Pracownia Projektowa „JULTREX"
inż. Adam Rosiński
ul. Długa 61, 05-240 Tłuszcz
tel. 516783610 email: jultrex@o2.pl

Tom II – Egz. 1

PROJEKT TECHNICZNY

Przebudowa elektroenergetycznej sieci oświetlenia ulicznego

dla zadania pn.:

Rozbudowa drogi gminnej 430304W na odcinku ulicy Strażackiej w miejscowości Klembów oraz na odcinku ulicy Przejazdowej w miejscowości Ostrówek od skrzyżowania z drogą powiatową 4334W ulica Gen. F. Żymirskiego do działki nr ew. 385/3 obręb 0008-Lipka, gmina Klembów, powiat wołomiński

Jednostka ewidencyjna 143407_2; Obręb 0003-Klembów dz. nr: 464, 445/1, 404/2, 446, 406/2, 443/1, 443/3, 443/4, 441/5, 441/15, 441/13, 441/4, 448/15, 444, 1341, 448/18, 448/19, 1342
Jednostka ewidencyjna 143407_2; Obręb 0008-Lipka dz. nr: 1208, 1207, 1223, 352/10, 353, 354/1, 354/6, 361/8, 361/6, 368, 367, 369/1, 371, 370, 372, 374/1, 374/5, 374/3, 376/24, 376/26, 376/25, 376/22, 376/23, 376/27, 377/5, 351, 377/4, 383, 385/3

Adres: miejscowości Klembów i Ostrówek, gmina Klembów, powiat wołomiński
Kategoria obiektu budowlanego: XXVI

INWESTOR:
Wójt Gminy Klembów
siedzibą: Urząd Gminy w Klembowie
ul. Gen. F. Żymirskiego 38, 05-205 Klembów

Zespół Autorski ***Imię i Nazwisko, Specjalność i numer uprawnień budowlanych***	***Zakres opracowania***	***Data opracowania/ sprawdzenia***	***Podpis***
PROJEKTANT w zakresie sieci elektrycznej: **techn. Tadeusz Olszewski** **uprawnienia nr OS-418/83 specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych**	Branża Elektryczna	12.2024/12.2024	
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY w zakresie sieci elektrycznej: **mgr inż. Piotr Reterski** **uprawnienia nr MAZ/0280/PWOE/14 specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych**	Branża Elektryczna	12.2024/12.2024	

PROJEKT TECHNICZNY - SPIS ZAWARTOŚCI

PROJEKT TECHNICZNY - SPIS ZAWARTOŚCI 2
I. Dokumenty dołączone do projektu 3
Oświadczenie projektanta i sprawdzającego 3
Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych projektanta 4
Kopia zaświadczenia o przynależności projektanta do MOIIB 5
Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych projektanta sprawdzającego 6
Kopia zaświadczenia o przynależności projektanta sprawdzającego do MOIIB 7
II. CZĘŚĆ OPISOWA 8
Opis techniczny 8
1. Zakres opracowania 8
2. Podstawa opracowania 8
3. Stan istniejący 8
4. Stan projektowany – sieć oświetlenia ulicznego 9
4.1. Projektowana sieć kablowa oświetlenia ulicznego – parametry materiałów, założenia projektowe 10
4.2. Projektowana sieć napowietrzna oświetlenia ulicznego – parametry materiałów, założenia projektowe 12
4.3. Uziemienie robocze i ochronne, ochrona przepięciowa 13
4.4. Ochrona przeciwporażeniowa 13
5. Wykonanie sieci kablowej oświetlenia ulicznego - wytyczne 14
6. Wykonanie sieci napowietrznej oświetlenia ulicznego - wytyczne 14
8. Uwagi końcowe 18
7. Obliczenia techniczne 19
7.1. Sprawdzenie parametrów elektrycznych 19
7.2. Obliczenia parametrów oświetlenia 21
8. Wykaz materiałów podstawowych z demontażu 57
9. Tabela montażowa – budowa sieci napowietrznej oświetlenia ulicznego 58
10. Tabela montażowa – budowa sieci kablowej oświetlenia ulicznego 59
III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA 60
Przebudowa elektroenergetycznej sieci oświetlenia ulicznego. PLAN SYTUACYJNY – STAN ISTNIEJĄCY – ROZBIÓRKA – arkusz 1/2 - rys. E-1 60
Przebudowa elektroenergetycznej sieci oświetlenia ulicznego. PLAN SYTUACYJNY – STAN ISTNIEJĄCY – ROZBIÓRKA – arkusz 2/2 - rys. E-2 61
Przebudowa elektroenergetycznej sieci oświetlenia ulicznego. PLAN SYTUACYJNY – STAN PROJEKTOWANY – arkusz 1/2 - rys. E-3 62
Przebudowa elektroenergetycznej sieci oświetlenia ulicznego. PLAN SYTUACYJNY – STAN PROJEKTOWANY – arkusz 2/2 - rys. E-4 63
Przebudowa elektroenergetycznej sieci oświetlenia ulicznego. SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA - rys. E-5 64

Dobczyn, dnia 20-12-2024r.

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 34, ust. 3d, pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (Dz. U. z 21 marca 2024 roku, poz. 725 tekst jednolity z późn. zm.), **składam niniejsze oświadczenie jako projektant projektu technicznego** zamierzenia budowlanego pod nazwą:

Rozbudowa drogi gminnej 430304W na odcinku ulicy Strażackiej w miejscowości Klembów oraz na odcinku ulicy Przejazdowej w miejscowości Ostrówek od skrzyżowania z drogą powiatową 4334W ulica Gen. F. Żymirskiego do działki nr ew. 385/3 obręb 0008-Lipka,
gmina Klembów, powiat wołomiński

w zakresie:

Przebudowa elektroenergetycznej sieci oświetlenia ulicznego

o sporządzeniu projektu technicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projekt został sporządzony na podstawie posiadanych uprawnień budowlanych w specjalności instalacyjno- inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych.

_____
(podpis)

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 34, ust. 3d, pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (Dz. U. z 21 marca 2024 roku, poz. 725 tekst jednolity z późn. zm.), **składam niniejsze oświadczenie jako projektant sprawdzający projektu technicznego** zamierzenia budowlanego pod nazwą:

Rozbudowa drogi gminnej 430304W na odcinku ulicy Strażackiej w miejscowości Klembów oraz na odcinku ulicy Przejazdowej w miejscowości Ostrówek od skrzyżowania z drogą powiatową 4334W ulica Gen. F. Żymirskiego do działki nr ew. 385/3 obręb 0008-Lipka,
gmina Klembów, powiat wołomiński

w zakresie:

Przebudowa elektroenergetycznej sieci oświetlenia ulicznego

o sporządzeniu projektu technicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projekt został sporządzony na podstawie posiadanych uprawnień budowlanych w specjalności instalacyjno- inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych.

_____
(podpis)

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Ostrołęce

Ostrołęka, dnia 07 kwietnia 1994 r.

Nr ewidencyjny 19/94/Os

Stwierdzenie przygotowania zawodowego

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 roku — PRAWO BUDOWLANE (Dz.U. Nr 38, Poz. 229) oraz § 2 ust.2 pkt 2, § 5 ust.1 pkt 1 § 5 ust.2, § 6 ust.3, § 7, § 13 ust. 1 pkt 4 litera "d" - - - - - - -

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 roku w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46 z późniejszymi zmianami).

STWIERDZAM

że Pan TADEUSZ OLSZEWSKI syn Kazimierza

technik elektromechanik

urodzony(a) dnia 14 maj 1957r. - Rohozyn

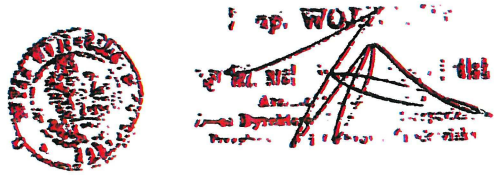
posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej

MISTRZA BUDOWY I ROBÓT

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie: sieci i instalacji elektrycznych

1. do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie sieci i instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych,

2. do sporządzania w budownictwie jednorodzinnym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000m³, projektów instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych.



DRUK „A-Z COLOR" OSTROŁĘKA

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-2H1-5ZD-7BB *

Pan TADEUSZ OLSZEWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/5089/02

adres zamieszkania MAZOWIECKA 89, 05-205 DOBCZYN

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-01-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-28 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78^1 K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Digitally signed by Roman Lulis
Date: 2023.12.28 08:57:56 CET
Reason:Elektronicznie zaświadczenie PIIB
Location: Warszawa

INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. MAZ/7131-7132/19/14/E

Warszawa, dnia 25 czerwca 2014 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1-5, ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15. § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Piotr Reterski
magister inżynier
ur. dnia 3 maja 1983 roku w Wołominie
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/0280/PWOE/14

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Szczegółowy zakres uprawnień

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 13 ust. 1, 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
2/ kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
3/ kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
4/ wykonywania nadzoru inwestorskiego,
5/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę do:

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie wyżej wymienionej specjalności.

III. Na mocy § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę do:

projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

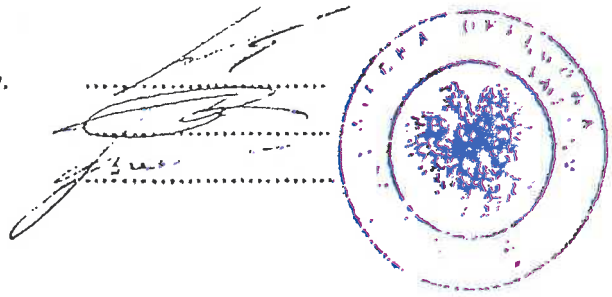
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

1/ dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

2/ mgr inż. Krzysztof Latoszek

3/ mgr inż. Krzysztof Booss



Otrzymują:
1. Pan Piotr Reterski

2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-S86-RMB-BPE *

Pan PIOTR RETERSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0437/14
adres zamieszkania ul. OSIEDLE MŁODYCH 13, 05-205 DOBCZYN
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-08-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-07-18 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78^1 K.c.
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Digitally signed by Roman Lulis
Date: 2024.07.18 10:56:34 CEST
Reason:Elektronicznie zaświadczenie PIIB
Location: Warszawa

II. CZĘŚĆ OPISOWA

Opis techniczny

1. Zakres opracowania

Niniejszy projekt obejmuje zakresem przebudowę elektroenergetycznej sieci napowietrznej oświetlenia ulicznego w msc. Klembów przy ul. Strażackiej oraz msc. Ostrówek, przy ul. Przejazdowej, gm. Klembów w celu zapewnienia oświetlenia dróg gminnych.

Zakres rzeczowy w odniesieniu do inwestycji:

1. Demontaż istniejącego oświetlenia ulicznego ul. Przejazdowej oraz Strażackiej.
    a) Linia kablowa YAKXS 4x25mm^2 do demontażu/unieczynnienia na dł. trasy ok. 615mb – słupy stalowe h=8,0m wraz z oprawami 16 szt.
    b) Linia napowietrzna typu AsXSn 2x25mm^2 do demontażu na dł. trasy ok. 470mb oraz odcinek wykonany przewodem AL25mm^2 o dł. 39mb. Demontaż żerdzi słupowych 10/200/ŻN – 11 szt. oraz żerdź 10,5/4,3/E – 1 szt. wraz z oprawami 16 szt.
2. Modernizacja istniejącej szafy SON przy ul. Przejazdowej – wymiana wyposażenia, zasilania szafy i układu pomiarowego (przewidziano pomiar 3-f)
3. Budowa linii kablowej oświetlenia ulicznego wykonanej kablem YAKXS 4x35mm^2 o dł. trasy L=1613mb.
   Słupy stalowe h=9,0m na fundamentach prefabrykowanych – 45 szt.
   Słupy stalowe h=5,0m na fundamentach prefabrykowanych – 2 szt.
   Oprawy oświetleniowe drogowe LED 50W – 45 szt.
   Oprawy oświetleniowe dedykowane dla przejść dla pieszych LED 36W asymetryczne – 2 szt.
4. Budowa linii napowietrznej oświetlenia ulicznego wykonanej przewodem AsXSn 2x25mm^2 o dł. trasy L=84mb na projektowanych wg odrębnego opracowania słupach linii napowietrznej 0,4kV stanowiących majątek PGE Dystrybucja S.A.. Wymiana opraw oświetleniowych z wykorzystaniem istniejącego osprzętu – oprawy LED 50W - 4 szt.

2. Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora
- Obowiązujące normy i przepisy, m.in.:
    - N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
    - PN-EN 13201 Oświetlenie dróg
- Inwentaryzacja urządzeń w terenie
- Protokół z narady koordynacyjnej w sprawie sytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu

3. Stan istniejący

Wzdłuż ul. Przejazdowej / Strażackiej w msc. Ostrówek oraz Klembów wybudowane są napowietrzna oraz kablowa sieć oświetlenia ulicznego. Odcinek napowietrzny w kierunku ul. Strażackiej od istniejącej szafy SON wykonany jest przewodem AsXSn 2x25mm^2 na słupach typu ŻN-10 oraz 10,5/E – oprawy oświetleniowe sodowe

typu OUS montowane nad linią. Odcinek napowietrzny w kierunku ul. Przytorowej podwieszony jest na słupach linii nN – wykonanie przewodami AsXSn 2x25mm^2 oraz AL25mm^2 – oprawy OUS montowane nad linią. Odcinek kablowy zasila latarnie w postaci słupów stalowych z oprawami typu LED, stanowi przedłużenie linii napowietrznej przy ul. Przejazdowej – oświetla odcinek ul. Strażackiej. Sieć oświetleniowa na tym odcinku zostanie przebudowana w związku z planami rozbudowy drogi.

Zasilanie i sterowanie realizowane jest przez szafę SON zawieszoną na słupie przy ul. Przejazdowej – ozn. na rys. 1/1179. Sieć nN 0,4kV zasilana jest ze stacji transformatorowej 11-1179 WYCINKI I.

Układ pracy sieci nN: TN-C.

4. Stan projektowany – sieć oświetlenia ulicznego

W celu zapewnienia oświetlenia ulicy Przejazdowej w miejscowości Ostrówek oraz ulicy Strażackiej w miejscowości Klembów, projektuje się budowę dwóch odcinków sieci oświetlenia ulicznego: odcinka kablowego zasilającego latarnie w postaci słupów stalowych (45 szt. + oświetlenie przejścia dla pieszych 2 szt.) oraz odcinka napowietrznego podwieszonego na słupach linii nN 0,4kV (4 latarnie). Projektowane odcinki zastępują istniejące linie: kablową i napowietrzną zlokalizowane w projektowanej w ramach nowego zagospodarowania pasa drogowego drodze rowerowej.

W zakresie projektowanej napowietrznej sieci oświetleniowej, projekt przewiduje podwieszenie przewodów i wymianę wskazanych na planie sytuacyjnym opraw oświetleniowych – przebudowa stanowisk słupowych linii nN 0,4kV jest przedmiotem odrębnego opracowania. Istniejące przewody typu AsXSn na wskazanych na rysunkach odcinkach, zostaną przełożone na nowo projektowane słupy. Przewidziano nowe odcinki na dwóch przęsłach o łącznej długości L=84m.

Istniejąca szafa sterowania oświetleniem SON, zlokalizowana na słupie oznaczonym na planie sytuacyjnym jako 1/1179 zostanie zmodernizowana. Przewidziano wymianę wyposażenia szafy, nowy podział sieci, wykonanie nowego zasilania oraz zainstalowanie 3-fazowego układu pomiarowego (szczegóły wg rys. E-5).

