

PRACOWNIA PROJEKTOWA:



MW-PROJEKT - DROGOWA PRACOWNIA PROJEKTOWA
MARCIN WAWRZYŃIAK
Ul. Wiklinowa 5 lok. 16
61-457 Poznań
Tel. +48 509 691 611
e-mail: biuro@mw-projekt.com
www.mw-projekt.com

INWESTOR:

Budnex Deweloper Sp. z o.o.
ul. Husarska 34, 66-400 Gorzów Wielkopolski

STADIUM:

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY

TEMAT:

**BUDOWA UL. ZDZISŁAWA DWORZECKIEGO
(DZIAŁKI 1/68, 1/6, 1/17, 1/85, 1/83, 1/42) WRAZ ZE ZJAZDAMI
Z UL. ZDZISŁAWA DWORZECKIEGO (DZIAŁKA 1/85)
I UL. LUDWIKI DOBRZYŃSKIEJ-RYBICKIEJ (DZIAŁKA 1/83)
NA DZIAŁKĘ 1/401 ARKUSZ 14, OBRĘB 20 GOŁĘCIN
W POZNANIU**

OBIEKT:

OŚWIETLENIE ULICZNE

	imię i nazwisko	nr uprawnień projektowych	podpis
Projektant	MGR INŻ. RENATA KURKA	148/84/Pw do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej	
	data: MAJ 2023 r.		

EGZ.

SPIS TREŚCI

I. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania	str. 3
2. Inwestor	str. 3
3. Jednostka projektowa	str. 3
4. Lokalizacja inwestycji	str. 3
5. Cel opracowania	str. 3
6. Podstawa opracowania	str. 3
7. Charakterystyka techniczna inwestycji	str. 4
8. Dobór klas oświetlenia	str. 4
9. Parametry oświetlenia	str. 6
10. Obliczenia	str. 6
11. Typy opraw i słupów	str. 8
12. Punkty załączania, sieć oświetleniowa i zasilająca, sterowanie	str. 13
13. Ochrona przeciwporażeniowa	str. 15
14. Zestawienie podstawowych materiałów	str. 17

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. nr 1	Plan orientacyjny	skala 1:10000
Rys. nr 2	Plan zagospodarowania terenu	skala 1:500
Rys. nr 3	Schemat oświetlenia	

III. OBLICZENIA

Obliczenia parametrów oświetlenia

IV. DOKUMENTY

Warunki szczegółowe zasilania nowoprojektowanego oświetlenia ulic Zdzisława Dworzeckiego i Ludwiki Dobrzyńskiej-Rybickiej w Poznaniu ZDM-UL.4500.1.24.2023 wtp/1-24/2023 z dnia 10.03.2023 r. wydane przez Zarząd Dróg Miejskich w Poznaniu.

Warunki stawiane nowoprojektowanemu oświetleniu dróg oraz przejść dla pieszych w mieście Poznaniu- wytyczne dla projektanta.

V. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA

I. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy branży elektrycznej budowy oświetlenia ulicznego opracowany w ramach projektu budowy ul. Zdzisława Dworzeckiego (działki 1/68, 1/6, 1/17, 1/85, 1/83, 1/42) wraz ze zjazdami z ul. Zdzisława Dworzeckiego (działka 1/85) i ul. Ludwiki Dobrzyńskiej-Rybickiej (działka 1/83) na działkę 1/401 arkusz 14, obręb 20 Gołęcín w Poznaniu.

2. Inwestor

Inwestorem jest
Budnex Deweloper Sp. z o.o.
ul. Husarska 34, 66-400 Gorzów Wielkopolski.

3. Jednostka projektowa

Jednostką projektowania jest
MW-PROJEKT - DROGOWA PRACOWNIA PROJEKTOWA MARCIN WAWRZYNIAK
Ul. Wiklinowa 5 lok. 16
61-457 Poznań

4. Lokalizacja inwestycji

Projektowana ulica Zdzisława Dworzeckiego znajduje się w Poznaniu. Projektowane oświetlenie uliczne mieści się w granicach projektowanego pasa drogowego.

5. Cel opracowania

Podstawowym celem niniejszego opracowania jest przedstawienie rozwiązań budowy oświetlenia ul. Zdzisława Dworzeckiego w Poznaniu.

6. Podstawa opracowania

- Umowa z inwestorem
- Mapa do celów projektowych z dnia 20.10.2022 r. i pomiary wysokościowe wykonane przez uprawnionego geodetę Marek Zembroń, nr upr. 20258
- Uchwała nr XV/118/VII/2015 Rady Miasta Poznania z dnia 14.07.2015 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla terenów w rejonie ulic Koszalińskiej i Hezjoda w Poznaniu,
- Warunki szczegółowe zasilania nowoprojektowanego oświetlenia ulic Zdzisława Dworzeckiego i Ludwiki Dobrzyńskiej-Rybickiej w Poznaniu nr ZDM-UL.4500.1.24.2023 wtp/1-24/2023 z dnia 10.03.2023 r. wydane przez Zarząd Dróg Miejskich w Poznaniu.

7. Charakterystyka techniczna inwestycji

Teren, na którym ma powstać projektowana ulica jest nieużytkiem porośniętym roślinnością sezonową. Na terenie znajduje się także płytki rów wzdłuż którego rosną drzewa.

Projektowana jest budowa ul. Zdzisława Dworzeckiego o nawierzchni z kostki betonowej szerokości 5m z poszerzeniem na łuku i długości 411,44m. Przewidziana jest budowa obustronnych chodników o nawierzchni z kostki betonowej o szerokości 2,15m (2m szerokość netto). Projektowana jest budowa skrzyżowania zwykłego wyniesionego na połączeniu ul. Dworzeckiego i ul. Dobrzyńskiej-Rybickiej z czterem wlotami. Przewidziano budowę zjazdów o nawierzchni z kostki betonowej,

Zgodnie ze szczegółowymi warunkami zasilania nr ZDM-UL.4500.1.24.2023 wtp/1-24/2023 z dnia 10.03.2023 r. zaprojektowano zasilanie oświetlenia ul. Zdzisława Dworzeckiego jako odgałęzienie od obwodu oświetleniowego ul. Literackiej zasilanego z rozdzielnicy oświetlenia drogowego SO 507 Literacka.

Ze słupa nr 507/73 wyprowadzono obwód oświetleniowy kablem YAKY 4x35 mm². Zaprojektowano słupy sieci kablowej z oprawami z diodami elektroluminescencyjnymi LED.

Podstawowe orientacyjne dane techniczne projektowanego oświetlenia ul. Zdzisława Dworzeckiego

- napięcie zasilania 400V
- zasilanie z rozdzielnicy oświetleniowej SO 507 Literacka, jako odgałęzienie z obwodu 2, ze słupa nr 507/73
- ilość punktów świetlnych – projektowanych słupów i opraw : 12 szt.
- moc znamionowa zainstalowana opraw : 0,294 kW
- moc przyłączeniowa : 27 kW ; zabezpieczenie przelicznikowe 3x 63A
- długość projektowanej linii oświetleniowej: 496 m.

