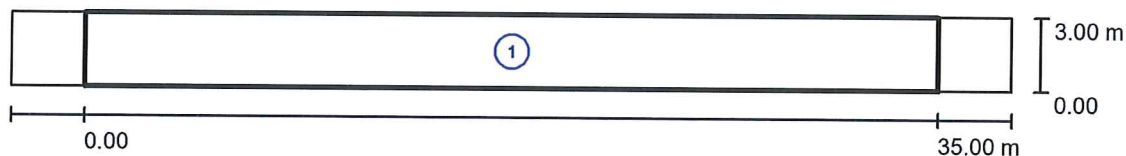
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy mocy oświetleniowej G3.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.6.



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Ścieżka rowerowa / Wyniki szczegółowe



Współczynnik konserwacji: 0.67

Skala 1:294

Lista pól oszacowania

1 Pole oszacowania Ścieżka dla rowerzystów 1

Długość: 35.000 m, Szerokość: 3.000 m

Siatka: 12 x 3 Punkty

Przynależne elementy uliczne: Ścieżka dla rowerzystów 1.

Wybrana klasa oświetleniowa: S6

(Nie wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

Dodatkowa klasa oświetleniowa ES:
ES9

(Nie wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{min} (półcył.) [lx]
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	13.43	0.56	0.02
Wartości zadane według klasy:	≥ 2.00	≥ 0.60	≥ 0.50
Spełnione/nie spełnione:	1		

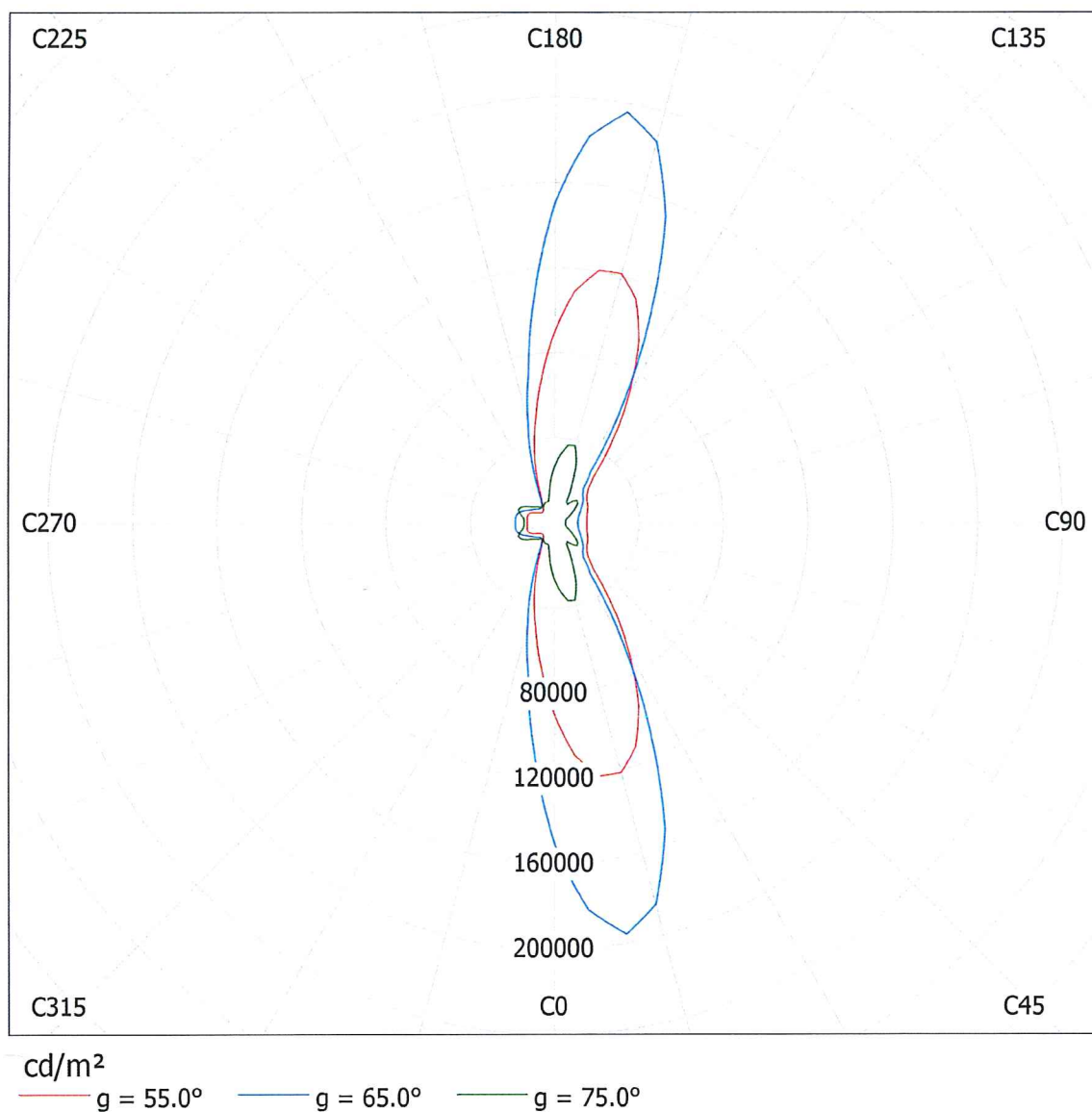
¹ Uwaga: Aby zapewnić pewną równomierność, wartość rzeczywista średniej mocy oświetleniowej nie może przekraczać półtorej wartości minimalnej przewidzianej dla tej klasy.