<u>Ogólne dane elektroenergetyczne:</u>

- Ilość opraw zainstalowanych: 59 szt.
  - Istniejące sodowe o mocy 70W: 8 szt.
  - Projektowane LED o mocy 50W: 49 szt.
  - Projektowane LED o mocy 36W: 2 szt.
- Moc zapotrzebowana: P_{szcz} = 8 x 0,07kW + 49 x 0,05kW + 2 x 0,036 = 3,1kW
- Napięcie zasilania U_n = 400V
- Ochrona od porażeń: samoczynne szybkie wyłączanie zasilania w układzie sieci TN-C

Należy wybudować linię kablową typu YAKXS 4x35mm^2 o długości trasy L=1613m, zasilającą w sposób przelotowy projektowane latarnie na słupach stalowych. W celu uzyskania równomiernego obciążenia oraz przepisowych spadków napięć lampy należy zasilić z trzech faz – wg schematu. Projektowany kabel należy wyprowadzić z listwy zaciskowej LZ 4x35 w szafie SON zainstalowanej na słupie przy ul. Przejazdowej. Wzdłuż

trasy kabla ułożyć bednarkę FeZn 25x4, należy uzyskać wartość oporności uziemienie nie większej niż 10Ω. Zaprojektowano latarnie oświetleniowe na słupach stalowych prostych-stożkowych o wysokości h=9,0m (oraz słupach stalowych o wysokości h=5,0m dla oświetlenia projektowanego przejścia dla pieszych na skrzyżowaniu ul. Żymirskiego i Strażackiej w Klembowie) z oprawami oświetleniowymi LED. Słupy należy instalować z zastosowaniem betonowych fundamentów prefabrykowanych. Do połączenia kabli zasilających oraz zainstalowania zabezpieczenia dla każdej z opraw oświetleniowych we wnękach słupowych należy zastosować złącza słupowe typu IZK. Zasilanie opraw z zastosowaniem przewodu typu YDYżo 3x1,5mm^2.

Odcinek napowietrzny wykonać przewodem typu AsXSn 2x25mm^2 podwieszonym na słupach wykonanych z żerdzi typu „E", przewidziano wymianę 4 opraw oświetleniowych sodowych na oprawy typu LED – montaż nad linią. Dobór słupów wg projektu przebudowy sieci nN w odrębnym tomie dokumentacji.

Projektowana sieć oświetleniowa zostanie podzielona na 2 obwody – wg schematu. Sterowanie sieci będzie realizowane przez istniejącą szafę SON zawieszoną na słupie ozn. 1/1179 typu Kk-10,5/10/EPV przy ul. Przejazdowej. W miejscu przyłączenia sieć nN wykonana będzie przewodem typu AsXSn 4x70mm^2, nowe zasilanie SON przewodem AsXSn 4x35mm^2.

4.1. Projektowana sieć kablowa oświetlenia ulicznego – parametry materiałów, założenia projektowe

Sieć kablowa oświetleniowa:

- Rodzaj kabla: YAKXS 4x35mm^2
- Długość odcinka kablowego: L_{trasy}=1613mb / $L_{całk.}$=2009mb
- Sieć stanowi jeden obwód, linia kablowa prowadzona przelotowo pomiędzy słupami – zasilanie opraw z 3 faz wg schematu
- Wyprowadzony od SON kabel zabezpieczyć rurą osłonową odporną na promieniowanie UV typu BE50 – do głębokości 0,5m pod ziemią
- Kabel wprowadzać na izolacyjne złącza kablowe zabudowane w słupach
- Wprowadzano do słupa kabel chronić giętką rurą ø50 na odcinku min. 0,5m
- Wzdłuż całej trasy kablowej wykonać uziom poziomy w postaci taśmy stalowej FeZn 25x4 układanej w wykopie kablowym pod podsypką kablową (lub 10cm poniżej kabli zasilających w przypadku braku podsypki) – dodatkowo przy wskazanych na rysunkach słupach wykonać uziomy pionowe, zachować warunek R_U<10Ω

Założenia projektowe – oświetlenie uliczne:

- Przebudowywana droga jest drogą o ruchu o niskiej i średniej prędkości, z niską luminacją otoczenia. Założono niskie natężenie ruchu. Kryteria te odpowiadają (dla jezdni) klasie oświetlenia M. Przyjęto klasę oświetlenia M5 dla drogi gminnej – ul. Strażacka / Przejazdowa obejmującą drogi przelotowe i zbiorcze mniejszego znaczenia oraz drogi lokalne, o dobrej regulacji i separacji dla różnych użytkowników drogi.
- Szerokość jezdni 5,5m
- Nawierzchnia CIE R3 Q0=0,07

- Pole oszacowania:

  $L_m \geq 0{,}50$ cd/m^2 Uo ≥ 0,35 Ul ≥ 0,40 TI≤ 15 % $R_{EI} \geq 0{,}30$

Założenia projektowe – oświetlenie drogi rowerowej:

- Dla ruchu pieszego i rowerowego poruszającego się dedykowanymi drogami leżącymi oddzielnie, odseparowanymi od głównego ruchu, biorąc pod uwagę warunki oświetleniowe i natężenie ruchu, projektowaną drogę rowerową zaliczono do klasy oświetlenia P4 – o niewielkim wykorzystaniu po zmroku przez rowerzystów.
- Szerokość jezdni 2,4m
- Pole oszacowania:

  4,0 lx ≥ E_m ≥ 6,00 lx $E_{min} \geq 1{,}00$ lx

Założenia projektowe – oświetlenie przejścia dla pieszych:

- W odniesieniu do klasy M5 dla projektowanej drogi gminnej przyjęto klasę oświetlenia PC4 dla dedykowanego oświetlenia przejścia dla pieszych przy ul. Żymirskiego / Strażackiej
- Płaszczyzny pomiarowe:

  Pionowa $E_{vśr} \geq 25{,}0$ lx $U_{ov} \geq 0{,}35$

  Pozioma $E_{vśr} \geq 25{,}0$ lx $U_{ov} \geq 0{,}40$

Słupy oświetleniowe oświetlenia drogowego:

- Słupy stalowe (stożek) o wysokości h=9,0m (np. CN 9/3/60/F160 prod. Elmonter)
- Wymiar słupa przy podstawie ø160mm
- Średnica zakończenia słupa ø60mm
- Montaż słupa na fundamencie prefabrykowanym D16/140
- Rodzaj wysięgników: jednoramienne o długości 1,5m i kącie nachylenia 5° (np. W20/0,2/1/1,5-60/5 prod. Elmonter)

  oraz dla projektowanych słupów nr 1/6, 1/7, 1/8, 1/9 o dł. wysięgu L=1,0m i kącie nachylenia 5° (np. W20/0,2/2/1-60/5 prod. Elmonter)

Słupy oświetleniowe oświetlenia przejścia dla pieszych:

- Słupy stalowe o wysokości h=5,0m (np. CN 5/3/60/F160 prod. Elmonter)
- Wymiar słupa przy podstawie ø116mm
- Średnica zakończenia słupa ø60mm
- Montaż słupa na fundamencie prefabrykowanym D16/120
- Montaż opraw bez użycia wysięgników, bezpośrednio na wierzchołku słupa

Oprawy oświetleniowe drogowe:

- Na słupach przewiduje się oprawy oświetleniowe w technologii LED, do celów obliczeniowych przyjęto oprawy o mocy P=50W (np. TRAFFIK R LED prod. LUG)

- Zasilanie: 220-240V 50/60Hz
- Obudowa: aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo
- Klasa ochrony IEC: klasa bezpieczeństwa II
- Montaż na wysięgniku ø 60/48mm o długości L= 1,5m oraz L=1,0m
- Klosz: szyba hartowana
- CRI/Ra: >70
- Strumień oprawy: 7700 lm
- Temperatura barwowa: 4000 K
- Odporność mechaniczna: IK08
- Stopień szczelności: IP66
- Trwałość użytkowa 100 000h L75
- Zakres temperatury pracy: -40°C…+50°C

Oprawy oświetleniowe przejścia dla pieszych:

- Na słupach przewiduje się oprawy oświetleniowe w technologii LED, do celów obliczeniowych przyjęto oprawy o mocy P=36W (np. CUDDLE MINI LED REG prod. ROSA)
- Zasilanie: 220-240V 50/60Hz
- Obudowa: stop aluminium
- Klasa ochrony IEC: klasa bezpieczeństwa II
- Montaż bezpośrednio na słupie z zakończeniem ø 60mm
- Klosz: szyba hartowana
- CRI/Ra: >70
- Strumień oprawy:6950 lm
- Temperatura barwowa: 5000 K
- Odporność mechaniczna: IK08
- Stopień szczelności: IP66
- Trwałość użytkowa 100 000h L90B10
- Zakres temperatury pracy: -40°C…+50°C

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów pod warunkiem zachowania równoważnych parametrów technicznych i użytkowych.

4.2. Projektowana sieć napowietrzna oświetlenia ulicznego – parametry materiałów, założenia projektowe

Sieć napowietrzna oświetleniowa:

- Rodzaj przewodu: AsXSn 2x25mm^2
- Długość odcinka projektowanego: L_{trasy}=84mb
- Długość odcinka istniejącego (zmiana trasy przewodów – do przełożenia): L_{trasy}=25mb

- Przewidziano wymianę opraw oświetleniowych z zastosowaniem istniejącego osprzętu
- Odcinek stanowi obwód nr 2

Oprawy oświetleniowe drogowe:

- Na słupach przewiduje się oprawy oświetleniowe w technologii LED, do celów obliczeniowych przyjęto oprawy o mocy P=50W (np. TRAFFIK R LED prod. LUG)
- Zasilanie: 220-240V 50/60Hz
- Obudowa: aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo
- Klasa ochrony IEC: klasa bezpieczeństwa II
- Montaż na wysięgniku ø 60/48mm o długości L= 1,5m oraz L=1,0m
- Klosz: szyba hartowana
- CRI/Ra: >70
- Strumień oprawy: 7700 lm
- Temperatura barwowa: 4000 K
- Odporność mechaniczna: IK08
- Stopień szczelności: IP66
- Trwałość użytkowa 100 000h L75
- Zakres temperatury pracy: -40°C…+50°C

4.3. Uziemienie robocze i ochronne, ochrona przepięciowa

Projektuje się wykonanie uziemienia ochronno-roboczego projektowanej sieci oświetleniowej. W tym celu w rowie kablowym należy wykonać uziom poziomy z taśmy stalowej FeZn 25x4, taśmę układać po podsypką kablową (lub 10cm poniżej kabli zasilających przy braku podsypki). Dodatkowo przy wskazanych na rysunkach słupach wykonać uziomy pionowe pogrążając sondy z pręta stalowego ocynkowanego ø16, np. typu GALMAR. Miejsca połączeń w ziemi zabezpieczyć. Po wykonaniu uziemień należy wykonać pomiary kontrolne wartości rezystancji uziemienia, w przypadku przekroczenia dopuszczalnej wartości 10Ω uziemienie należy rozbudować przez wbicie następnych prętów stalowych i ułożenie bednarki. Przy realizacji uziomów łączenie bednarki z bednarką oraz bednarki z prętem wykonać poprzez spawanie, zgrzewanie lub skręcanie dwoma śrubami M10.

Dla ochrony przed przepięciami atmosferycznymi, na istniejących słupach 1/1179 oraz 5/1179 napowietrznej linii nN oraz linii oświetleniowej projektuje się beziskiernikowe ograniczniki przepięć SE46.350Ap-5kA. Rezystancja uziemienia słupa nie powinna przekraczać wartości 10Ω.

4.4. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona podstawowa będzie realizowana poprzez zastosowanie izolowania części czynnych. Części czynne powinny być całkowicie pokryte izolacją, która może być usunięta tylko przez jej zniszczenie.

Jako środek ochrony przy uszkodzeniu przyjęto samoczynne szybkie wyłączenie zasilania wg normy PN-IEC 60364-4-41. Projektowane słupy będą przyłączone do wykonanej sieci uziemiającej.

5. Wykonanie sieci kablowej oświetlenia ulicznego - wytyczne

Trasę kabla należy wytyczyć przez uprawnionego geodetę i zinwentaryzować powykonawczo. Wzdłuż całej trasy kabel należy układać zgodnie z wymogami normy N-E-SEP004 **„Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”**.

Kabel należy ułożyć w rowie kablowym na głębokości 0,8m. Na dnie rowu kablowego nasypać warstwę piasku o grubości 10 cm, oraz taką samą warstwą piasku przykryć ułożony kabel. Następnie ułożyć folię lub siatkę z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Grubość folii powinna być nie mniejsza niż 0,3mm, a siatki 1,5mm. Folie i siatki powinny być wykonane z tworzywa sztucznego, które w temperaturze 20°C ma wydłużenie przy zerwaniu co najmniej 200%. Krawędzie folii lub siatki powinny wystawać co najmniej 50mm poza zewnętrzną krawędź ułożonego kabla.

Kabel w wykopie układać linią falistą z zapasem ok. 3% długości wykopu.

Podczas układania kabla należy:

- przestrzegać zaleceń producenta kabla,
- unikać uszkodzeń mechanicznych układanych kabli oraz innych kabli i urządzeń znajdujących się na trasie linii kablowej,
- promień gięcia kabla powinien być nie mniejszy niż (jeżeli producent kabla nie podaje inaczej) 15-krotna zewnętrzna średnica kabla,
- ułożone kable nie powinny (w normalnych warunkach pracy) oddziaływać na inne urządzenia i linie kablowe,
- kable ułożone obok siebie nie powinny się stykać;

Wszelkie prace ziemne w obrębie innych urządzeń podziemnych należy wykonywać ręcznie. Miejsca ewentualnych skrzyżowań i zbliżeń z innymi urządzeniami uzbrojenia terenu (słupy nN, kable nN, wodociąg, gazociąg) i korzeniami drzew należy osłonić rurą typu AROT. Rury osłonowe powinny wystawać na długość minimum 0,5m poza obrys tych urządzeń. Rurę należy uszczelnić przed zamulaniem.

Przeciski, przewierty, skrzyżowania z drogami i wjazdami na posesje wykonywać z użyciem rur osłonowych typu AROT wg rysunków. Skrzyżowania z innymi sieciami uzbrojenia terenu przy przejściu pod drogami wykonać z zachowaniem minimalnych odległości pionowych i poziomych ułożenia kabla.

W miejscach rozizolowania kabla na jego końcach należy zamontować głowice termokurczliwe.

Na całej długości trasy kablowej należy umieścić oznaczniki kablowe (opaski kablowe) rozmieszczone na kablu w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych. Na opaskach kablowych należy umieścić trwałe zapisy zawierające co najmniej:

- typ kabla
- znak użytkownika kabla
- rok ułożenia kabla

6. Wykonanie sieci napowietrznej oświetlenia ulicznego - wytyczne

Montaż stanowisk słupowych dla projektowanego odcinka napowietrznego sieci oświetleniowej jest przedmiotem odrębnego opracowania – w zakresie opracowania przewiduje się podwieszenie przewodu i wymianę

istniejących opraw oświetleniowych na słupach linii napowietrznej nN 0,4kV. Projektowane oprawy oświetleniowe zainstalować z użyciem istniejącego osprzętu – montaż nad linią.

Przewody AsXSn 2x25mm^{2}zawieszać z podstawowym naciągiem 163 daN (dla przęseł do 35m) oraz naciągiem 213 daN (dla przęseł od 35÷50m). Wiązkowy przewód izolowany należy rozciągać przy pomocy przeciągniętej wstępnie linki nylonowej opartej na rolkach montażowych zamocowanych do słupa w pobliżu uchwytów przelotowych lub narożnych. Przewód rozciąga się na odcinku od słupa krańcowego do krańcowego lub odporowego. Po dociągnięciu przewodu do słupa krańcowego/odporowego należy go zamocować w uchwycie końcowym na stałe. Dalsza kolejność prac to przystąpienie do naciągu przewodu wiązkowego. Dynamometr do pomiaru naciągu należy zamocować pomiędzy uchwytem a słupem krańcowym, do którego prowadzony jest naciąg. Dla wyrównania zwisów w sekcji naciągowej dopuszcza się 20% przeprężenie a po ich wyrównaniu naciąg należy zmniejszyć do wymaganego.