8. Dobór klas oświetlenia

Na podstawie aktualnej normy CEN/TR 13201-1:2016-02 Oświetlenie dróg – Część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia określono klasy oświetlenia jezdni i chodnika. Wg normy ogólna zasada ustalania ilościowych wymagań oświetleniowych dla każdej z klas sprowadza się do przypisania wag VWS poszczególnym parametrom charakteryzującym sytuację na danym oświetlanym obszarze.

Projektowana ulica Zdzisława Dworzeckiego jest ulicą osiedlową o niewielkiej prędkości. Do stosowania w strefach ruchu motorowego z niewielką prędkością na drogach osiedlowych oraz w strefach ruchu pieszego i rowerzystów przeznaczone są klasy oświetleniowe P.

Wyznaczenie klasy oświetlenia P dokonano zgodnie z zależnością

$$P = 6 - VWS$$

Dla jezdni, dla poziomu świecenia 100% przypisano następujące wagi

Prędkość niska ≤ 40 km/h ; waga 1

Natężenie ruchu normalne; waga 0

Rodzaj ruchu piesi, rowerzyści, ruch motorowy; waga 2

Zaparkowane pojazdy nie; waga 0

Luminancja otoczenia niska; waga -1

Suma VWS = 2

$P = 6 - 2 = 4$

Przyjęto klasę oświetlenia P4.

Dla chodników, dla poziomu świecenia 100% przypisano następujące wagi

Prędkość bardzo niska (ruch pieszy); prędkość ruchu pieszego ; waga 0

Natężenie ruchu normalne; waga 0

Rodzaj ruchu piesi; waga 0

Zaparkowane pojazdy nie; waga 0

Luminancja otoczenia niska; waga -1

Suma VWS = -1 < 0 przyjęto VWS=0

$P = 6 - 0 = 6$

Przyjęto klasę oświetlenia P6.

Przewidziano zaprogramowanie redukcji poziomu świecenia w porze nocnej.

Dla jezdni, dla poziomu świecenia w porze nocnej przypisano następujące wagi:

Prędkość niska $v \leq 40$ km/h ; waga 1

Natężenie ruchu niskie waga -1

Rodzaj ruchu piesi, rowerzyści, ruch motorowy; waga 2

Zaparkowane pojazdy nie; waga 0

Luminancja otoczenia niska; waga -1

Suma VWS = 1

$P = 6 - 1 = 5$

Dla jezdni przyjęto klasę oświetlenia P5.

Dla chodników, dla poziomu świecenia w porze nocnej przypisano następujące wagi:

Prędkość bardzo niska (ruch pieszy); waga 0

Natężenie ruchu niskie; waga -1

Rodzaj ruchu piesi; waga 0

Zaparkowane pojazdy nie; waga 0

Luminancja otoczenia niska; waga -1

Suma VWS = -2 < 0 przyjęto VWS=0

$P = 6 - 0 = 6$

Dla chodnika przyjęto klasę oświetlenia P6.

Dla skrzyżowania z ul. Dobrzyńskiej-Rybickiej przeznaczono strefę konfliktową.

Zgodnie z Raportem Technicznym CEN/TR 13201-1:2016-02 zaleca się aby strefa konfliktowa była oświetlona na poziomie o stopień wyższym niż lepiej oświetlona droga.

Ze względu na to, że nie ma dla stref konfliktowych klasy oświetlenia niższej niż C5, przyjęto że zredukowany poziom świecenia dla strefy konfliktowej w porze nocnej nie będzie niższy niż 7,5 lx. Czyli w porze nocnej dobrano klasę oświetlenia strefy konfliktowej C5. W obliczeniach wzięto pod uwagę oprawę zaprojektowaną na skrzyżowaniu według odrębnego projektu.

9. Parametry oświetleniowe

Zalecenia normy PN – EN/13201 – 2:2016 - 03 Oświetlenie dróg, cz. 2: „Wymagania eksploatacyjne”, podają najniższe oczekiwane dopuszczalne w eksploatacji parametry oświetleniowe dróg.

Dla klasy P4, P5, P6 : średnie natężenie oświetlenia - E_{sr} i minimalne natężenia E_{min} .

Dla klasy P4, wg normy PN- EN - 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg Część 2, Wymagania eksploatacyjne średnie natężenie oświetlenia E_{sr} wynosi 5lx, minimalne natężenie oświetlenia E_{min} wynosi 1lx.

Dla klasy P5, wg normy PN- EN - 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg Część 2, Wymagania eksploatacyjne średnie natężenie oświetlenia E_{sr} wynosi 3lx, minimalne natężenie oświetlenia E_{min} wynosi 0,6lx.

Dla klasy P6, wg normy PN- EN - 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg Część 2, Wymagania eksploatacyjne średnie natężenie oświetlenia E_{sr} wynosi 2lx, minimalne natężenie oświetlenia E_{min} wynosi 0,4lx.

Dla klasy C5, wg normy PN- EN - 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg Część 2, Wymagania eksploatacyjne średnie natężenie oświetlenia E_{sr} wynosi 7,5lx, minimalna równomierność U_0 wynosi 0,4.

Dobrano oprawy dla których uzyskano wartości na poziomie określonym normą.
W załączeniu wyniki obliczeń.

10. Obliczenia

Obliczenia wykonano zakładając słupy o wysokości zawieszenia oprawy 7 m, długość wysięgnika 1m, kąt nachylenia oprawy 5°. Dla poziomu świecenia 100 % (przed redukcją) obliczenia wykonano dla opraw z diodami elektroluminescencyjnymi o mocy 24,5 W.

Dla poziomu świecenia oświetlenia w porze nocnej obliczenia wykonano dla opraw z diodami elektroluminescencyjnymi o mocy 16 W.

Zastosowano oprawy spełniające wymagania stawiane nowoprojektowanemu oświetleniu miasta Poznania.

Uwaga: Ze względu na to, że zaprojektowano oświetlenie chodnika tą samą oprawą co jezdnię, otrzymano wyniki dla chodnika, dla poziomu 100% oraz po redukcji na chodniku po którego stronie zlokalizowane są słupy z oprawami, wyższe niż wymagane dla klasy oświetlenia P6.

Z doboru dla jezdni klasy oświetlenia P4 dla poziomu 100% świecenia ($E_{sr}=5$ lx) i klasy oświetlenia P5 w porze nocnej ($E_{sr}=3$ lx) wynika, że poziom świecenia w porze nocnej wynosi 60% (z obliczeń wynika ok. 65%, także dla strefy konfliktowej).