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

**130292.5L062.011 TRAFFIK R LED 36W 4350lm 3000K IP66 O27 - for local roads
gray II / Wykres luminacji**

Oprawa: LUG 130292.5L062.011 TRAFFIK R LED 36W 4350lm 3000K IP66 O27 - for local roads gray II
Lampy: 1 x LED ED 36W 4350lm 3000K IP66 O27 II class gray



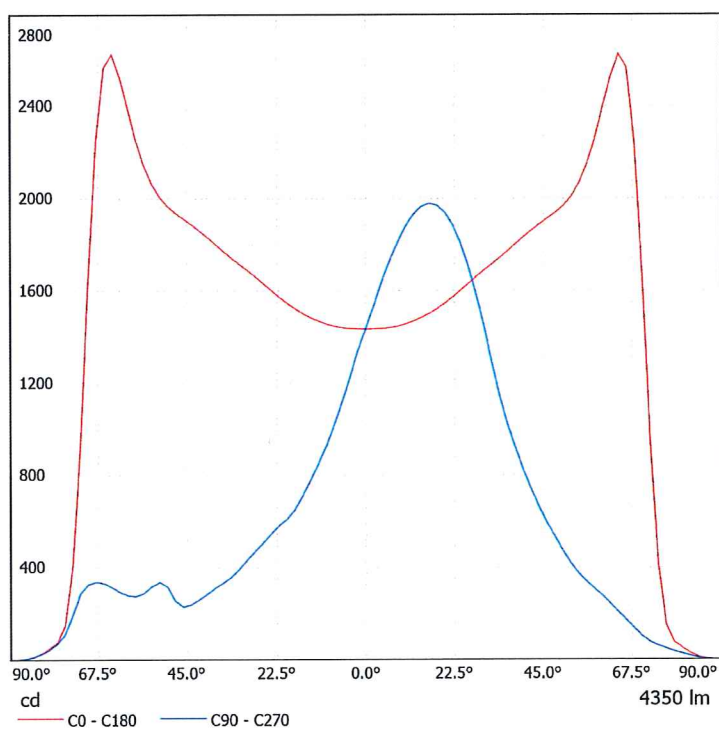
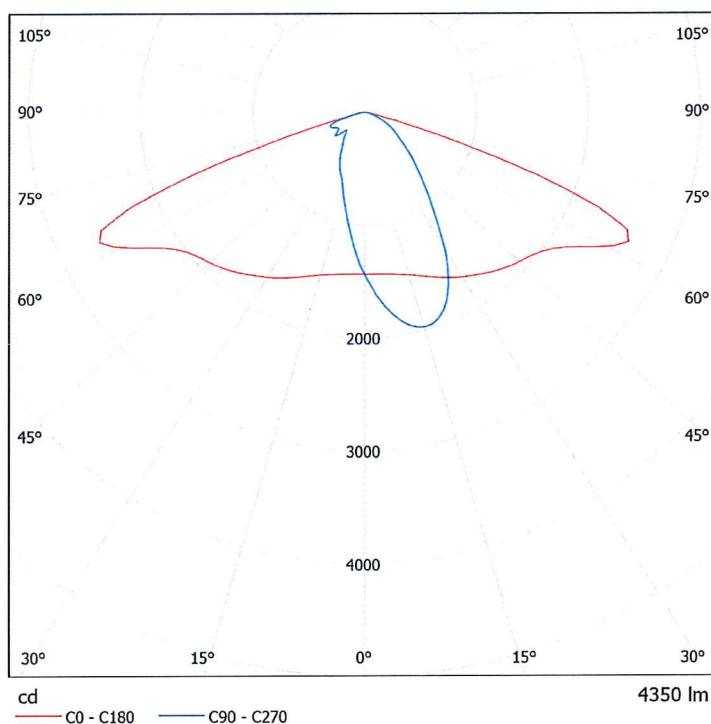