7. Rozbiórka elementów sieci oświetlenia ulicznego – wytyczne

W związku z rozbudową drogi przewidziano rozbiórkę istniejących odcinków linii oświetleniowej: napowietrznego i kablowego, kolidującymi z nowym sposobem zagospodarowania pasa drogowego. Linia oświetlenia ulicznego zostanie odtworzona w miejscu bezkolizyjnym.

Zakres rozbiórki:

- Linia kablowa YAKXS 4x25mm^2 do demontażu/unieczynnienia na dł. trasy ok. 615mb – słupy stalowe h=8,0m wraz z oprawami 16 szt.
- Linia napowietrzna typu AsXSn 2x25mm^2 do demontażu na dł. trasy ok. 470mb oraz odcinek wykonany przewodem AL25mm^2 o dł. 39mb. Demontaż żerdzi słupowych 10/200/ŻN – 11 szt. oraz żerdź 10,5/4,3/E – 1 szt. wraz z oprawami 16 szt.

Materiały z demontażu należy przekazać Inwestorowi.

7.1. Opis przyjętej technologii prac rozbiórkowych

Ze względu na usytuowanie obiektu i zagrożenia, jakie mogą wystąpić w trakcie wykonywania robot rozbiórkowych, należy je zrealizować w jak najkrótszym czasie oraz z zachowaniem pełnego bezpieczeństwa.

W rozpatrywanym przypadku roboty rozbiórkowe należy rozpocząć od zorganizowania zagospodarowania placu budowy, lokalizacji urządzeń podlegających rozbiórce, oraz wykonania wyłączenia urządzeń będących pod napięciem. Przy pomocy specjalistycznego sprzętu (podnośniki montażowe) należy zabezpieczyć przewody demontowanej linii napowietrznej w sposób utrzymujący ich naciąg. Stanowiska słupowe wraz z ustojami zdemontować przy pomocy dźwigu.

Elementy z rozbiórki na bieżąco składować w miejscu wydzielonego tymczasowego składowania, oddzielając części metalowe od gruzu. Następnie przekazać/oddać do utylizacji. Wszystkie prace muszą wykonywać osoby z aktualnymi szkoleniami BHP.

7.2. Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac rozbiórkowych

Przy wykonywaniu robót rozbiórkowych mają zastosowanie ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujące przy wykonywaniu robót budowlanych. Szczegółowe warunki bezpieczeństwa i higieny pracy przy

wykonywaniu robót rozbiórkowych są normowane rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401.).

Stosując się do w/w Rozporządzenia należy:

- teren, na którym odbywa się rozbiórka obiektu budowlanego należy ogrodzić i oznakować tablicami ostrzegającymi,
- przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych pracownicy powinni być zapoznani z programem rozbiórki i poinstruowani o bezpiecznym sposobie jej wykonania,
- przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych należy odłączyć od rozbieranego obiektu sieć wodociągową, kanalizacyjną, gazową, elektryczną, cieplną i inne.
- pracownicy zatrudnieni przy robotach rozbiórkowych winni być wyposażeni w sprzęt ochrony osobistej,
- usuwanie jednego elementu nie powinno wywoływać nieprzewidzianego spadania lub zawalania innego,
- prowadzenie robót rozbiórkowych, jeżeli zachodzi możliwość obalenia części konstrukcji przez wiatr, jest zabronione,
- pracownicy znajdujący się na wysokości muszą mieć kontakt wzrokowy i słuchowy z pracownikami przebywającymi na poziomie zerowym,
- w czasie prowadzenia prac rozbiórkowych metodą mechaniczną, przebywanie ludzi na jakiejkolwiek kondygnacji jest zabronione,
- przy obalaniu konstrukcji sposobami zmechanizowanymi, zatrudnionych pracowników i pozostały sprzęt należy usunąć poza strefą niebezpieczną, tzn. na odległość minimum 1/10 wysokości, z której mogą spadać materiały i przedmioty, jednak nie mniej niz. 6,0 m
- podczas prac wyburzeniowych kabina operatora maszyny powinna być bezwzględnie chroniona przez specjalną klatę z prętów stalowych, osłaniającą kabinę i zabezpieczającą bezpieczeństwo operatorowi maszyny, jednocześnie nie utrudniającą mu widoczności,

Ponadto, jeżeli w trakcie prac wyburzeniowych zajdzie konieczność cięcia konstrukcji stalowej przy użyciu palników gazowych propan – butan, należy wówczas stosować się do następujących zasad:

- praca spawaczy w zatłuszczonych ubraniach jest zabroniona,
- zabrania się używania zaoliwionych części urządzeń spawalniczych takich jak butle,

zawory, reduktory itp.,

- pobieranie gazu powinno odbywać się z butli ustawionych w pozycji pionowej i zamocowanych do ścian, słupów itp. za pomocą obejm,
- jeżeli nie można ustawić butli pionowo, należy je oprzeć na podporze pod kątem 45 stopni i zabezpieczyć,
- węże gumowe należy zabezpieczyć przed nadmiernym nagrzaniem i przetarciem,
- łączenie węży z końcówką reduktora, łączników lub palnikiem należy wykonać za pomącą płaskich zacisków,

- węże gumowe powinny posiadać co najmniej 5m,
- przechowywanie w jednym pomieszczeniu butli z tlenem wspólnie z materiałami lub gazami tworzącymi z nimi mieszankę wybuchową jest zabronione - odległość płomienia palnika od butli nie może być mniejsza niż 1m,
- po zakończeniu prac spawalniczych należy sprawdzić czy: nie pozostawiono tlących lub żarzących się cząsteczek na stanowisku pracy lub w jego otoczeniu, nie występują oznaki tlenia się materiałów bądź inne, wskazujące na możliwość zaistnienia pożaru.

7.3. Opis sposobu zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i mienia

Zgodnie z ogólnymi przepisami BHP, teren prowadzonych prac budowlanych winien być wygrodzony w sposób, który jednoznacznie i trwale oddzieli teren prowadzonych prac rozbiórkowych wraz z przewidzianymi strefami niebezpiecznymi. Ponadto należy wydzielić:

a) miejsce na tymczasowe składowanie materiałów porozbiórkowych, gruzu, elementów drewnianych, stali złomowej porozbiórkowej
b) plac manewrowy dla maszyn załadunkowych oraz postoju samochodów do transportu

Należy uniemożliwić wejście na teren rozbiórki osobom postronnym. W tym celu zaleca się wygrodzenie terenu taśmą budowlaną w kolorze czerwonobiałym, mocowaną na słupkach stalowych, rozmieszczonych co 2,0 m. Taśma winna być umieszczona na wysokości 80 cm i 120 cm na całym obwodzie terenu wygrodzonego. Ponadto teren prac rozbiórkowych należy oznakować tablicami ostrzegawczymi.

Od chwili rozpoczęcia prac rozbiórkowych, przez cały czas trwania robót aż do chwili całkowitej rozbiórki, wymagane jest całodobowe monitorowanie terenu, na którym prowadzone są prace rozbiórkowe, oraz zabezpieczenie przed wejściem na jego teren osób nieupoważnionych.

7.4. Dodatkowe wytyczne

Wykonanie robót rozbiórkowych należy powierzyć firmie posiadającej doświadczenie i posiadającej odpowiednie zaplecze sprzętowe. Roboty należy prowadzić pod kierownictwem i nadzorem osób posiadających odpowiednie kwalifikacje zawodowe w dziedzinie budownictwa oraz doświadczenie przy tego typu pracach. Każdy zatrudniony pracownik powinien posiadać przeszkolenie w zakresie BHP i posiadać aktualne badania lekarskie, dopuszczające do pracy na określonym stanowisku.

Do robót budowlanych można przystąpić po uzyskaniu i uprawomocnieniu się pozwolenia na rozbiórkę oraz zgłoszeniu w ustawowym terminie daty rozpoczęcia prac właściwemu organowi.

Wykonawca robót zobowiązany jest przy prowadzeniu robót rozbiórkowych do zachowania szczególnej ostrożności w okolicach sąsiadujących z terenem rozbiórki, budynków i budowli. Materiały porozbiórkowe należy zagospodarować zgodnie z zawartymi odrębnymi umowami przez wykonawcę prac rozbiórkowych i zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Przed przystąpieniem do prac w terenie należy zawiadomić właścicieli gruntów o terminie wejścia na teren co najmniej tydzień przed planowanym terminem rozpoczęcia prac. W przypadku znacznego przesunięcia czasowego wykonania przedmiotowej inwestycji wobec okresu sporządzenia dokumentacji projektowej i możliwą zmianę

warunków realizacyjnych, przed przystąpieniem do robót zaleca się przeprowadzenie weryfikacji zgodności dokumentacji technicznej z istniejącym zagospodarowaniem terenu, w celu naniesienia niezbędnych i uzasadnionych korekt.

Roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego, BHP oraz opracowaniem BIOZ, w celu zapewnienia maksymalnego bezpieczeństwa pracownikom pracującym na budowie.

Wykonawca wykona, uzgodni i przedłoży Inwestorowi do zatwierdzenia „Projekt tymczasowego oznakowania robót na czas budowy", uzależniony od posiadanego zaplecza maszyn oraz przyjętych metod i rozwiązań wykonawczych.

W sąsiedztwie wszystkich urządzeń podziemnych niezbędne roboty rozbiórkowe oraz roboty ziemne należy wykonywać ręcznie, z zachowaniem szczególnej ostrożności. Przed rozpoczęciem robót ziemnych wykonawca winien zapoznać się dokładnie z uzgodnieniami dołączonymi do projektu i przestrzegać w trakcie budowy podanych tam warunków - dotyczy to w szczególności wykopu ręcznego w pobliżu istniejących instalacji podziemnych. Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy zlokalizować urządzenia podziemne, poprzez wykonanie przekopów poprzecznych pod nadzorem użytkowników urządzeń. Po zakończeniu etapu robót teren należy doprowadzić do stanu poprzedniego.

Nadzór nad budową winien sprawować przedstawiciel Inwestora (lub inna wyznaczona przez inwestora osoba) dla prac prowadzonych w pobliżu istniejących sieci elektroenergetycznych.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi, zasadami bezpieczeństwa i wymaganą estetyką wykonawstwa.

8. Uwagi końcowe

- Wszystkie prace montażowe należy wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem,
- Prace nie ujęte w opracowaniu należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami energetycznymi.
- Przed rozpoczęciem robót budowlanych inwestor zobowiązany jest do złożenia zawiadomienia o zamierzonym terminie rozpoczęcia robót budowlanych. Do zawiadomienia należy dołączyć m.in. oświadczenie kierownika budowy o sporządzeniu planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzaju robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- Po wykonaniu robót elektrycznych:
  - Wykonać pomiary oporności wykonanych uziomów,
  - Sprawdzić zgodność faz,
  - Sprawdzić skuteczność zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
  - Wykonać pomiary ciągłości żył i oporności izolacji ułożonego kabla,
  - Sporządzić powykonawczą dokumentację geodezyjną.

7. Obliczenia techniczne

7.1. Sprawdzenie parametrów elektrycznych

Zestawienie mocy zapotrzebowanej:

Ilość opraw zainstalowanych: 59 szt.

- Istniejące sodowe o mocy 70W:8 szt.
- Projektowane LED o mocy 50W: 49 szt.
- Projektowane LED o mocy 36W: 2 szt.

$$P_i = P_z = 70W\ x\ 8 + 50W\ x\ 49 + 36W\ x\ 2 = 560W + 2450W + 72W = 3082W$$

$$I_B = \frac{P_z}{\sqrt{3}\ x\ U\ x\ cos\varphi} = \frac{3082}{\sqrt{3}\ x\ 400\ x\ 0{,}93} = 4{,}79A$$

Sprawdzenie doboru wielkości zabezpieczenia przedlicznikowego:

Zabezpieczenie przedlicznikowe: Wyłącznik nadprądowy C 25A

$I_n > I_{obc}$

25A > 4,79A

Warunek został spełniony.

Warunki koordynacji przewodu z zabezpieczeniem - zabezpieczenie na początku obwodu:

Io ≤ INbezp ≤ Idd

4.79A ≤ 25.00A ≤ 138.00A

IZ ≤ 1,45*Idd

36.25A ≤ 200.10A

Wyłącznik nadprądowy Klasa C 25A spełnia warunki koordynacji zabezpieczenia z obwodem zasilającym SON wykonanym przewodem AsXSn 4x35mm^2.

Sprawdzenie wyłączalności zwarć jednofazowych - zabezpieczenie główne SON

Σ R = 0.069 Ω

Σ X = 0.047 Ω

Zzw = 0.088 Ω

Ip1 ≥ IZ

2489.97A ≥ 250.00A

Z charakterystyki prądowo-czasowej zabezpieczenia - Wyłącznik nadprądowy Klasa C 25A - wynika że warunek wyłączenia zwarcia w czasie krótszym od wymaganego (0.4s) jest spełniony.

Sprawdzenie obwodu nr 1 (odcinek najdłuższy w kierunku projektowanej latarni 1/45) – zasilanie z fazy L1

Odcinek	Typ	Długość [m]	Rezystancja [Ω]	Reaktancja [Ω]	Spadek napięcia [%]	Prąd obciążenia [A]	Prąd zwarciowy 1-f [kA]	Prąd udaru [kA]
O.SON-1	YAKXS 4x35	39.0	0.034	0.003	0.09	3.82	2.93	4.23
O.1-4	YAKXS 4x35	109.0	0.094	0.008	0.24	3.58	0.83	1.20
O.4-7	YAKXS 4x35	101.0	0.087	0.007	0.20	3.33	0.50	0.72
O.7-9	YAKXS 4x35	76.0	0.065	0.006	0.14	3.09	0.39	0.56
O.9-12	YAKXS 4x35	106.0	0.091	0.008	0.18	2.85	0.29	0.42
O.12-15	YAKXS 4x35	101.0	0.087	0.007	0.16	2.60	0.24	0.34
O.15-18	YAKXS 4x35	107.0	0.092	0.008	0.15	2.36	0.20	0.28
O.18-21	YAKXS 4x35	100.0	0.086	0.007	0.13	2.12	0.17	0.25
O.21-24	YAKXS 4x35	101.0	0.087	0.007	0.11	1.88	0.15	0.22
O.24-27	YAKXS 4x35	105.0	0.090	0.008	0.10	1.63	0.13	0.19
O.27-30	YAKXS 4x35	110.0	0.095	0.008	0.09	1.39	0.12	0.17
O.30-33	YAKXS 4x35	104.0	0.089	0.008	0.07	1.15	0.11	0.16
O.33-36	YAKXS 4x35	97.0	0.083	0.007	0.05	0.90	0.10	0.14
O.36-39	YAKXS 4x35	100.0	0.086	0.007	0.04	0.66	0.09	0.13
O.39-42	YAKXS 4x35	166.0	0.143	0.012	0.04	0.42	0.08	0.12
O.42-45	YAKXS 4x35	131.0	0.113	0.010	0.01	0.17	0.08	0.11
RAZEM:		**1653.0 [m]**			**1.8 [%]**			

Sprawdzenie spadków napięć: spadek napięcia w obwodzie SON – słup 1/45 (L1) wynosi ΔU_{max} = 1.8% i jest mniejszy od dopuszczalnego 5.00%.