Obliczenia wykonano w ogólnodostępnym programie Dialux EVO

Otrzymano następujące wyniki

Dla jezdni o szer. 5 m

Poziom świecenia 100%

Jezdnie $E_{sr} = 5,53$ lx; $E_{min} = 1,54$ lx

Chodnik po tej samej stronie co zlokalizowane słupy: $E_{sr} = 5,28$ lx; $E_{min} = 1,09$ lx

Chodnik po przeciwnej stronie co zlokalizowane słupy: $E_{sr} = 3,95$ lx; $E_{min} = 1,81$ lx

Po redukcji poziomu świecenia w porze nocnej 65%

Jezdnie $E_{sr} = 3,59$ lx; $E_{min} = 1,00$ lx

Chodnik po tej samej stronie co zlokalizowane słupy: $E_{sr} = 3,43 \text{ lx}$; $E_{min} = 0,71 \text{ lx}$
Chodnik po przeciwnej stronie co zlokalizowane słupy: $E_{sr} = 2,57 \text{ lx}$; $E_{min} = 1,18 \text{ lx}$

Zgodnie z Częścią 5 normy „Wskaźniki efektywności energetycznej” obliczono wskaźnik gęstości mocy D_p [W/lxm^2] oraz roczny wskaźnik zużycia energii D_e [kWh/m^2].

Uzyskano dla poziomu świecenia 100 %

$D_p = 0,012 \text{ W/lxm}^2$; $D_e = 0,3 \text{ kWh/m}^2$; zużycie 98,0 kWh/rok

Dla poziomu świecenia 65 %

$D_p = 0,012 \text{ W/lxm}^2$; $D_e = 0,2 \text{ kWh/m}^2$; zużycie 64,0 kWh/rok

Dla jezdni o szer. 5,6 m

Poziom świecenia 100%

Jezdnia $E_{sr} = 6,06 \text{ lx}$; $E_{min} = 2,02 \text{ lx}$

Chodnik po tej samej stronie co zlokalizowane słupy: $E_{sr} = 5,86 \text{ lx}$; $E_{min} = 1,51 \text{ lx}$

Chodnik po przeciwnej stronie co zlokalizowane słupy: $E_{sr} = 3,65 \text{ lx}$; $E_{min} = 2,00 \text{ lx}$

Po redukcji poziomu świecenia w porze nocnej 65%

Jezdnia $E_{sr} = 3,94 \text{ lx}$; $E_{min} = 1,31 \text{ lx}$

Chodnik po tej samej stronie co zlokalizowane słupy: $E_{sr} = 3,81 \text{ lx}$; $E_{min} = 0,98 \text{ lx}$

Chodnik po przeciwnej stronie co zlokalizowane słupy: $E_{sr} = 2,38 \text{ lx}$; $E_{min} = 1,30 \text{ lx}$

Zgodnie z Częścią 5 normy „Wskaźniki efektywności energetycznej” obliczono wskaźnik gęstości mocy D_p [W/lxm^2] oraz roczny wskaźnik zużycia energii D_e [kWh/m^2].

Uzyskano dla poziomu świecenia 100 %

$D_p = 0,012 \text{ W/lxm}^2$; $D_e = 0,2 \text{ kWh/m}^2$; zużycie 98,0 kWh/rok

Dla poziomu świecenia 65 %

$D_p = 0,012 \text{ W/lxm}^2$; $D_e = 0,2 \text{ kWh/m}^2$; zużycie 64,0 kWh/rok

Dla skrzyżowania

Poziom świecenia 100%

$E_{sr} = 11,7 \text{ lx}$, $U_o = 0,57$

Poziom świecenia 65%

$E_{sr} = 7,59 \text{ lx}$, $U_o = 0,58$

Zaproponowano następujący diagram redukcji poziomu świecenia w porze nocnej:

1. Od 15:00 do 21:30 – 100%
2. Od 21:30 do 22:30 – 80%
3. Od 22:30 do 4:30 – 65%
4. Od 4:30 do 5:30 – 80%
5. Od 5:30 do 9:00 – 100%

Tabela załączeń i wyłączeń oświetlenia powinna być uzgodniona z ZDM.

11. Typy opraw i słupów

Należy stosować oprawy spełniające przedstawione poniżej wymagania

1. Oprawa oświetleniowa:
 - a. Oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
 - b. Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067 - certyfikat ENEC +, wraz z załącznikami w postaci listy przebadanych komponentów/dokument TRF
 - c. Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wiarygodność podawanych przez producenta parametrów funkcjonalnych deklarowanych w momencie wprowadzenia wyrobu do obrotu, takich jak: napięcie zasilania, klasa ochronności elektrycznej, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny - certyfikat ENEC + wraz z załącznikami w postaci listy przebadanych komponentów/dokument TRF
 - d. Przy ustawieniu 0° w stosunku do podłoża, nie może emitować światła w górną półprzestrzeń zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 (Dz. Urzędowy UE z dnia 24.03.2009r.),
 - e. Musi spełniać wymogi bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych IEC-62471,
 - f. Skuteczność świetlna oprawy, rozumiana jako strumień świetlny emitowany przez oprawę z uwzględnieniem wszelkich występujących strat do całkowitej energii zużywanej przez oprawę, jako system nie może być gorsza niż 135 lumenów/Wat,
Max. moc zastosowanych opraw: 24,5W,
2. Korpus oprawy musi spełniać następujące wymagania:
 - a. Wykonany z ciśnieniowego odlewu aluminium stanowiącym jednocześnie radiator oprawy.
 - b. Musi być pomalowany proszkowo w kolorze jasnoszarym
 - c. Źródło światła - panel LED musi być osłonięty płaską szybą ze szkła hartowanego o IK nie gorszym niż IK 09. Nie dopuszcza się stosowania opraw bez szyby chroniącej panela LED.
 - d. Dostęp do komory osprzętu elektrycznego bez użycia narzędzi za pomocą zatrzasków/klipsów lub za pomocą śrub - pod warunkiem, że będą one zlokalizowane od dołu oprawy. Nie dopuszcza się śrub typu „motylek” itp.
3. Dostęp do komory osprzętu elektrycznego po zamontowaniu oprawy musi odbywać się od góry
4. Uchwyt montażowy oprawy musi umożliwiać:
 - a. Montaż oprawy zarówno na wysięgniku jak i na słupie o średnicy 48-60 mm,
 - b. Regulację położenia oprawy na wysięgniku w zakresie co najmniej od -10° do +10° z krokiem nie mniejszym niż 5°. Uchwyt montażowy musi być wykonany z tego samego materiału, co korpus oprawy (ciśnieniowy odlew aluminium) i być jego integralną częścią,
 - c. Nie dopuszcza się stosowania zewnętrznych adapterów.
5. Oprawa ma być wyposażona w panel LED o następujących cechach:
Dla opraw ulicznych - temperatura barwowa neutralna biel 4000K+/- 10%,