Edytor
Telefon
faks
e-Mail

130292.5L062.011 TRAFIK R LED 36W 4350lm 3000K IP66 O27 - for local roads gray II / Karta danych krzywej rozsyłu światła

130292.5L062.011
LED 36W 4350lm
3000K IP66 O27 - for local roads
gray II

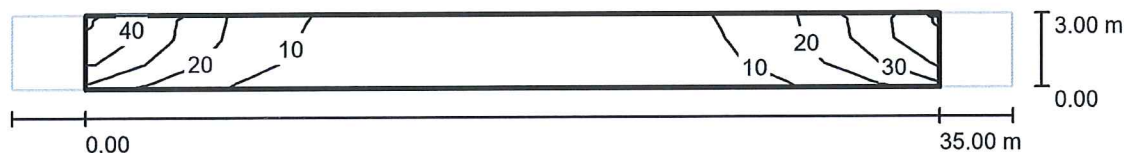
Lampy: 1 x LED ED 36W 4350lm
3000K IP66 O27 II class gray





Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Ścieżka rowerowa / Pole oszacowania Ścieżka dla rowerzystów 1 / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 294

Siatka: 12 x 3 Punkty

E_m [lx]
13

E_{min} [lx]
0.56

E_{max} [lx]
43

E_{min} / E_m
0.042

E_{min} / E_{max}
0.013

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

130292.5L062.011 TRAFFIK R LED 36W 4350lm 3000K IP66 O27 - for local roads gray II / Tabela mocy światła

Oprawa: 130292.5L062.011 TRAFFIK R LED 36W 4350lm 3000K IP66 O27 - for local roads gray II
Lampy: 1 x LED ED 36W 4350lm 3000K IP66 O27 II class gray

Gamma	C 90°	C 105°	C 120°	C 135°	C 150°	C 165°	C 180°	C 195°	C 210°	C 225°
0.0°	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330
5.0°	386	385	379	371	360	346	331	315	300	287
10.0°	431	429	422	411	392	366	335	302	271	245
15.0°	453	453	450	443	424	390	343	291	242	208
20.0°	446	449	457	464	455	419	355	281	217	176
25.0°	403	412	436	468	481	451	372	271	193	144
30.0°	332	344	385	452	499	483	388	261	169	118
35.0°	247	252	302	407	503	513	404	249	142	100
40.0°	187	187	203	338	492	538	422	238	115	82
45.0°	143	140	149	245	464	563	437	227	96	62
50.0°	108	109	113	155	421	598	452	213	79	49
55.0°	81	85	96	118	379	651	484	199	63	41
60.0°	64	67	81	98	331	703	550	198	52	38
65.0°	43	47	58	74	251	733	597	195	50	38
70.0°	23	28	36	46	107	496	380	115	37	34
75.0°	13	14	23	36	27	91	65	26	24	26
80.0°	6.10	7.00	12	18	12	15	12	8.30	11	10
85.0°	1.40	1.85	2.35	2.50	2.80	2.50	1.95	1.70	1.75	1.80
90.0°	0.10	0.10	0.40	0.10	0.40	0.20	0.00	0.10	0.20	0.10

Wartości cd/klm



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

**130292.5L062.011 TRAFFIK R LED 36W 4350lm 3000K IP66 O27 - for local roads
gray II / Tabela mocy światła**

Oprawa: 130292.5L062.011 TRAFFIK R LED 36W 4350lm 3000K IP66 O27 - for local roads gray II
Lampy: 1 x LED ED 36W 4350lm 3000K IP66 O27 II class gray

Gamma	C 240°	C 255°	C 270°
0.0°	330	330	330
5.0°	278	272	270
10.0°	227	217	214
15.0°	187	175	172
20.0°	152	142	140
25.0°	127	122	121
30.0°	108	102	100
35.0°	85	80	79
40.0°	66	65	65
45.0°	54	53	54
50.0°	46	63	73
55.0°	52	71	70
60.0°	56	62	64
65.0°	49	71	74
70.0°	48	72	75
75.0°	38	41	35
80.0°	16	12	10
85.0°	2.50	2.75	2.20
90.0°	0.20	0.20	0.20

Wartości cd/klm



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Ścieżka rowerowa / 3D Rendering