Warunek został spełniony.

Sprawdzenie warunku prądowej obciążalności długotrwałej:

$I_{dd} \geq I_o$

I_o – dla odcinka SON-1 wynosi 3.82A

I_{dd} – dla kabla YAKXS 4x35 ułożonego w ziemi wynosi 112.0A

112.0A ≥ 3.82A

Warunek został spełniony.

Sprawdzenie warunku koordynacji przewodu z zabezpieczeniem:

Io ≤ INbezp ≤ Idd

3.82A ≤ 16.00A ≤ 112.00A

IZ ≤ 1,45*Idd

23.20A ≤ 162.40A

Wyłącznik nadprądowy Klasa B16A spełnia warunki koordynacji zabezpieczenia z obwodem zasilającym.

7.2. Obliczenia parametrów oświetlenia

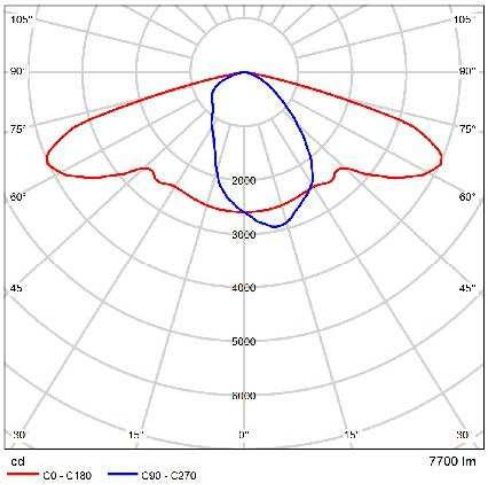
Scena 1: latarnie usytuowane w odległości 2,2m od projektowanej drogi rowerowej i 4,6m od krawędzi jezdni.

Arkusz danych produktu

LUG Light Factory - TRAFFIK R LED 50W 7700lm 4000K IP66 O47 - for town and local roads gray II



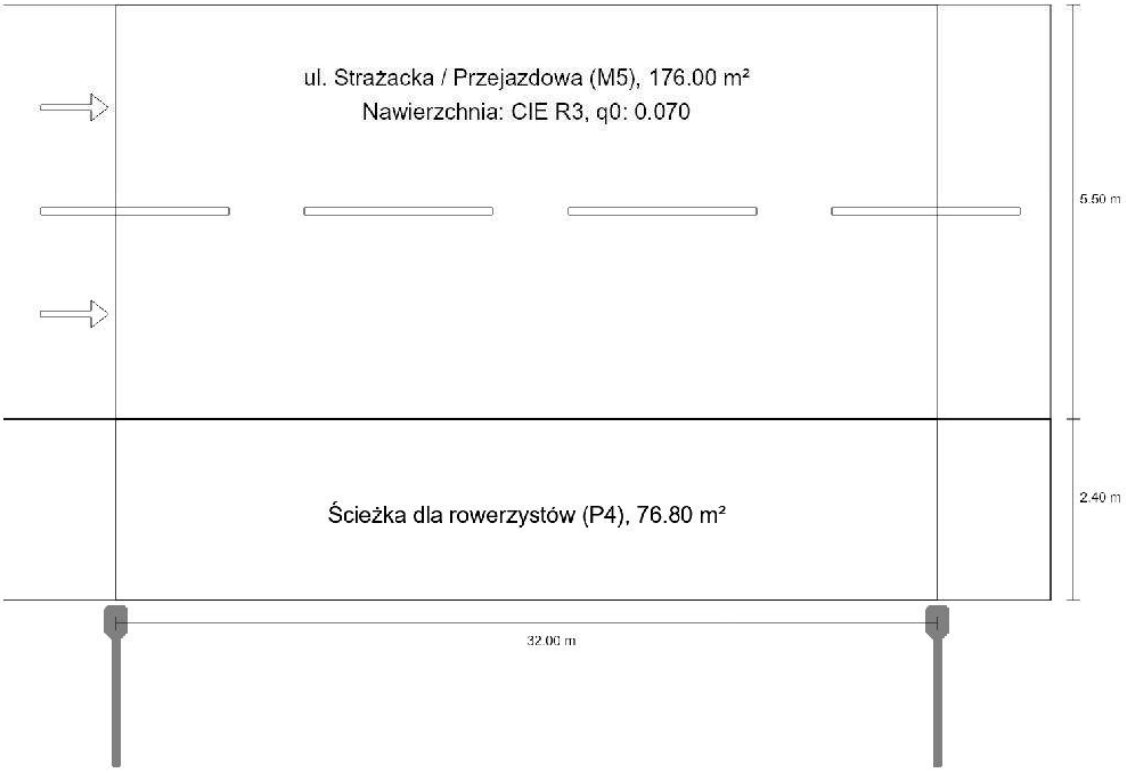
Numer artykułu	130292.3L112.131
P	50.0 W
Φ_{Oprawa}	7700 lm
Skuteczność świetlna	154.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



Polarny LVK

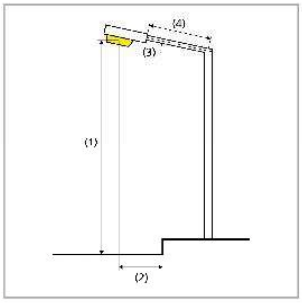
Professional streetlight luminaire for LED light sources.
Mounting: on outriggers ø60/48mm, on pillar ø60/48mm
Body: high pressure die-cast aluminum
Lateral Surface Wind Exposed: 0.033 m^2
Power: 220-240V 50/60Hz
Available on request: DIM 1..10V, LLOC, twilight sensor, 10kV surge protection, NTC
Additional 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: O47 - for town and local roads

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Podsumowanie (do EN 13201:2015)

TRAFFIK R LED 50W 7700lm 4000K IP66 O47 - for town and local roads gray II (z jednej strony na dole)



Odstęp słupa	32.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	9.300 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-2.722 m
(3) Nachylenie wysięgnika	5.0°
(4) Długość wysięgnika	1.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 50.0 W
Moc / trasa	1550.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	≥ 70°: 521 cd/klm ≥ 80°: 119 cd/klm ≥ 90°: 1.69 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*2
Klasa wskaźnika olśnienia	D.5
MF	0.67

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.67 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
ul. Strażacka / Przejazdowa (M5)	L_m	0.51 cd/m²	≥ 0.50 cd/m²	✓
	U_o	0.52	≥ 0.35	✓
	U_l	0.75	≥ 0.40	✓
	TI	8 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.59	≥ 0.30	✓
Ścieżka dla rowerzystów (P4)	E_{min}	6.93 lx	≥ 1.00 lx	✓
	E_m (1) (2)	12.49 lx	–	

(1) instruktywnie, poza oceną
(2) Wartość zadana zmieniona przez planistę, odbiegająca od normy

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
ul. Strażacka / Przejazdowa	D_p	0.019 W/lx*m²	–
TRAFFIK R LED 50W 7700lm 4000K IP66 O47 - for town and local roads gray II (z jednej strony na dole)	D_e	0.8 kWh/m² rok	200.0 kWh/rok

ul. Strażacka / Przejazdowa (M5)

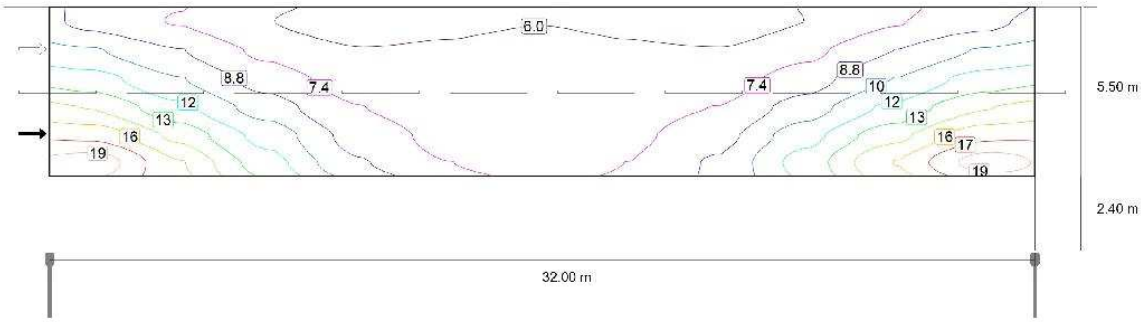
Wyniki dla pola oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
ul. Strażacka / Przejazdowa (M5)	L_m	0.51 cd/m²	≥ 0.50 cd/m²	✓
	U_o	0.52	≥ 0.35	✓
	U_l	0.75	≥ 0.40	✓
	TI	8 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.59	≥ 0.30	✓

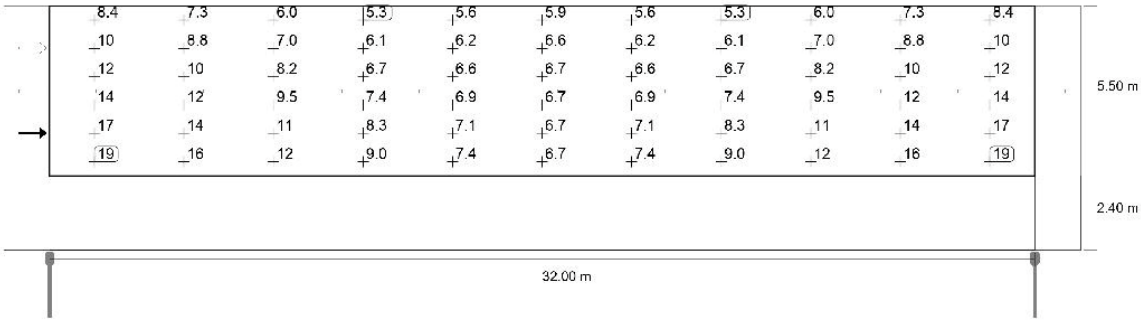
Wyniki dla obserwatora

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Obserwator 1 Pozycja: -60.000 m, 3.775 m, 1.500 m	L_m	0.51 cd/m²	≥ 0.50 cd/m²	✓
	U_o	0.55	≥ 0.35	✓
	U_l	0.80	≥ 0.40	✓
	TI	8 %	≤ 15 %	✓
Obserwator 2 Pozycja: -60.000 m, 6.525 m, 1.500 m	L_m	0.55 cd/m²	≥ 0.50 cd/m²	✓
	U_o	0.52	≥ 0.35	✓
	U_l	0.75	≥ 0.40	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓

ul. Strażacka / Przejazdowa (M5)



Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Izoluksy)



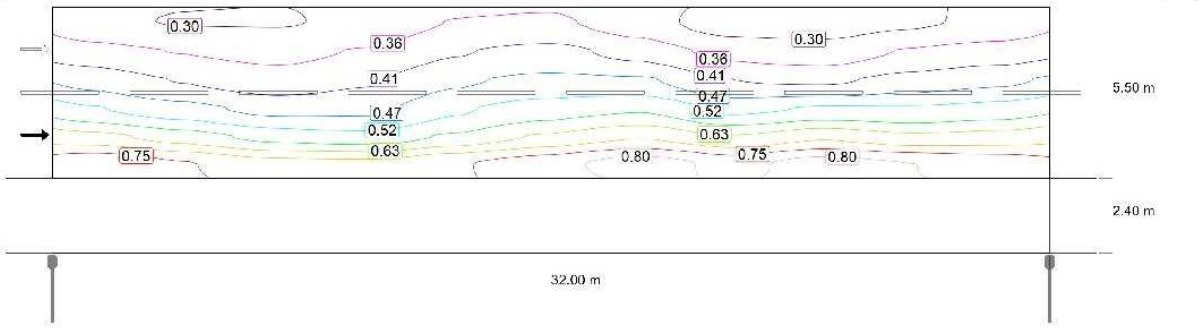
Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Siatka wartości)

ul. Strażacka / Przejazdowa (M5)

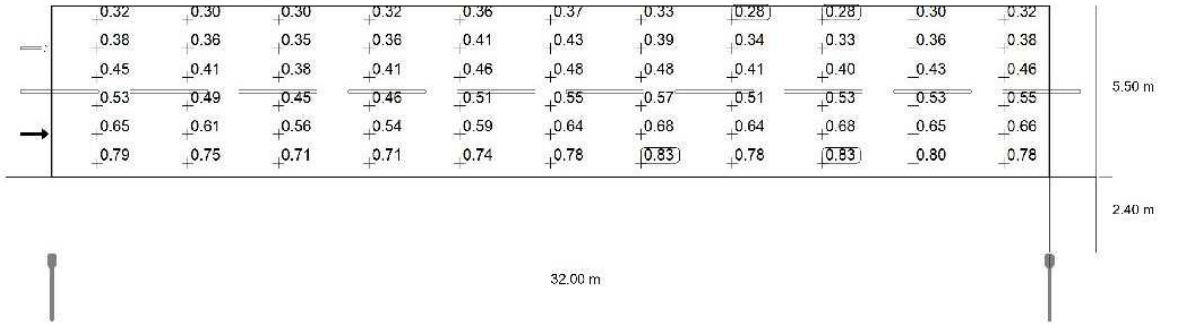
m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
7.442	8.41	7.30	6.00	5.29	5.64	5.94	5.64	5.29	6.00	7.30	8.41
6.525	10.32	8.81	7.04	6.06	6.22	6.59	6.22	6.06	7.04	8.81	10.32
5.608	12.21	10.23	8.16	6.72	6.60	6.73	6.60	6.72	8.16	10.23	12.21
4.692	14.31	11.94	9.50	7.41	6.86	6.73	6.86	7.41	9.50	11.94	14.31
3.775	16.82	13.96	11.06	8.25	7.07	6.65	7.07	8.25	11.06	13.96	16.82
2.858	19.30	15.86	12.20	8.97	7.40	6.74	7.40	8.97	12.20	15.86	19.30

Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Tabela wartości)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia	9.26 lx	5.29 lx	19.3 lx	0.57	0.27



Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m²] (Izoluksy)



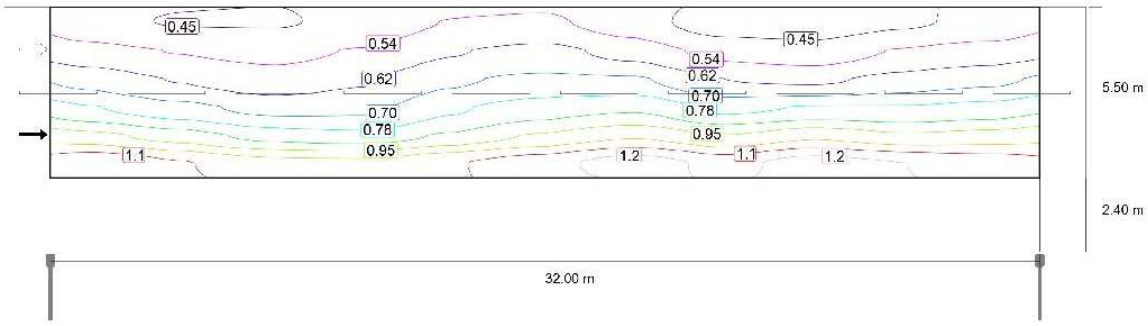
ul. Strażacka / Przejazdowa (M5)

Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m²] (Siatka wartości)

m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
7.442	0.32	0.30	0.30	0.32	0.36	0.37	0.33	0.28	0.28	0.30	0.32
6.525	0.38	0.36	0.35	0.36	0.41	0.43	0.39	0.34	0.33	0.36	0.38
5.608	0.45	0.41	0.38	0.41	0.46	0.48	0.48	0.41	0.40	0.43	0.46
4.692	0.53	0.49	0.45	0.46	0.51	0.55	0.57	0.51	0.53	0.53	0.55
3.775	0.65	0.61	0.56	0.54	0.59	0.64	0.68	0.64	0.68	0.65	0.66
2.858	0.79	0.75	0.71	0.71	0.74	0.78	0.83	0.78	0.83	0.80	0.78