- b. Trwałość co najmniej 100 000 h pracy do L95 przy $T_a = 25^\circ\text{C}$ (po upływie 100 000 godzin świecenia strumień świetlny nie mniejszy niż 95% strumienia nominalnego oprawy),
 - c. Każda dioda w panelu LED musi być wyposażona w indywidualną soczewkę pozwalającą emitować światło równomiernie na całą oświetlaną przez oprawę powierzchnię. W przypadku przepalenia się którejś z diod zmieni się jedynie strumień świetlny, a nie rozsył światła,
 - d. Zarówno panel LED jak i układ zasilający muszą posiadać czujnik termiczny redukujący moc w przypadku przekroczenia granicznej temperatury pracy.
 - e. Deklarowany strumień świetlny oprawy musi być mierzony w temperaturze otoczenia oprawy nie mniejszej niż 25°C ,
 - f. Panel LED musi umożliwiać jego wymianę bez wykonywania połączeń lutowanych.
 - g. W kartach kat. wymaga się przedstawienia wartości strumienia świetlnego z panelu LED i z oprawy, z uwzględnieniem wszystkich strat.
6. Oprawa musi być wyposażona w układ zasilający o następujących cechach:
- a. Oprawa musi być wyposażona w zasilacz programowany pozwalający na pomiar czasu pracy oprawy oraz zużycia energii, wyposażony w interfejs DALI, umożliwiający płynną regulację natężenia oświetlenia w zakresie 10-100% oraz pozwalający na zaprogramowanie godzin i progów redukcji natężenia oświetlenia w pracy autonomicznej (min. 5 stopni redukcji),
 - b. o parametrach w zakresie regulacji natężenia 40-100%: $\cos\phi \geq 0,93$, $\text{THD} < 25\%$; Układ zasilający musi posiadać trwałość nie gorszą niż zasilany z niego panel LED,
 - c. Układ zasilający i źródło światła muszą być zabezpieczone przed przepięciami o napięciu co najmniej 10kV.
 - d. Układ zasilający musi posiadać wbudowane zabezpieczenie termiczne redukujące moc lub wyłączające oprawę w przypadku jej przegrzania,
 - e. Układ zasilający musi być wyposażony w zewnętrzny interfejs służący do połączenia oprawy z komputerem serwisowym w celu zmian parametrów oświetlenia oraz czynności serwisowych,
 - f. Oprawa przystosowana do współpracy ze sterownikiem umożliwiającym obustronną komunikację systemu sterowania z oprawą w standardzie DALI oraz redukcję mocy i strumienia świetlnego (OLC)
 - g. W każdym słupie we wnęce zostaną wyprowadzone przewody sygnałowe (wspólnie z przewodem zasilającym) do podłączenia interfejsu DALI zakończone we wnękach złączkami 2-bieg. zgodnymi z Wago Winsta mini

7) Oprawa musi być wyposażona w oznakowanie identyfikacyjne w postaci np. kodu kreskowego/kodu QR lub inne równoważne pozwalające Wykonawcy/Zamawiającemu na szybką identyfikację parametrów oprawy, takich jak:

- strumień świetlny oprawy,
- strumień świetlny źródła światła,
- typ optyki,
- moc znamionowa oprawy,
- współczynnik mocy,
- datę produkcji,
- listę części zamiennych

za pomocą smartfonu/tabletu i darmowej aplikacji mobilnej.

Rozwiązanie - aplikacja mobilna musi posiadać możliwość lokalizacji miejsca instalacji opraw

8) Wymagania fotometryczne

- oprawy winny posiadać optyki o charakterystyce zapewniającej spełnienie wymagań Normy PN-EN 13201:2016 dla poszczególnych sytuacji drogowych – obliczenia fotometryczne dla przykładowych opraw w załączeniu,

- oprawy należy montować względem poziomu pod kątem wynikającym z poszczególnych obliczeń fotometrycznych wykonanych zgodnie z Polską Normą PN-EN 13201:2016 dla wszystkich sytuacji oświetleniowych ujętych w załączonych obliczeniach fotometrycznych dla przykładowych opraw,
- oprawy winny zagwarantować spełnienie wymaganych parametrów fotometrycznych dla wszystkich sytuacji oświetleniowych – obliczenia fotometryczne dla przykładowych opraw w załączeniu,

Wszystkie oprawy uliczne montowane w ramach przedmiotu umowy winny pochodzić od jednego producenta z jednej rodziny/serii opraw tzn. muszą być tego samego typu, dopuszcza się zróżnicowanie wielkości opraw wynikającą z ich różnej mocy.

W przypadku użycia w ww. dokumentach nazw materiałów, producentów czy znaków towarowych należy je traktować jako przykładowe, mające na celu doprecyzowanie przedmiotu zamówienia oraz określające standard techniczny i jakościowy. Dopuszcza się oferowanie materiałów lub rozwiązań „równoważnych” pod względem parametrów technicznych, użytkowych oraz eksploatacyjnych pod warunkiem, że zapewnią uzyskanie parametrów technicznych nie gorszych od założonych w niniejszym .

W przypadku zastosowania opraw równoważnych należy wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych

Obliczenia winny być wykonane w ogólnodostępnym programie Dialux EVO. Obliczenia należy załączyć do oferty w formacie plików EVO oraz pdf.

Oprawy powinny być oznaczone przez producenta w sposób trwały napisem umieszczonym na obudowie w sposób czytelny w świetle dziennym, w miejscu widocznym z ziemi, o treści „ZDM Poznań”.

Zaprojektowano oprawy spełniające powyższe wymagania i dla nich wykonano obliczenia

Do obliczeń przewidziano oprawy

TYP oprawy	Wartość mocy opraw	Moc [W]
BGP 307 T25 1xLED40-4S/740 DM 12	100%	24,5
BGP 307 T25 1xLED40-4S/740 DM 12	65%	16

Słupy powinny spełniać wymagania normy PN-EN 40.

Zastosować słupy stalowe ocynkowane. Minimalna grubość ścianki słupa na wysokości wnęki to 3mm.

Słupy muszą posiadać możliwość mocowania we wnęcie złącz kablowych.

Musi być możliwość dostępu do zabezpieczeń we wnęcie bez użycia narzędzi.

Słupy numerować XXX/YYY gdzie XXX numer szafki oświetleniowej, YYY kolejny numer słupa w zasięgu.

Słupy ustawiać tak, żeby wnęki znajdowały się od strony chodnika. Dolna krawędź wnęki słupowej znajdować się musi nie mniej niż 60 cm nad poziomem terenu zniwelowanego

Kolorystyka słupów musi być zgodna z „Wytocznymi kolorystycznymi elementów infrastruktury” opracowanymi przez Pełnomocnika Prezydenta ds.. Estetyki Miasta –RAL 7042. Stosować słupy przeznaczone do zabudowy w strefie wiatrowej I.