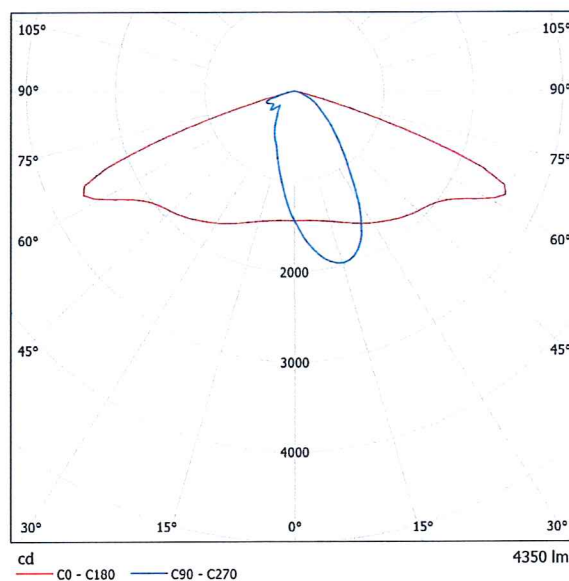




Edytor
Telefon
faks
e-Mail

LUG 130292.5L062.011 TRAFFIK R LED 36W 4350lm 3000K IP66 O27 - for local roads gray II / Karta danych oprawy

Wylot światła 1:



Klasyfikacja oświetleń CIE: 100
Kod Flux CIE: 46 77 98 100 100

Professional streetlight luminaire for LED light sources.
Mounting: on outriggers $\varnothing 60/48\text{mm}$, on pillar $\varnothing 60/48\text{mm}$
Body: high pressure die-cast aluminum
Lateral Surface Wind Exposed: 0.033 m^2
Power: 220-240V 50/60Hz
Available on request: DIM 1..10V, LLOC, twilight sensor, 10kV surge protection, NTC
Additional information: Tilt adjustment: -10° to 90° (every 5°)
Other remarks: the pole and boom are not part of the luminaire; luminaire available in protection class I and II
Warranty: 5 years
Application: local roads, express roads, town roads, residential area roads, area lighting, avenues, promenade, parking areas Type of optics: O27 - for local roads

powodu braku właściwości symetrycznych nie można przedstawić tabeli UGR dla tego oprawy.

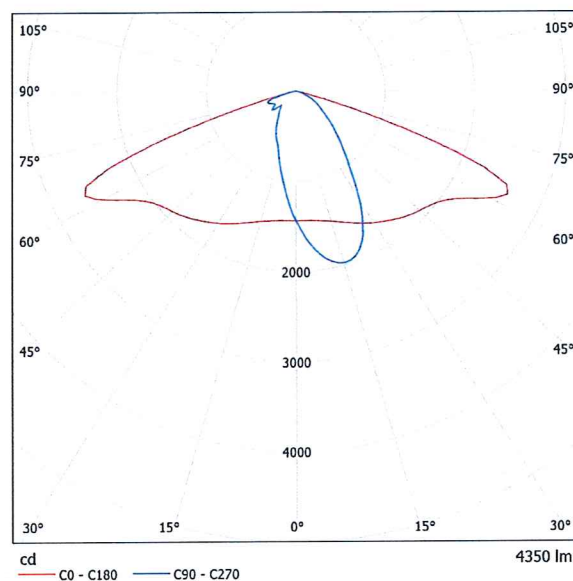
Części:
• 2 x



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

LUG 130292.5L062.011 TRAFFIK R LED 36W 4350lm 3000K IP66 O27 - for local roads gray II / Karta danych oprawy

Wylot światła 1:



Klasyfikacja oświetleń CIE: 100
Kod Flux CIE: 46 77 98 100 100

Professional streetlight luminaire for LED light sources.
Mounting: on outriggers $\varnothing 60/48\text{mm}$, on pillar $\varnothing 60/48\text{mm}$
Body: high pressure die-cast aluminum
Lateral Surface Wind Exposed: 0.033 m^2
Power: 220-240V 50/60Hz
Available on request: DIM 1..10V, LLOC, twilight sensor, 10kV surge protection, NTC
Additional information: Tilt adjustment: -10° to 90° (every 5°)
Other remarks: the pole and boom are not part of the luminaire; luminaire available in protection class I and II
Warranty: 5 years
Application: local roads, express roads, town roads, residential area roads, area lighting, avenues, promenade, parking areas Type of optics: O27 - for local roads

powodu braku właściwości symetrycznych nie można przedstawić tabeli UGR dla tego oprawy.

Części:
• 2 x