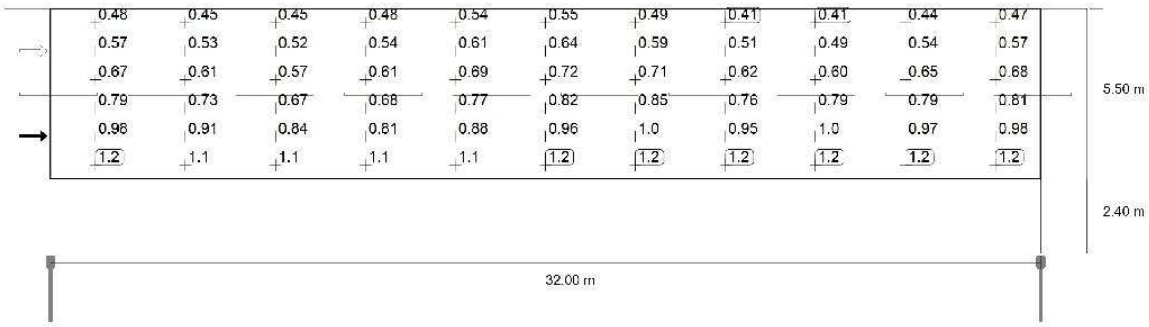
Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m²] (Tabela wartości)

	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni	0.51 cd/m²	0.28 cd/m²	0.83 cd/m²	0.55	0.33



Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m²] (Izoluksy)

ul. Strażacka / Przejazdowa (M5)

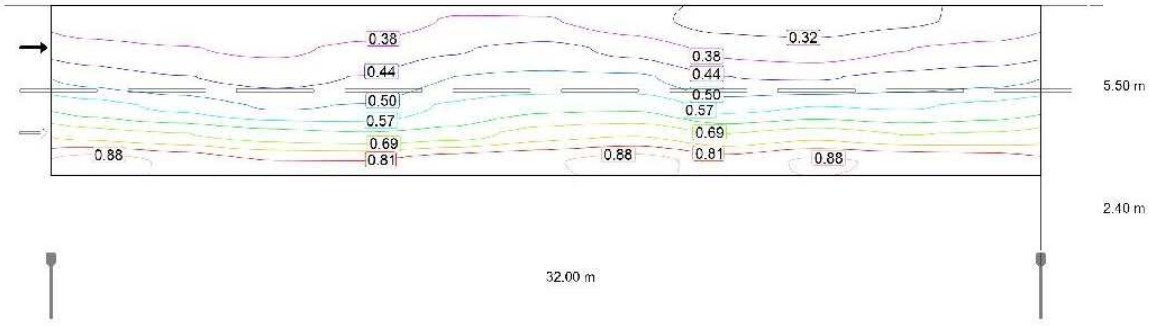


Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m²] (Siatka wartości)

m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
7.442	0.48	0.45	0.45	0.48	0.54	0.55	0.49	0.41	0.41	0.44	0.47
6.525	0.57	0.53	0.52	0.54	0.61	0.64	0.59	0.51	0.49	0.54	0.57
5.608	0.67	0.61	0.57	0.61	0.69	0.72	0.71	0.62	0.60	0.65	0.68
4.692	0.79	0.73	0.67	0.68	0.77	0.82	0.85	0.76	0.79	0.79	0.81
3.775	0.98	0.91	0.84	0.81	0.88	0.96	1.02	0.95	1.01	0.97	0.98
2.858	1.18	1.12	1.06	1.06	1.10	1.16	1.24	1.17	1.23	1.20	1.17

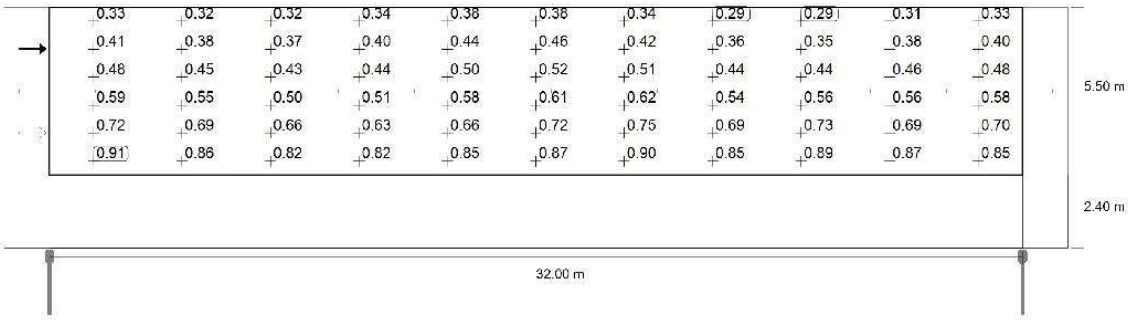
Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m²] (Tabela wartości)

	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji	0.76 cd/m²	0.41 cd/m²	1.24 cd/m²	0.55	0.33



ul. Strażacka / Przejazdowa (M5)

Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m²] (Izoluksy)



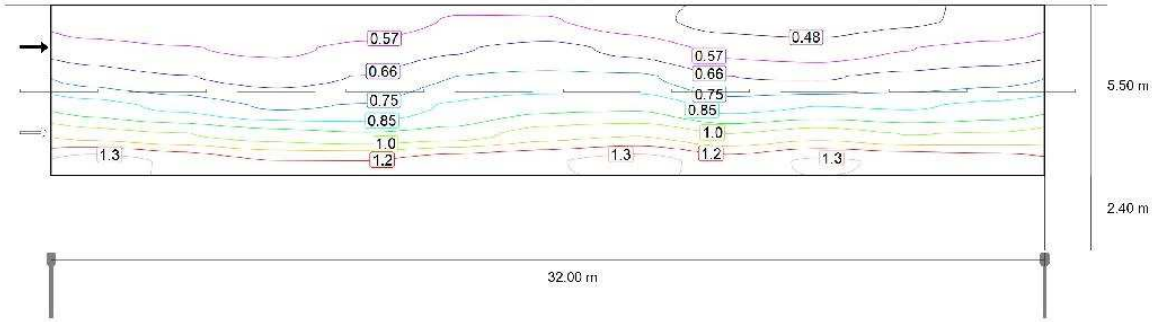
Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m²] (Siatka wartości)

m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
7.442	0.33	0.32	0.32	0.34	0.38	0.38	0.34	0.29	0.29	0.31	0.33
6.525	0.41	0.38	0.37	0.40	0.44	0.46	0.42	0.36	0.35	0.38	0.40
5.608	0.48	0.45	0.43	0.44	0.50	0.52	0.51	0.44	0.44	0.46	0.48
4.692	0.59	0.55	0.50	0.51	0.58	0.61	0.62	0.54	0.56	0.56	0.58
3.775	0.72	0.69	0.66	0.63	0.66	0.72	0.75	0.69	0.73	0.69	0.70
2.858	0.91	0.86	0.82	0.82	0.85	0.87	0.90	0.85	0.89	0.87	0.85

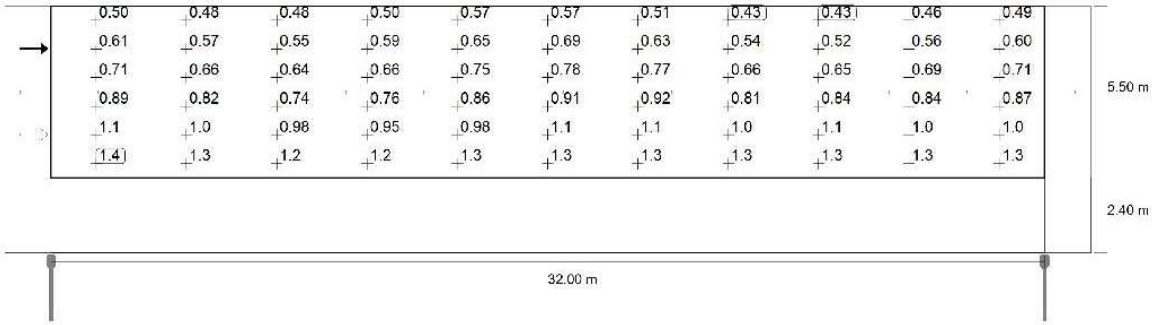
Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m²] (Tabela wartości)

	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni	0.55 cd/m²	0.29 cd/m²	0.91 cd/m²	0.52	0.32

ul. Strażacka / Przejazdowa (M5)



Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m²] (Izoluksy)



Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m²] (Siatka wartości)

ul. Strażacka / Przejazdowa (M5)

m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
7.442	0.50	0.48	0.48	0.50	0.57	0.57	0.51	0.43	0.43	0.46	0.49
6.525	0.61	0.57	0.55	0.59	0.65	0.69	0.63	0.54	0.52	0.56	0.60
5.608	0.71	0.66	0.64	0.66	0.75	0.78	0.77	0.66	0.65	0.69	0.71
4.692	0.89	0.82	0.74	0.76	0.86	0.91	0.92	0.81	0.84	0.84	0.87
3.775	1.08	1.03	0.98	0.95	0.98	1.08	1.12	1.03	1.08	1.03	1.04
2.858	1.35	1.29	1.22	1.22	1.27	1.30	1.35	1.26	1.32	1.29	1.27

Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m²] (Tabela wartości)

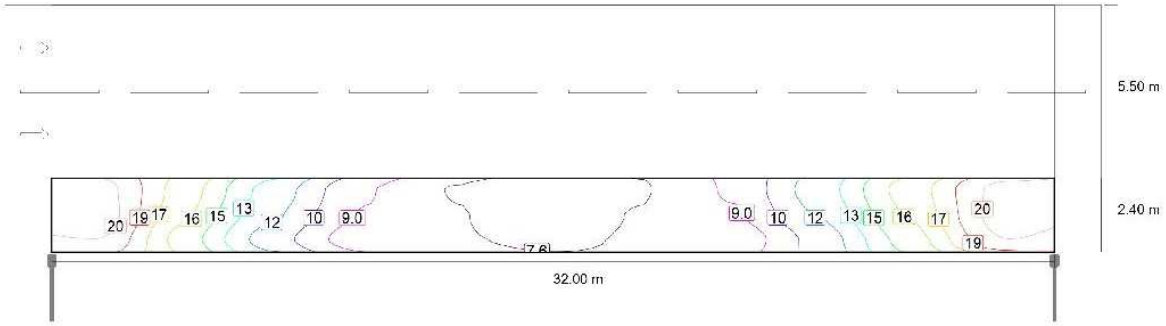
	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji	0.82 cd/m²	0.43 cd/m²	1.35 cd/m²	0.52	0.32

Ścieżka dla rowerzystów (P4)

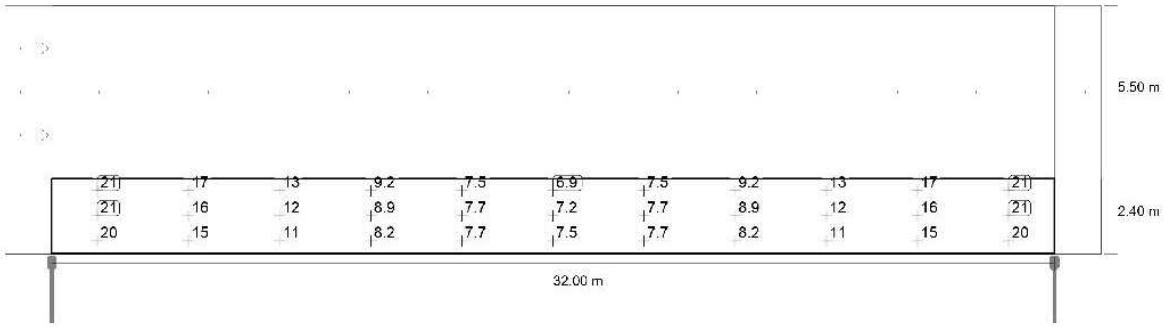
Wyniki dla pola oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Ścieżka dla rowerzystów (P4)	E_{min}	6.93 lx	≥ 1.00 lx	✓
	E_m (1) (2)	12.49 lx	–	

(1) instruktywnie, poza oceną
(2) Wartość zadana zmieniona przez planistę, odbiegająca od normy



Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Izoluksy)



Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Siatka wartości)

m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
2.000	20.80	16.78	12.62	9.18	7.54	6.93	7.54	9.18	12.62	16.78	20.80

Ścieżka dla rowerzystów (P4)

m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
1.200	20.97	16.29	12.01	8.86	7.69	7.23	7.69	8.86	12.01	16.29	20.97
0.400	20.24	15.40	11.04	8.16	7.74	7.47	7.74	8.16	11.04	15.40	20.24

Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Tabela wartości)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia	12.5 lx	6.93 lx	21.0 lx	0.56	0.33

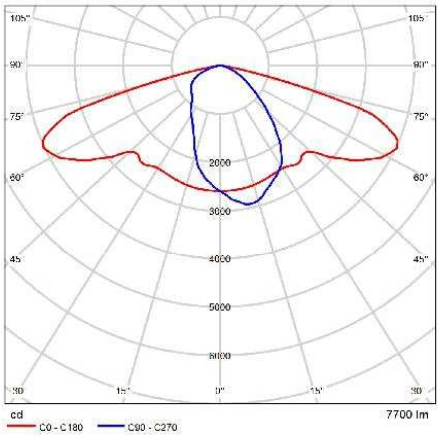
Scena 2: latarnie usytuowane w pasie zieleni, pomiędzy projektowaną jezdnią a drogą rowerową.