W słupach zaprojektowano przewody YDYżo 5x1,5mm² (3 żyły do zasilania oprawy, 2 żyły do sterowania). Przewody montować w słupie w rurce osłonowej Peszla PVC .

W słupach zainstalować izolacyjne złącza kablowe z bezpiecznikami topikowymi 2A.

Projektowane słupy stalowe ocynkowane posadzić na fundamentach betonowych dopasowanych do typu słupa, posadowionych w podłożu w ten sposób, aby górna krawędź stopy

słupa nie wystawała więcej niż 2 cm. Fundamenty przed posadowieniem w gruncie należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo powłokami bitumicznymi.

W przypadku wykorzystania do umocowania fundamentów słupów gruntów rodzimych, należy sprawdzić jego przydatność w tym zakresie, a w razie potrzeby wykonać stosowne mieszanki.

Zaprojektowano następujące słupy

Typ słupa i wysokość zawieszenia oprawy	Długość wysięgnika [m]	Kąt nachylenia wysięgnika (oprawy) [°]
Słup stalowy ocynkowany na fundamencie, wysokość zawieszenia oprawy 7m	1	5

W przypadku zastosowania słupów równoważnych muszą spełniać wymagania co do wysokości zawieszenia oprawy, długości wysięgnika i kąta nachylenia oprawy.

Zaprojektowano następujące słupy i oprawy:

Nr słupa	Typ słupa	Typ wysięgnika	Fundament	Tabliczka słupowa	Typ oprawy	Moc oprawy [W]
507/73/1	Słup stalowy ocynkowany, wysokość zawieszenia oprawy 7 m, z wysięgnikiem 1 ramiennym	1 ram dł. 1 m, kąt nachylenia 5°	prefabrykowany	Izolacyjne złącze kablowe 1 bezp.2A	BGP 307 T25 1xLED40-4S/740 DM12	24,5
507/73/2	Słup stalowy ocynkowany, wysokość zawieszenia oprawy 7 m, z wysięgnikiem 1 ramiennym	1 ram dł. 1 m, kąt nachylenia 5°	prefabrykowany	Izolacyjne złącze kablowe 1 bezp.2A	BGP 307 T25 1xLED40-4S/740 DM12	24,5
507/73/3	Słup stalowy ocynkowany, wysokość zawieszenia oprawy 7 m, z wysięgnikiem 1 ramiennym	1 ram dł. 1 m, kąt nachylenia 5°	prefabrykowany	Izolacyjne złącze kablowe 1 bezp.2A	BGP 307 T25 1xLED40-4S/740 DM12	24,5

507/73/4	Słup stalowy ocynkowany, wysokość zawieszenia oprawy 7 m, z wysięgnikiem 1 ramiennym	1 ram dł. 1 m, kąt nachylenia 5°	prefabrykowany	Izolacyjne złącze kablowe 1 bezp.2A	BGP 307 T25 1xLED40-4S/740 DM12	24,5
507/73/5	Słup stalowy ocynkowany, wysokość zawieszenia oprawy 7 m, z wysięgnikiem 1 ramiennym	1 ram dł. 1 m, kąt nachylenia 5°	prefabrykowany	Izolacyjne złącze kablowe 1 bezp.2A	BGP 307 T25 1xLED40-4S/740 DM12	24,5
507/73/6	Słup stalowy ocynkowany, wysokość zawieszenia oprawy 7 m, z wysięgnikiem 1 ramiennym	1 ram dł. 1 m, kąt nachylenia 5°	prefabrykowany	Izolacyjne złącze kablowe 1 bezp.2A	BGP 307 T25 1xLED40-4S/740 DM12	24,5
507/73/7	Słup stalowy ocynkowany, wysokość zawieszenia oprawy 7 m, z wysięgnikiem 1 ramiennym	1 ram dł. 1 m, kąt nachylenia 5°	prefabrykowany	Izolacyjne złącze kablowe 1 bezp.2A	BGP 307 T25 1xLED40-4S/740 DM12	24,5
507/73/8	Słup stalowy ocynkowany, wysokość zawieszenia oprawy 7 m, z wysięgnikiem 1 ramiennym	1 ram dł. 1 m, kąt nachylenia 5°	prefabrykowany	Izolacyjne złącze kablowe 1 bezp.2A	BGP 307 T25 1xLED40-4S/740 DM12	24,5
507/73/9	Słup stalowy ocynkowany, wysokość zawieszenia oprawy 7 m, z wysięgnikiem 1 ramiennym	1 ram dł. 1 m, kąt nachylenia 5°	prefabrykowany	Izolacyjne złącze kablowe 1 bezp.2A	BGP 307 T25 1xLED40-4S/740 DM12	24,5

507/73/10	Słup stalowy ocynkowany, wysokość zawieszenia oprawy 7 m, z wysięgnikiem 1 ramiennym	1 ram dł. 1 m, kąt nachylenia 5°	prefabrykowany	Izolacyjne złącze kablowe 1 bezp.2A	BGP 307 T25 1xLED40-4S/740 DM12	24,5
507/73/11	Słup stalowy ocynkowany, wysokość zawieszenia oprawy 7 m, z wysięgnikiem 1 ramiennym	1 ram dł. 1 m, kąt nachylenia 5°	prefabrykowany	Izolacyjne złącze kablowe 1 bezp.2A	BGP 307 T25 1xLED40-4S/740 DM12	24,5
507/73/12	Słup stalowy ocynkowany, wysokość zawieszenia oprawy 7 m, z wysięgnikiem 1 ramiennym	1 ram dł. 1 m, kąt nachylenia 5°	prefabrykowany	Izolacyjne złącze kablowe 1 bezp.2A	BGP 307 T25 1xLED40-4S/740 DM12	24,5

12. Punkt załączania, sieć oświetleniowa i zasilająca, sterowanie

Zasilanie i sterowanie oświetlenia ulicy Zdzisława Dworzeckiego przewidziano jako odgałęzienie ze słupa nr 507/73 zasilanego z obwodu nr 2 rozdzielnicy oświetleniowej SO nr 507.

Sterowanie oprawami odbywać się będzie w standardzie DALI.

Zastosowane oprawy przystosowane są do współpracy ze sterownikiem umożliwiającym obustronną komunikację systemu sterowania z oprawą w standardzie DALI oraz redukcję mocy i strumienia świetlnego (OLC).

W każdym słupie we wnęce zostaną wyprowadzone przewody sygnałowe (wspólnie z przewodem zasilającym) do podłączenia interfejsu DALI zakończone we wnękach złączkami 2-bieg. zgodnymi z Wago Winsta mini.

Zasilanie sieci oświetleniowej przewidziano kablem YAKY 4x35 mm².

Odcinki kabli należy przewidzieć do ułożenia w wykopie ziemnym z zachowaniem wymogów normatywnych i przepisów budowlanych. Trasy kabli oraz lokalizację słupów oświetleniowych pokazano na planie sytuacyjnym.

Prace rozpocząć od wstępnego zniwelowania terenu zgodnie z projektem drogowym.

Zalecane jest ręczne wykonywanie prac ziemnych.

Wszystkie uszkodzone nawierzchnie muszą być naprawione, zieleń miejska odtworzona i zrehabilitowana.

Projektowane kable układać w pasie zieleni i chodnika na głębokości 50 cm a pod jezdnią na głębokości 80 cm.

Wprawdzie norma SEP-E-004:2013 nie przewiduje zapasów przy układaniu kabli, ale zaleca się żeby projektowane kable ułożyć w wykopie linią falistą, z zapasem 4 % długości.

Przy podejściu kabla do słupa należy pozostawić zapas kabla ok. 0,5 m, przy podejściu do przepustu ok. 1m

Kable układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm powyżej ich ułożenia, a następnie warstwą piasku lub rodzimego gruntu. Trasę kabli na całej długości oznaczyć za pomocą folii perforowanej o trwałym kolorze niebieskim. Proponowana szerokość folii 30 cm. Folia powinna znajdować się w wykopie nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm. Grubość folii perforowanej powinna wynosić co najmniej 0,3mm. Folie powinny być wykonane z tworzywa sztucznego, które w temperaturze 20°C ma wydłużenie przy zerwaniu co najmniej 200%.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w miejscach charakterystycznych np. wejściach do osłon otaczających. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające: numer ewidencyjny linii, typ kabla, znak użytkownika kabla i rok ułożenia kabla. Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy ostateczną treść opasek ustalić z inspektorem nadzoru ZDM Poznań.

Ułożenie kabli zaprojektowano zgodnie z normą SEP N SEP – E – 004:2013 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

W przypadku skrzyżowania kabla z istniejącym uzbrojeniem należy przewidzieć osłonę w postaci 2 metrowej rurki osłonowej HDPE 110 .

Dla zlokalizowania istniejącego uzbrojenia wykonać przekopy próbne.

W miejscu przejścia kabla obwodowego pod ul. Literacką zaprojektowano zabezpieczenie rurą osłonową SRS-G 110 mm zamontowaną metodą przewiertu.

W miejscu przejścia kabla obwodowego pod ul. Ludwiki Dobrzyńskiej-Rybickiej zaprojektowano zabezpieczenie rurą SRS 110 mm wykonane metodą odkrywkową.

W miejscach przejścia kabla obwodowego pod dojazdami zaprojektowano zabezpieczenie rurą DVK 110 mm.

Zastosować rury o odporności na ściskanie N750 i sztywności obwodowej 25 kN/m² (SRS-G, SRS) i o odporności na ściskanie N450 i sztywności obwodowej 10 kN/m² (DVK).

Rury produkowane są przeważnie w odcinkach 6 metrowych. Miejsce połączenia zabezpieczyć taśmą uszczelniającą. Wejścia do rur uszczelnić.

Promień gięcia kabli jednożyłowych powinien być nie mniejszy niż 20 – krotna zewnętrzna średnica kabla.

Prowadzenie robót rozpocząć należy od wytyczenia w terenie trasy kabli przez jednostkę wykonawstwa geodezyjnego.

W pobliżu istniejących urządzeń elektroenergetycznych prace należy wykonywać ręcznie z zachowaniem zasad BHP. Na czas budowy kable przebiegające w pobliżu prowadzonych robót ziemnych w przypadku ich odkrycia należy zabezpieczyć.

Długość rur pod jezdnią opisano w poniższych zestawieniach i na planie sytuacyjnym.

Przewidziano następujące odcinki kalbi

Przęsło kablowe		Długość wykopu [m]	Długość rury osłonowej SRS-G 110 [m]	Długość rury osłonowej SRS 110 [m]	Długość rury osłonowej DVK 110 [m]	ilość przepustów [szt.]	Długość odcinka kabla YA-KY4x35mm ² [m]
od słupa	od słupa						
507/73	507/73/1	27	9			1	33

507/73/1	507/73/2	39					44
507/73/2	507/73/3	32			8	1	36
507/73/3	507/73/4	39					44
507/73/4	507/73/5	39					44
507/73/5	507/73/6	39					44
507/73/6	507/73/7	36			12	1	40
507/73/7	507/73/8	34					38
507/73/8	507/73/9	26		19		1	32
507/73/9	507/73/10	41					46
507/73/10	507/73/11	42			6	1	47
507/73/11	507/73/12	43					48
Suma całkowita		437	9	19	14	5	496

13. Ochrona przeciwporażeniowa

Instalacja zasilająca i odbiorcza zaprojektowana jest w układzie TN – C .

Zgodnie z normą PN - IEC 60364 - 4 - 41, jako dodatkowe elementy ochrony przeciwporażeniowej należy przewidzieć :

- dla obwodów oświetleniowych szybkie wyłączenie zasilania 5 s
- przewody zasilające oprawy w podwójnej izolacji
- przewody zasilające oprawy oraz przewody do podłączenia interfejsu DALI w rurce osłonowej
- dodatkowe uziemienie kabla $\leq 30 \Omega$
- bednarka uziemiająca wzdłuż trasy kabla podłączona do słupów

Dobór zabezpieczeń i obliczenie spadku napięcia

Istniejące zabezpieczenie przedlicznikowe rozdzielnic oświetleniowej SO 507 wynosi 63 A.

Obliczono zapotrzebowanie mocy obwodów zakładając następujące moce opraw oświetleniowych po uwzględnieniu strat:

Sodowa 70W – 80W (istniejąca)
Sodowa 100 W – 114W(istniejąca)
Sodowa 150 W – 170W(istniejąca)

Sodowa 250 W –270W(istniejąca)

LED 20,1 W (według odrębnego projektu)

LED 27 W(według odrębnego projektu)

LED 25,4 W (w niniejszym projekcie).

Zapotrzebowanie mocy ob. 4 $12 \times 80 = 960W$

Zapotrzebowanie mocy ob. 1 i 3 $24 \times 114 + 29 \times 170 + 13 \times 80 = 9666W$

Prąd dla powyższych trzech obwodów z oprawami sodowymi

$$I = 9666 / (0,85 \times \sqrt{3} \times 400) = 16,43A$$

W obwodzie 2 uwzględniono istniejące oprawy sodowe, projektowane oprawy LED na ul. Zdzisława Dworzeckiego oraz projektowane oprawy LED na ul. Hezjoda, Olgi Sławskiej-Lipczyńskiej i Ludwiki Dobrzyńskiej-Rybickiej

Zapotrzebowanie mocy opraw sodowych ob.2 $11 \times 270 + 24 \times 170 + 18 \times 80 = 8490W$

Zapotrzebowanie mocy opraw LED ob.2 $12 \times 20,1 + 17 \times 27 + 12 \times 25,4 = 1005W$

Sumaryczne zapotrzebowanie mocy dla rozdzielnicy oświetleniowej SO 507 wynosi 20,121 kW. Moc zainstalowana 27 kW.

$$20,121 \text{ kW} < 27 \text{ kW}$$

Prąd dla obwodu 2

$$8490 / (0,85 \times \sqrt{3} \times 400) + 1005 / (0,93 \times \sqrt{3} \times 400) = 16A$$

W sumie dla SO 507 $16,43 + 16 = 32,43A < 63A$

Istniejąca podstawa bezpiecznikowa obwodu 2:

SBi 14x51 z wkładką bezpiecznikową 16A.