Arkusz danych produktu

LUG Light Factory - TRAFFIK R LED 50W 7700lm 4000K IP66 O47 - for town and local roads gray II



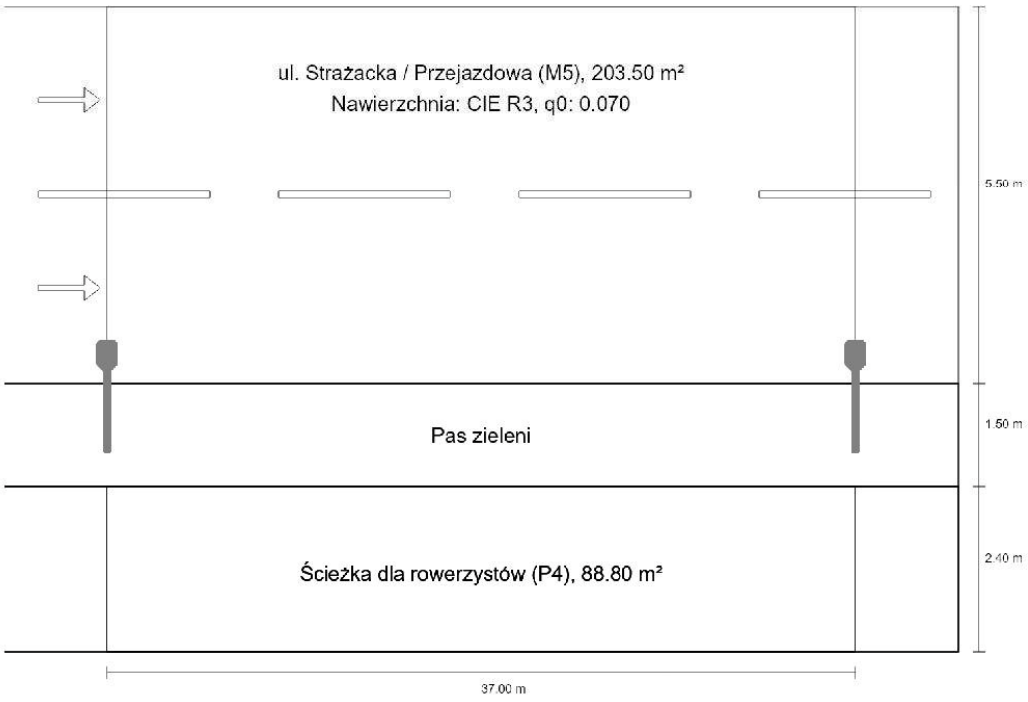
Numer artykułu	130292.3L112.131
P	50.0 W
Φ_{Oprawa}	7700 lm
Skuteczność świetlna	154.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



Polarny LVK

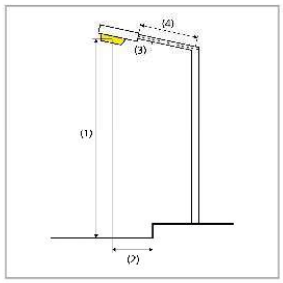
Professional streetlight luminaire for LED light sources.
Mounting: on outriggers ø60/48mm, on pillar ø60/48mm
Body: high pressure die-cast aluminum
Lateral Surface Wind Exposed: 0.033 m^2
Power: 220-240V 50/60Hz
Available on request: DIM 1..10V, LLOC, twilight sensor, 10kV surge protection, NTC
Additional 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: O47 - for town and local roads

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Podsumowanie (do EN 13201:2015)

TRAFFIK R LED 50W 7700lm 4000K IP66 O47 - for town and local roads gray II (z jednej strony na dole)



Odstęp słupa	37.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	9.300 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.379 m
(3) Nachylenie wysięgnika	5.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 50.0 W
Moc / trasa	1350.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	≥ 70°: 521 cd/klm ≥ 80°: 119 cd/klm ≥ 90°: 1.69 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*2
Klasa wskaźnika olśnienia	D.5
MF	0.67

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.67 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
ul. Strażacka / Przejazdowa	L_m	0.69 cd/m²	≥ 0.50 cd/m²	✓
	U_o	0.51	≥ 0.35	✓
	U_l	0.72	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.69	≥ 0.30	✓
Ścieżka dla rowerzystów (P4)	E_m (2)	4.88 lx	[4.00 - 6.00] lx	✓
	E_{min}	1.53 lx	≥ 1.00 lx	✓

(2) Wartość zadana zmieniona przez planistę, odbiegająca od normy

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
ul. Strażacka / Przejazdowa - pas zieleni	D_p	0.020 W/lx*m²	–
TRAFFIK R LED 50W 7700lm 4000K IP66 O47 - for town and local roads gray II (z jednej strony na dole)	D_e	0.7 kWh/m² rok	200.0 kWh/rok

ul. Strażacka / Przejazdowa

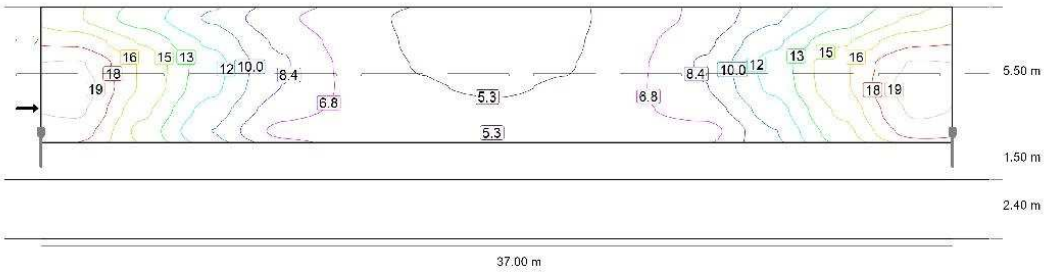
Wyniki dla pola oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
ul. Strażacka / Przejazdowa	L_m	0.69 cd/m²	≥ 0.50 cd/m²	✓
	U_o	0.51	≥ 0.35	✓
	U_l	0.72	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.69	≥ 0.30	✓

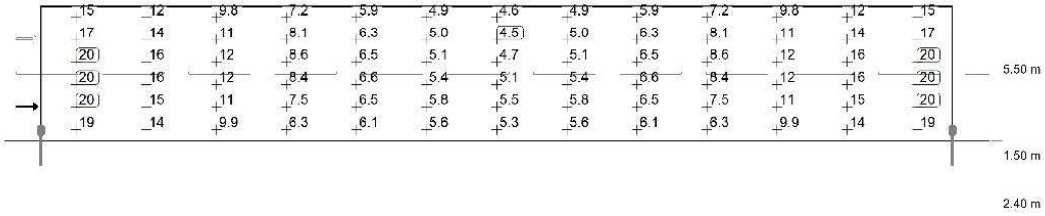
Wyniki dla obserwatora

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Obserwator 1 Pozycja: -60.000 m, 5.275 m, 1.500 m	L_m	0.69 cd/m²	≥ 0.50 cd/m²	✓
	U_o	0.51	≥ 0.35	✓
	U_l	0.72	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
Obserwator 2 Pozycja: -60.000 m, 8.025 m, 1.500 m	L_m	0.72 cd/m²	≥ 0.50 cd/m²	✓
	U_o	0.53	≥ 0.35	✓
	U_l	0.72	≥ 0.40	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓

ul. Strażacka / Przejazdowa



Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Izoluksy)



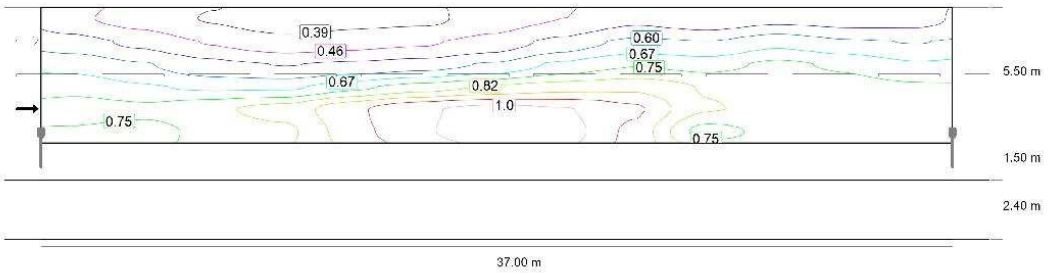
Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Siatka wartości)

m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577
8.942	14.90	12.36	9.75	7.16	5.89	4.91	4.56	4.91	5.89	7.16	9.75	12.36	14.90
8.025	17.47	14.46	11.20	8.05	6.26	4.96	4.49	4.96	6.26	8.05	11.20	14.46	17.47
7.108	19.53	16.05	12.12	8.55	6.48	5.14	4.73	5.14	6.48	8.55	12.12	16.05	19.53
6.192	20.14	16.03	11.89	8.35	6.59	5.43	5.06	5.43	6.59	8.35	11.89	16.03	20.14
5.275	19.66	15.09	10.82	7.54	6.55	5.76	5.47	5.76	6.55	7.54	10.82	15.09	19.66
4.358	18.54	14.13	9.92	6.35	6.10	5.56	5.26	5.56	6.10	6.35	9.92	14.13	18.54

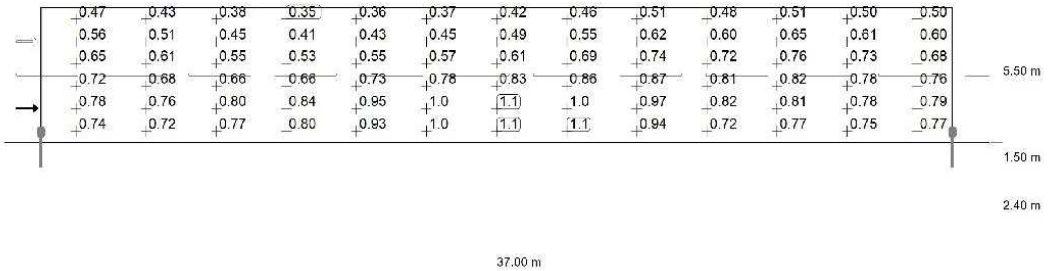
Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Tabela wartości)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia	10.1 lx	4.49 lx	20.1 lx	0.44	0.22

ul. Strażacka / Przejazdowa



Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m²] (Izoluksy)



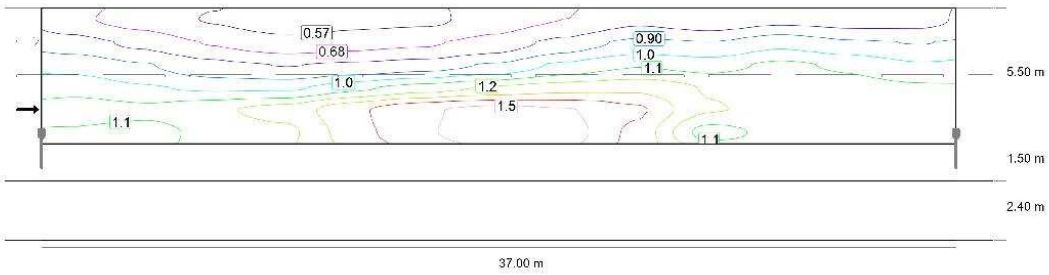
Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m²] (Siatka wartości)

m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577
8.942	0.47	0.43	0.38	0.35	0.36	0.37	0.42	0.46	0.51	0.48	0.51	0.50	0.50
8.025	0.56	0.51	0.45	0.41	0.43	0.45	0.49	0.55	0.62	0.60	0.65	0.61	0.60
7.108	0.65	0.61	0.55	0.53	0.55	0.57	0.61	0.69	0.74	0.72	0.76	0.73	0.68
6.192	0.72	0.68	0.66	0.66	0.73	0.78	0.83	0.86	0.87	0.81	0.82	0.78	0.76
5.275	0.78	0.76	0.80	0.84	0.95	1.02	1.06	1.04	0.97	0.82	0.81	0.78	0.79
4.358	0.74	0.72	0.77	0.80	0.93	1.03	1.07	1.06	0.94	0.72	0.77	0.75	0.77

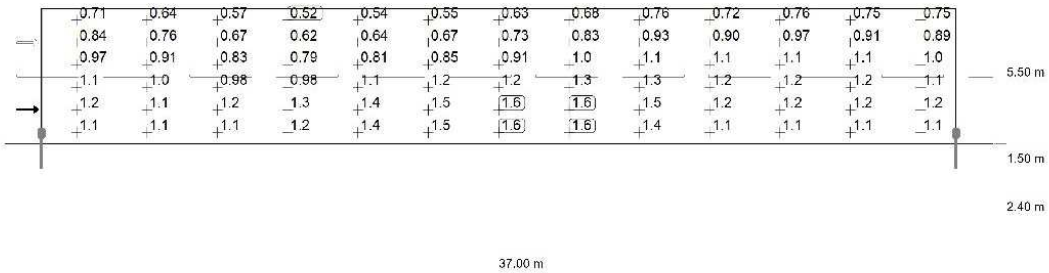
Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m²] (Tabela wartości)

	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni	0.69 cd/m²	0.35 cd/m²	1.07 cd/m²	0.51	0.33

ul. Strażacka / Przejazdowa



Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m²] (Izoluksy)



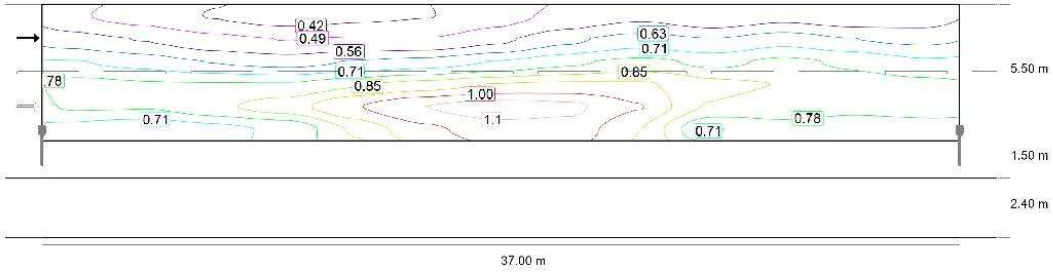
Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m²] (Siatka wartości)

m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577
8.942	0.71	0.64	0.57	0.52	0.54	0.55	0.63	0.68	0.76	0.72	0.76	0.75	0.75
8.025	0.84	0.76	0.67	0.62	0.64	0.67	0.73	0.83	0.93	0.90	0.97	0.91	0.89
7.108	0.97	0.91	0.83	0.79	0.81	0.85	0.91	1.03	1.11	1.07	1.14	1.09	1.02
6.192	1.08	1.02	0.98	0.98	1.08	1.16	1.23	1.28	1.30	1.21	1.22	1.16	1.13
5.275	1.16	1.14	1.20	1.26	1.41	1.53	1.58	1.55	1.45	1.23	1.21	1.17	1.18
4.358	1.10	1.08	1.15	1.20	1.39	1.53	1.60	1.58	1.40	1.07	1.15	1.12	1.15

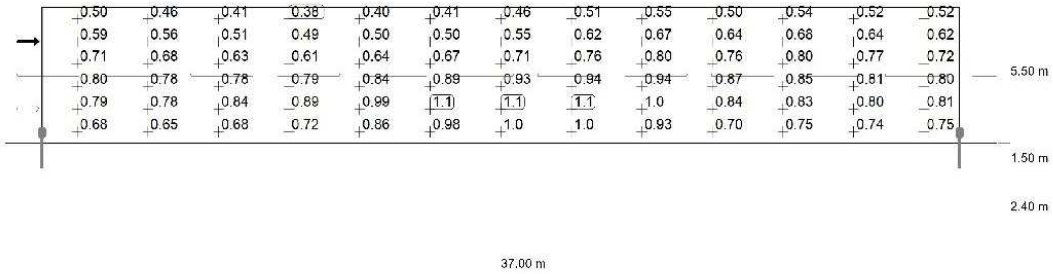
Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m²] (Tabela wartości)

	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji	1.02 cd/m²	0.52 cd/m²	1.60 cd/m²	0.51	0.33

ul. Strażacka / Przejazdowa



Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m²] (Izoluksy)



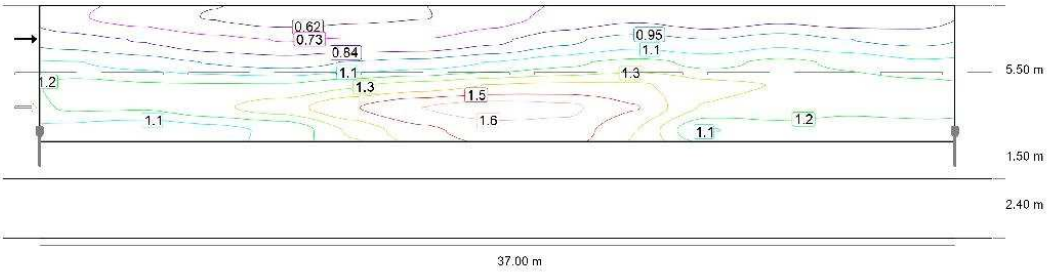
Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m²] (Siatka wartości)

m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577
8.942	0.50	0.46	0.41	0.38	0.40	0.41	0.46	0.51	0.55	0.50	0.54	0.52	0.52
8.025	0.59	0.56	0.51	0.49	0.50	0.50	0.55	0.62	0.67	0.64	0.68	0.64	0.62
7.108	0.71	0.68	0.63	0.61	0.64	0.67	0.71	0.76	0.80	0.76	0.80	0.77	0.72
6.192	0.80	0.78	0.78	0.79	0.84	0.89	0.93	0.94	0.94	0.87	0.85	0.81	0.80
5.275	0.79	0.78	0.84	0.89	0.99	1.07	1.11	1.09	1.00	0.84	0.83	0.80	0.81
4.358	0.68	0.65	0.68	0.72	0.86	0.98	1.04	1.04	0.93	0.70	0.75	0.74	0.75