Prąd dla obw. 2 po uwzględnieniu projektowanych opraw 16A

Ze względu na prąd rozruchu opraw z diodami LED należy wymienić zabezpieczenie obwodu 2 na stopień wyżej czyli wkładka bezpiecznikowa 25A.

Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

RT, XT Rz, Xz pomijalne

Maksymalna długość obwodu YAKY $4 \times 35 = 1226 \text{ m}$

$$2R_L = 2 \bullet \text{długość obwodu} \bullet 0,868 = 2 \times 1,226 \times 0,868 = 2,12 \Omega$$

$$2X_L = 2 \bullet \text{długość obwodu} \bullet 0,09 = 2 \times 1,226 \times 0,09 = 0,22 \Omega$$

$$R_A = 2,13 \Omega$$

$$X_A = 0,22 \Omega$$

$$Z_A = \sqrt{R_A^2 + X_A^2} = 2,13 \quad Z_{SA} = 1,25 \cdot Z_A = 2,66 \Omega$$

I_A dla wkładki bezpiecznikowej 25A w czasie 5 s wynosi 75A

Wg PN – IEC 60364 4 – 41 samoczynne wyłączenie zasilania w określonym czasie jest zapewnione pod warunkiem że

$$Z_{SA} \times I_A < 230V$$

Odłączenie w czasie nie przekraczającym 5 s dla $2,66 \times 75 = 199,5V < 230V$

Obliczenie spadku napięcia na rozbudowanym obwodzie 2

$$\Delta U \% = 200 \times P_{xl} / \gamma_{xs} \times U^2$$

Dla fazy L3

$$P_{xl} = 24,5 \times 141 + 49 \times 110 + 73,5 \times 132 + 98 \times 113 + 3162,4 \times 750 = 2\,401\,420,5 \text{ Wm}$$

$$\Delta U \% = 200 \times 2401420,5 / 33 \times 35 \times 230^2 = 7,86\%$$

Dopuszczalny spadek napięcia dla miast wynosi 4,5%, a dla wsi 7,5-10%.

Dla urządzeń z dużym prądem rozruchu, a takie są oprawy LED dopuszczalny spadek napięcia wynosi 10%.

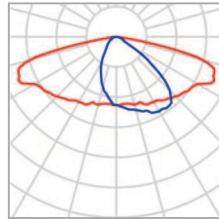
Należy więc założyć, że spadek napięcia mieści się w dopuszczalnych granicach.

14. Zestawienie podstawowych materiałów

L.P.	MATERIAŁ	JEDNOSTKA	ILOŚĆ
1	kabel 0,4 kV YAKY 4x 35mm ²	m	496
2	rura osłonowa SRS-G	m	9
3	rura osłonowa SRS	m	19
4	rura osłonowa DVK 110	m	14
5	opaski kablowe	szt.	51
6	wazelina techniczna	kg	7,3
7	słupki oznacznikowe SO	szt.	8
8	piasek do wykopu kablowego	m ³	48,9
9	folia perforowana niebieska	m	437
10	uziom z bednarki ocynkowanej 30x4 (Uziom T1 30 Ω)	m	36
11	uziomu z bednarki ocynkowanej 30x4	m	496
12	stalowy ocynkowany wysokość zawieszenia oprawy 7m z wysięgnikiem dł. 1m, kąt nachylenia 5 °	szt.	12
13	Fundament prefabrykowany	szt.	12
14	Oprawa BGP 307 T25 1xLED40-4S/740 DM12 moc 24,5 W	szt.	12

15	przewód YDYzo 5x1,5mm ²	m	96
16	złączki 2 bieg. zgodnymi z wtyczkami Wago Wista mini	m	24
17	Złącze kablowe IZK 1 bezp. 2A	kpl.	12
18	rurka osłonowa PCV	m	96
19	roztwór asfaltowy	kg	9,1
20	lepik asfaltowy	kg	71,3
21	SBi 14x51 25 A	szt.	1

Teren 1

Plan sytuacyjny opraw

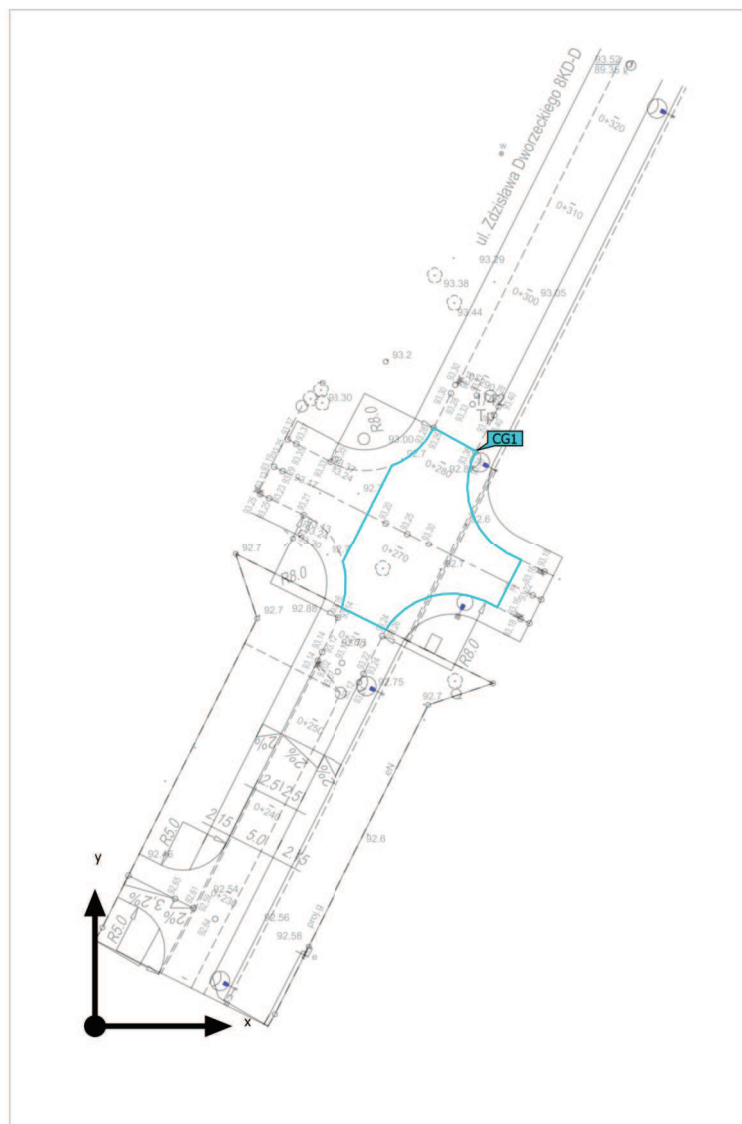
Producent	Philips	P	24.5 W
Nazwa artykułu	BGP307 T25 1 xLED40-4S/740 DM12	ΦOprawa	3548 lm
Wyposażenie	1x LED40-4S/740		