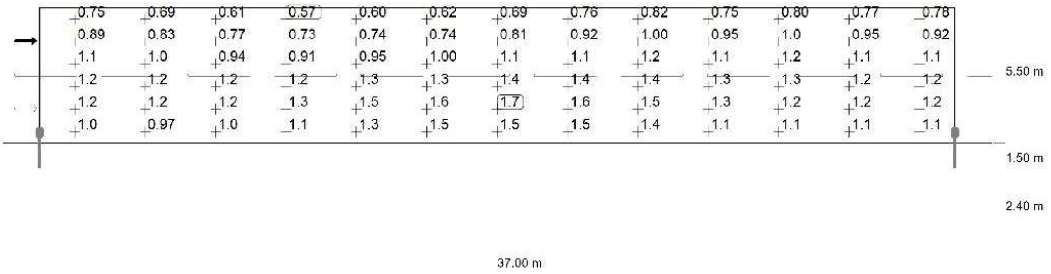
Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m²] (Tabela wartości)

	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni	0.72 cd/m²	0.38 cd/m²	1.11 cd/m²	0.53	0.34

ul. Strażacka / Przejazdowa



Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m²] (Izoluksy)



Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m²] (Siatka wartości)

m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577
8.942	0.75	0.69	0.61	0.57	0.60	0.62	0.69	0.76	0.82	0.75	0.80	0.77	0.78
8.025	0.89	0.83	0.77	0.73	0.74	0.74	0.81	0.92	1.00	0.95	1.01	0.95	0.92
7.108	1.06	1.01	0.94	0.91	0.95	1.00	1.06	1.14	1.20	1.13	1.19	1.14	1.08
6.192	1.19	1.17	1.17	1.18	1.26	1.32	1.39	1.41	1.40	1.30	1.27	1.21	1.19
5.275	1.18	1.17	1.25	1.33	1.48	1.60	1.65	1.62	1.49	1.26	1.24	1.20	1.21
4.358	1.01	0.97	1.02	1.08	1.29	1.46	1.55	1.55	1.38	1.05	1.12	1.10	1.11

Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m²] (Tabela wartości)

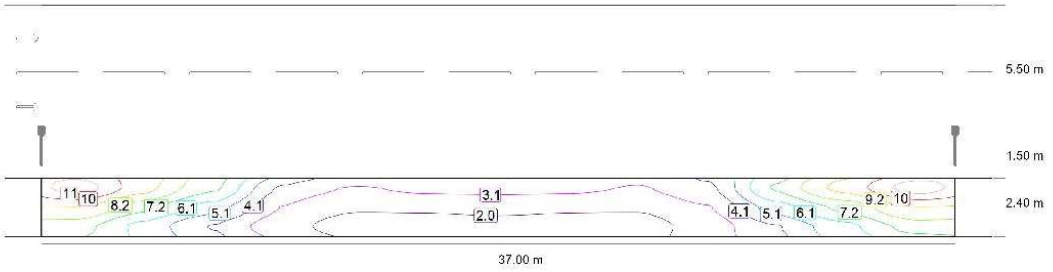
	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji	1.08 cd/m²	0.57 cd/m²	1.65 cd/m²	0.53	0.34

Ścieżka dla rowerzystów (P4)

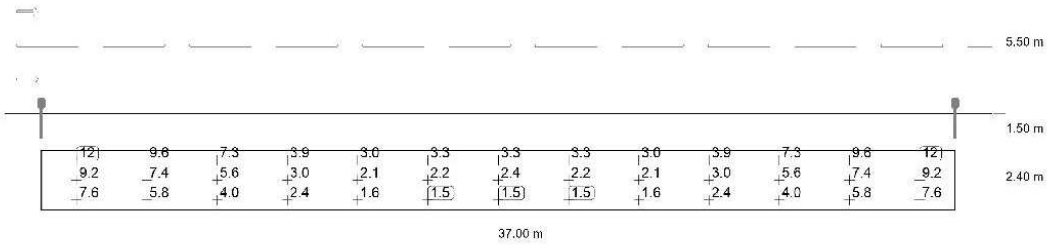
Wyniki dla pola oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Ścieżka dla rowerzystów (P4)	E_m (2)	4.88 lx	[4.00 - 6.00] lx	✓
	E_{min}	1.53 lx	≥ 1.00 lx	✓

(2) Wartość zadana zmieniona przez planistę, odbiegająca od normy



Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Izoluksy)



Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Siatka wartości)

m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577
2.000	11.79	9.60	7.32	3.87	3.00	3.29	3.30	3.29	3.00	3.87	7.32	9.60	11.79
1.200	9.22	7.44	5.60	3.00	2.15	2.20	2.40	2.20	2.15	3.00	5.60	7.44	9.22
0.400	7.57	5.84	4.04	2.44	1.63	1.53	1.54	1.53	1.63	2.44	4.04	5.84	7.57

Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Tabela wartości)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia	4.88 lx	1.53 lx	11.8 lx	0.31	0.13

Scena 3: przejście dla pieszych w rejonie ul. Żymirskiego i Strażackiej – oświetlenie dedykowane

DIALux

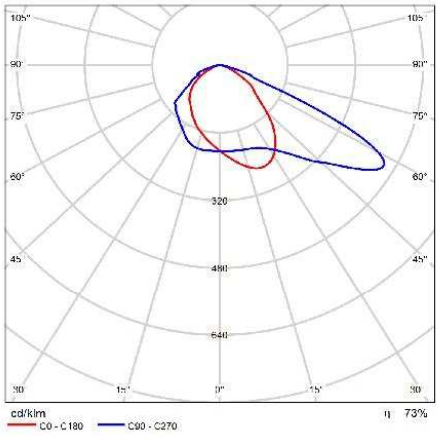
Arkusz danych produktu

ROSA - CUDDLE MINI LED REG 36 5000K P2





Numer artykułu	222832/6/P2/10kV
P	39.0 W
Φ_{Lampa}	6950 lm
Φ_{Oprawa}	5049 lm
η	72.65 %
Skuteczność świetlna	129.5 lm/W
CCT	5000 K
CRI	70

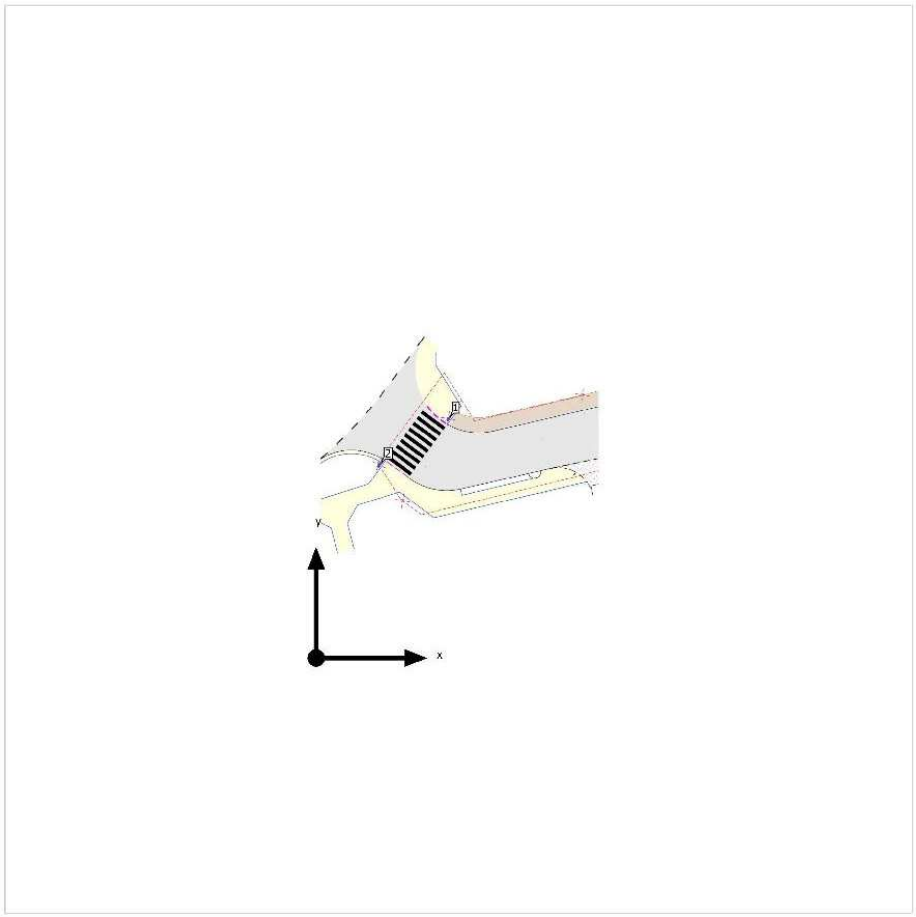


Polarny LVK

One of the most frequently chosen luminaires. The basic version of the product from the CUDDLE MINI LED series. In a compact size, made of aluminium - in the standard version the body is anodised in inox and black. Installed on an extension arm with a Ø 60 x 100 mm ending. Most often, it illuminates city and residential streets, pedestrian routes and car parks. It has a protection class of IP 66 for the optical part and the power input system. The luminaire is equipped with PMMA lenses, an interchangeable LED module and a tempered glass diffuser. The expected service life of the product is L90B10 - 100,000. h. The input voltage frequency is 50/60Hz. Power factor ≥0.95. The fixture has 16 LEDs. It is possible to connect the luminaire to an external control system via the DALI interface (optional support for an analogue 1-10V signal).

Teren 1

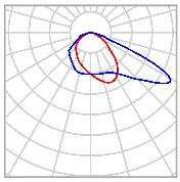
Plan sytuacyjny opraw



Teren 1

Plan sytuacyjny opraw





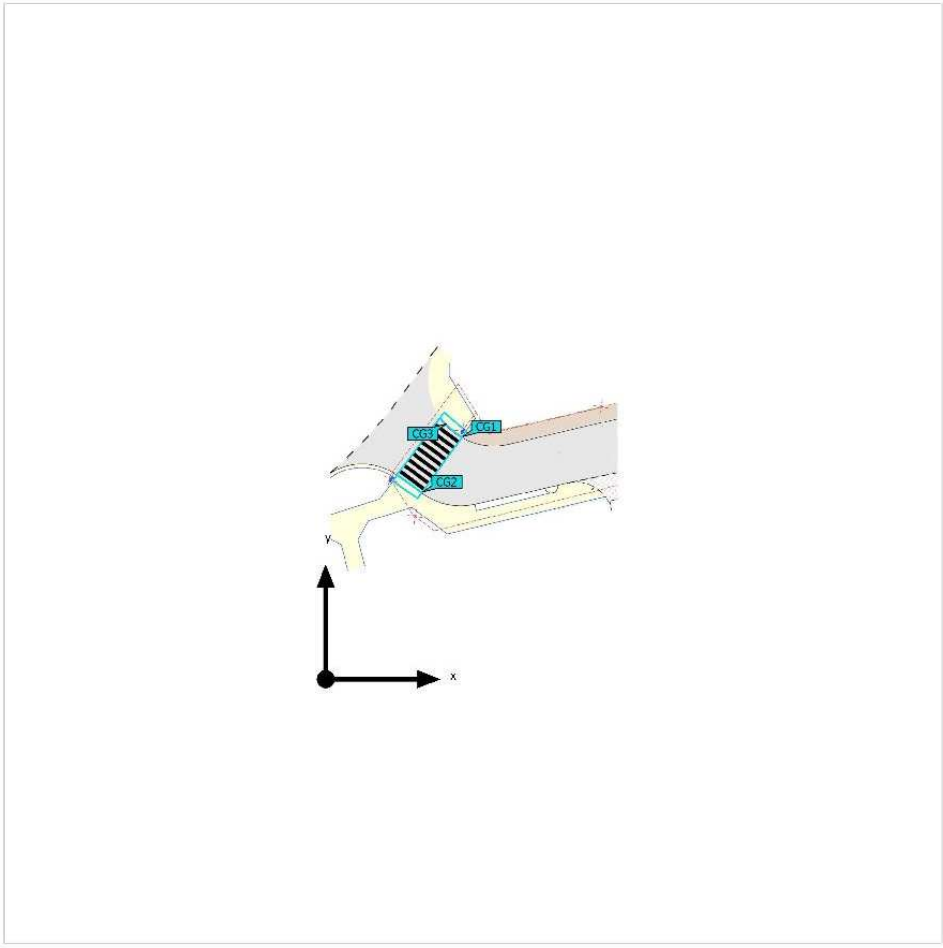
Producent	ROSA	P	39.0 W
Numer artykułu	222832/6/P2/10kV	Φ_{Oprawa}	5049 lm
Nazwa artykułu	CUDDLE MINI LED REG 36 5000K P2		
Wyposażenie	1x CUDDLE MINI LED 5000K		

Pojedyncze oprawy

X	Y	Wysokość montażu	Oprawa
18.897 m	34.123 m	5.000 m	1
8.997 m	27.523 m	5.000 m	2

Teren 1 (Scena świetlna 1)

Obiekty obliczeniowe



Teren 1 (Scena świetlna 1)

Obiekty obliczeniowe

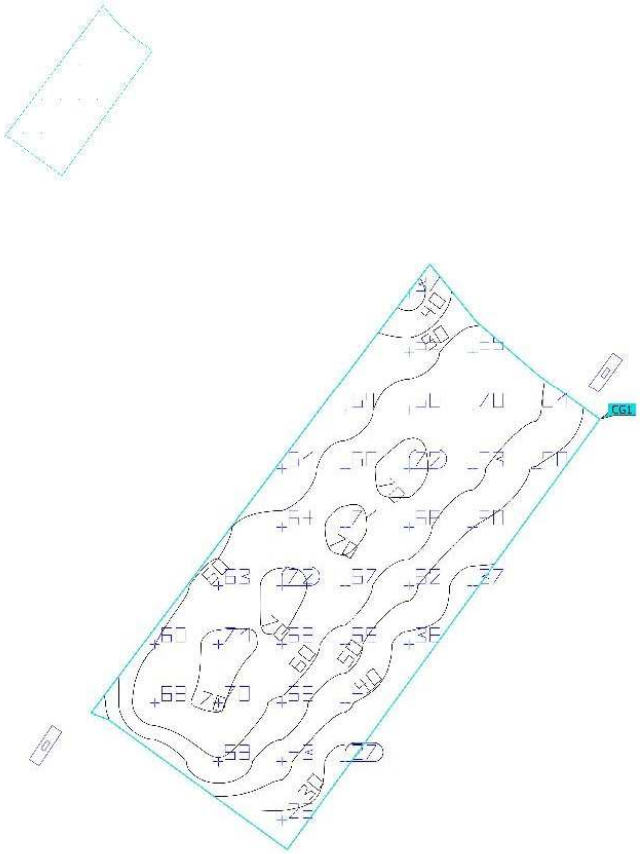
Powierzchnie obliczeniowe

Właściwości	Ē	$E_{min.}$	E_{maks}	U_o (g_1)	g_2	Indeks
Przejście dla pieszych Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.100 m	57.1 lx	27.2 lx	71.9 lx	0.48	0.38	CG1
Przejście dla pieszych Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 0.100 m	28.0 lx	9.86 lx	41.9 lx	0.35	0.24	CG1
Strefa oczekiwania 1 Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.100 m	48.7 lx	19.5 lx	67.8 lx	0.40	0.29	CG2
Strefa oczekiwania 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 0.100 m	16.8 lx	4.37 lx	29.5 lx	0.26	0.15	CG2
Strefa oczekiwania 2 Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.100 m	53.0 lx	32.1 lx	64.1 lx	0.61	0.50	CG3
Strefa oczekiwania 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 0.100 m	13.7 lx	3.27 lx	22.2 lx	0.24	0.15	CG3

Profil użytkowania: Ustawienie wstępne DIALux (5.1.4 Standard (obszar ruchu na zewnątrz))

Teren 1 (Scena świetlna 1)

Przejście dla pieszych

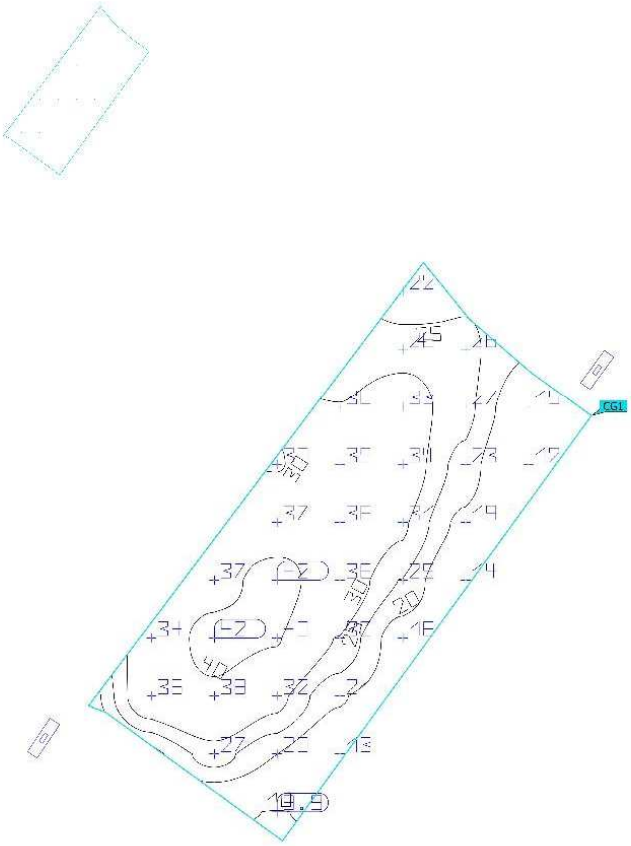


Właściwości	Ē	$E_{min.}$	E_{maks}	U_o (g_1)	g_2	Indeks
Przejście dla pieszych Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.100 m	57.1 lx	27.2 lx	71.9 lx	0.48	0.38	CG1

Profil użytkowania: Ustawienie wstępne DIALux (5.1.4 Standard (obszar ruchu na zewnątrz))

Teren 1 (Scena świetlna 1)

Przejście dla pieszych

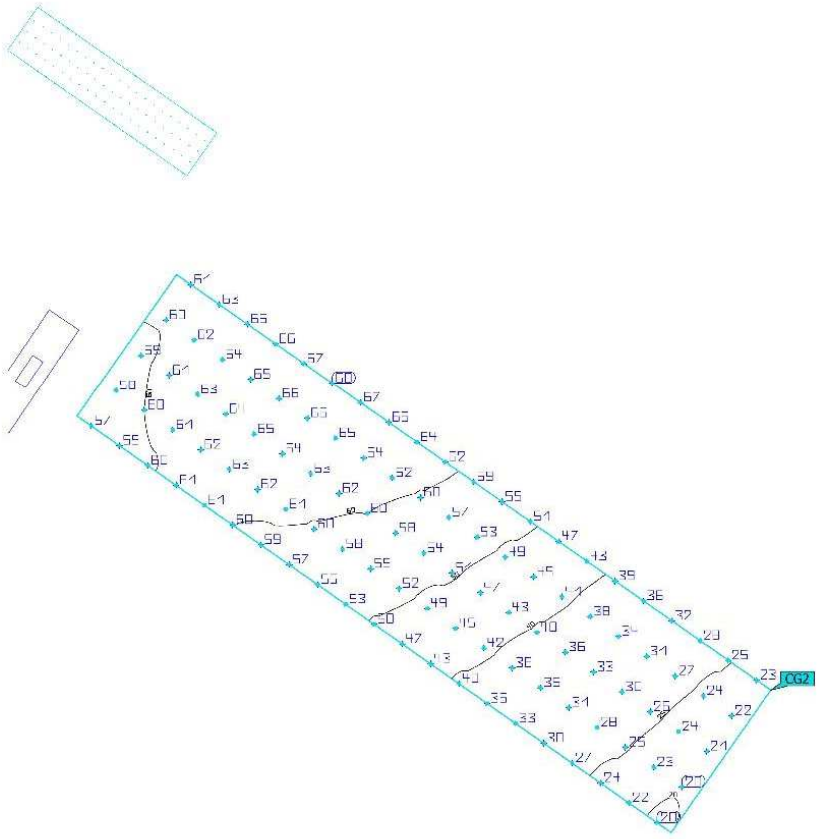


Właściwości	Ē	$E_{min.}$	E_{maks}	U_o (g_1)	g_2	Indeks
Przejście dla pieszych Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 0.100 m	28.0 lx	9.86 lx	41.9 lx	0.35	0.24	CG1

Profil użytkowania: Ustawienie wstępne DIALux (5.1.4 Standard (obszar ruchu na zewnątrz))

Teren 1 (Scena świetlna 1)

Strefa oczekiwania 1

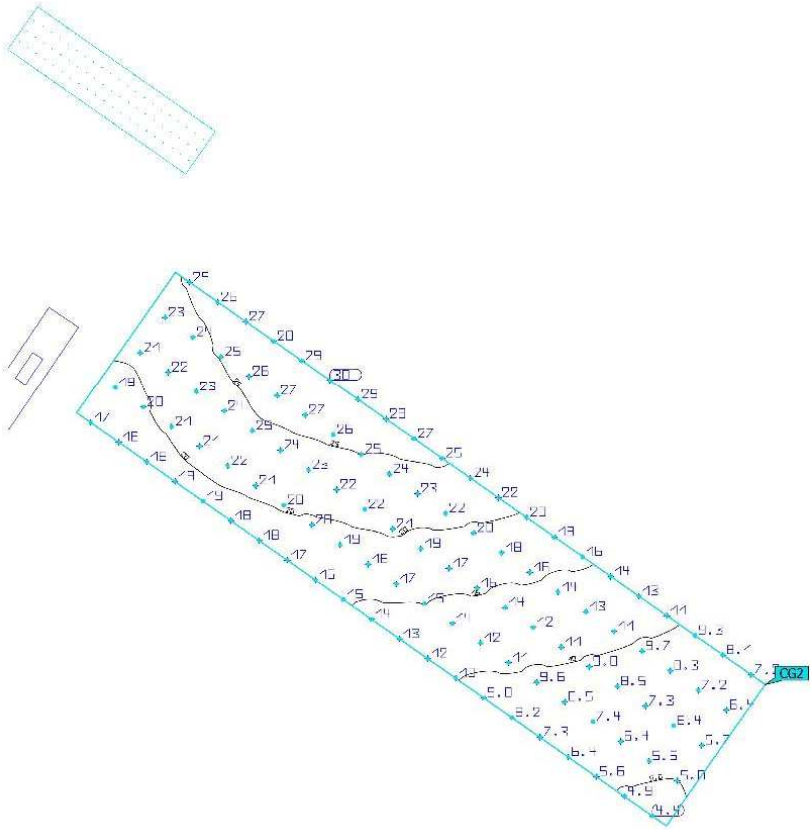


Właściwości	Ē	$E_{min.}$	E_{maks}	U_o (g_1)	g_2	Indeks
Strefa oczekiwania 1 Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.100 m	48.7 lx	19.5 lx	67.8 lx	0.40	0.29	CG2

Profil użytkowania: Ustawienie wstępne DIALux (5.1.4 Standard (obszar ruchu na zewnątrz))

Teren 1 (Scena świetlna 1)

Strefa oczekiwania 1

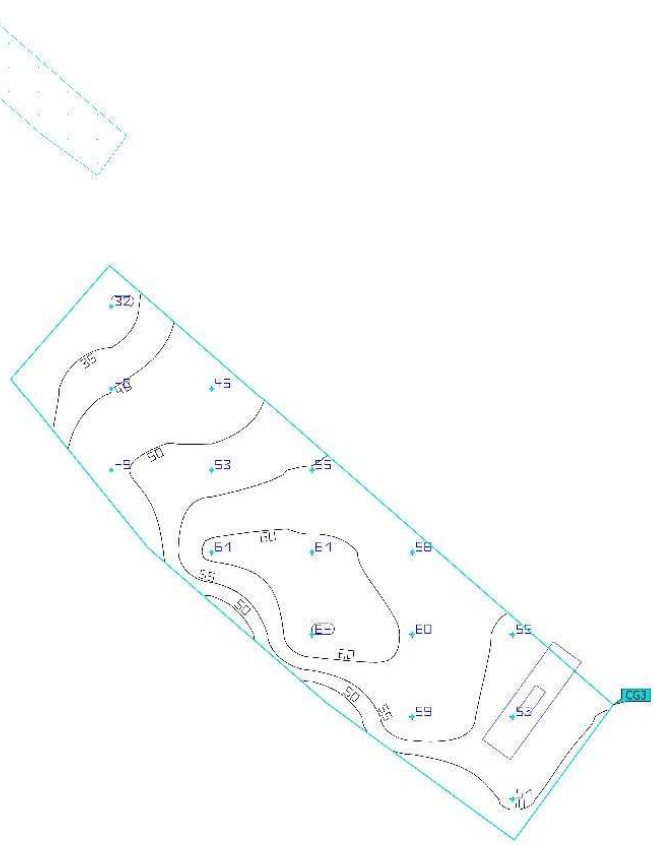


Właściwości	Ē	$E_{min.}$	E_{maks}	U_o (g_1)	g_2	Indeks
Strefa oczekiwania 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 0.100 m	16.8 lx	4.37 lx	29.5 lx	0.26	0.15	CG2

Profil użytkowania: Ustawienie wstępne DIALux (5.1.4 Standard (obszar ruchu na zewnątrz))

Teren 1 (Scena świetlna 1)

Strefa oczekiwania 2

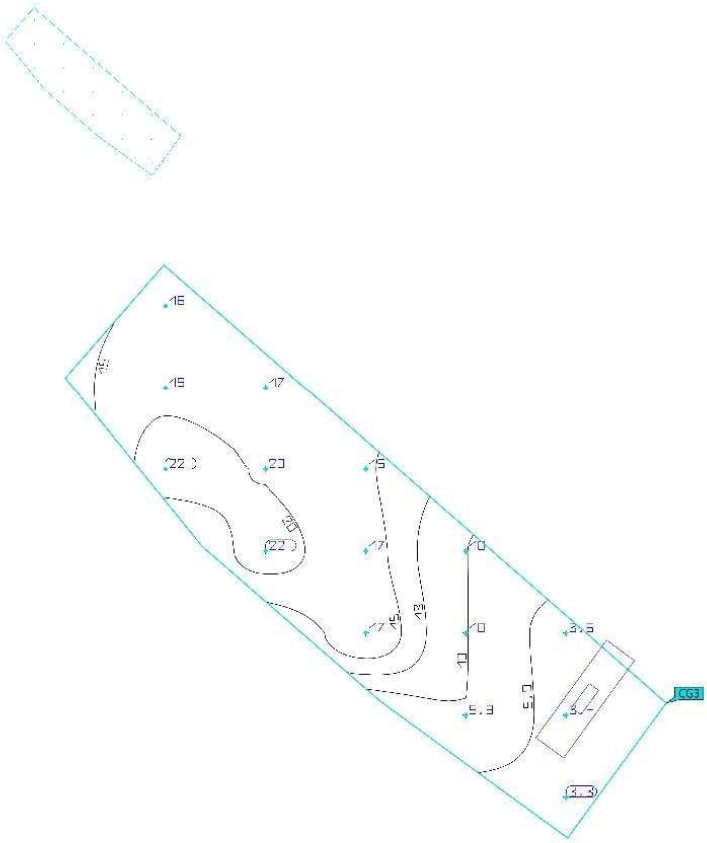


Właściwości	Ē	$E_{min.}$	E_{maks}	U_o (g_1)	g_2	Indeks
Strefa oczekiwania 2 Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.100 m	53.0 lx	32.1 lx	64.1 lx	0.61	0.50	CG3

Profil użytkowania: Ustawienie wstępne DIALux (5.1.4 Standard (obszar ruchu na zewnątrz))

Teren 1 (Scena świetlna 1)

Strefa oczekiwania 2



Właściwości	Ē	$E_{min.}$	E_{maks}	U_o (g_1)	g_2	Indeks
Strefa oczekiwania 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 0.100 m	13.7 lx	3.27 lx	22.2 lx	0.24	0.15	CG3

Profil użytkowania: Ustawienie wstępne DIALux (5.1.4 Standard (obszar ruchu na zewnątrz))

8. Wykaz materiałów podstawowych z demontażu

L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
1	Żerdź żelbetowa	ŻN-10	szt.	11
2	Żerdź strunobetonowa-wirowana	E-10,5/4,3	szt.	1
3	Słup stalowy ocynkowany	h=8,0m	szt.	16
4	Przewód goły	AL 25mm2	m	39
5	Kabel	YAKXS 4x25mm2	m	615
6	Przewód izolowany	AsXSn 2x16mm2	m	470
7	Oprawy oświetleniowe		szt.	32

9. Tabela montażowa – budowa sieci napowietrznej oświetlenia ulicznego

Słup																										
Numer słupa	Rozpiętość przęsła	Przewód AsXSn - zasilanie obwodu nr 2	Przewód AsXSn - zasilanie SON	Przewód AsXSn 2x25mm2	Przewód AsXSn 4x35mm2	Bednarka stalowa-oc. (na słupie) 25x4mm	Bednarka stalowa-oc. (pod ziemią) 25x4mm	Klamerka COT 36	Pręt stalowy oc. fi 18mm, dł. 10	Śruba oc z nakrętką i podkł. okrągłą i sprężystą M10x25	Taśma stalowa COT 37	Zacisk uziomowy ZUS 30	Oprawa oświetleniowa led 50W	Szafa sterowania oświetleniem (wyposażenie wg schematu) SO	Hak nakrętkowy PD 2.3	Hak wieszakowy SO 101.2	Hak wieszakowy SOT 21.216	Ogranicznik przepięć SE45.350Ap-5	Opaska PER 15	Osłonka końca przewodu PK 99.095	Przewód izolowany AsXSn 35mm2	Uchwyt dystansowy SO 79.6	Uchwyt narożny SO 270	Uchwyt odciągowy SO 274.250S	Zacisk odgałęźny przebijający izolację dwustronny SLIP 32.2	Zacisk uziomowy ZUS 30
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	7	2x25	4x35	8	8																					
1/1179 (istn.)						6	9	6	1	2	6	1	1	1		1		1	1	2	3	1		1		1
2/1179 (istn.)	0	2x25											0				1						1			
3/1179 (istn.)	0	2x25											0		1		1							2	2	
4/1179 (istn.)	45	2x25		46									0		1		1							2	2	
5/1179 (istn.)	39	2x25		40		6	9	6	1	2	6	1				1		1	1	2	3	1		1		1
Razem:				**94**	**8**	**12**	**18**	**12**	**2**	**4**	**12**	**2**	**1**	**1**	**2**	**2**	**3**	**2**	**2**	**4**	**6**	**2**	**1**	**6**	**4**	**2**

Tabela montażowa - Oświetlenie uliczne - odcinek kablowy Przejazdowa / Strażacka

| | | |