Pojedyncze oprawy

X	Y	Wysokość montażu	Oprawa
40.824 m	58.214 m	7.000 m	1
13.735 m	4.283 m	7.000 m	2
59.194 m	94.846 m	7.000 m	3
38.168 m	43.276 m	7.000 m	4
29.103 m	34.846 m	7.000 m	5

Teren 1 (Skrzyżowanie 100%)

Obiekty obliczeniowe



Teren 1 (Skrzyżowanie 100%)

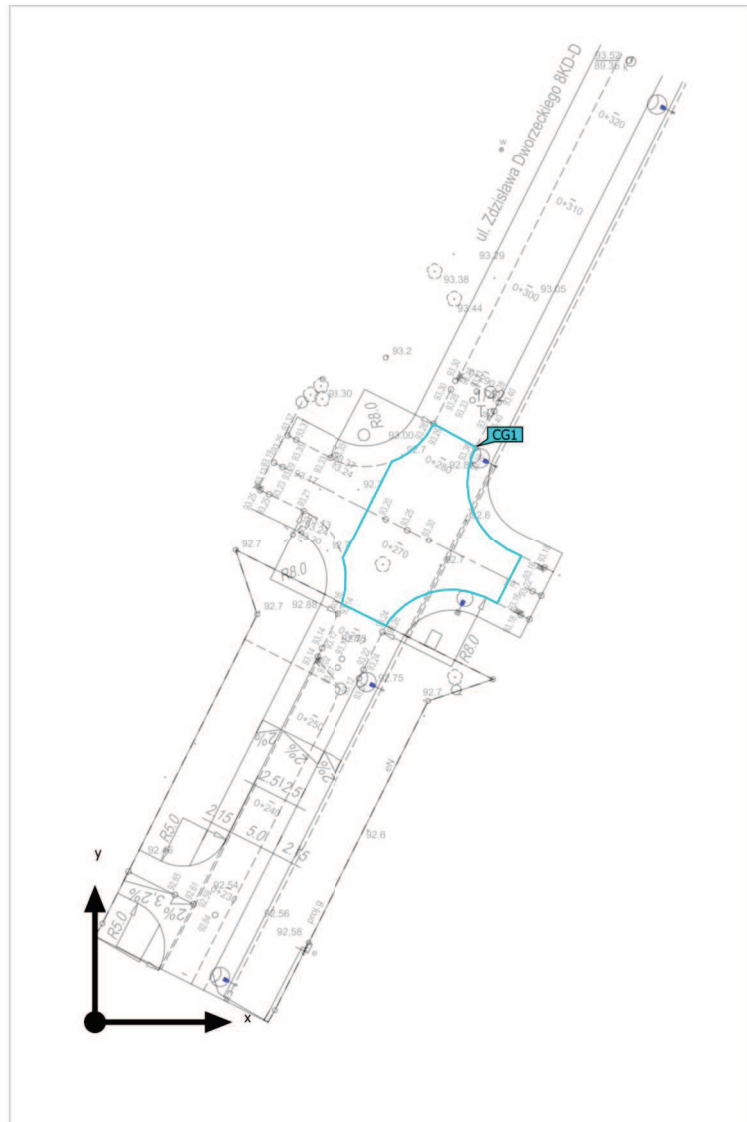
Obiekty obliczeniowe

Powierzchnie obliczeniowe

Właściwości	\bar{E}	$E_{\min.}$	$E_{\max.}$	g_1	g_2	Indeks
Powierzchnia obliczeniowa 2 Prostopadłe natężenia oświetlenia Wysokość: 0.000 m	11.6 lx	6.63 lx	15.6 lx	0.57	0.43	CG1

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

Teren 1 (Skrzyżowanie 65%)
Obiekty obliczeniowe



Teren 1 (Skrzyżowanie 65%)

Obiekty obliczeniowe

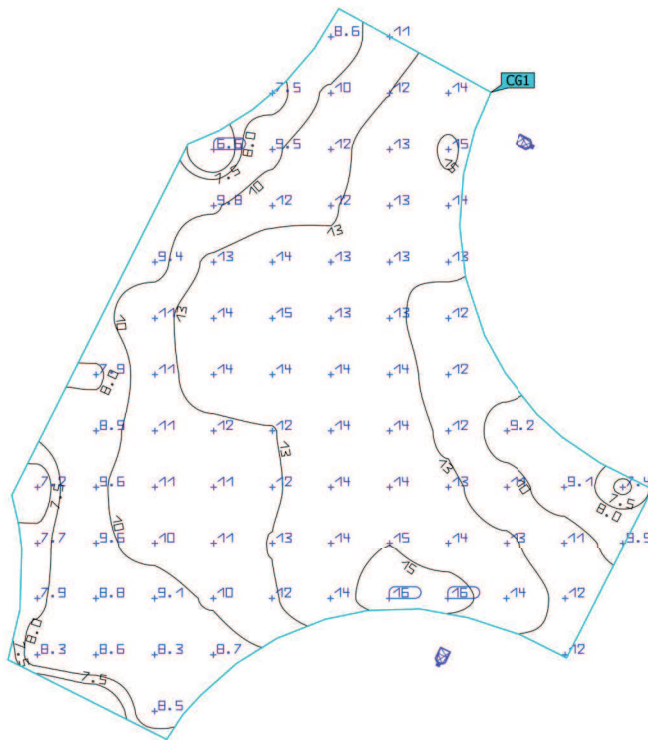
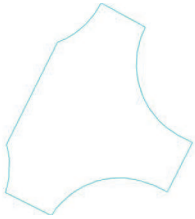
Powierzchnie obliczeniowe

Właściwości	\bar{E}	$E_{\min.}$	$E_{\max.}$	g_1	g_2	Indeks
Powierzchnia obliczeniowa 2 Prostopadłe natężenia oświetlenia Wysokość: 0.000 m	7.53 lx	4.31 lx	10.1 lx	0.57	0.43	CG1

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

Teren 1 (Skrzyżowanie 100%)

Powierzchnia obliczeniowa 2

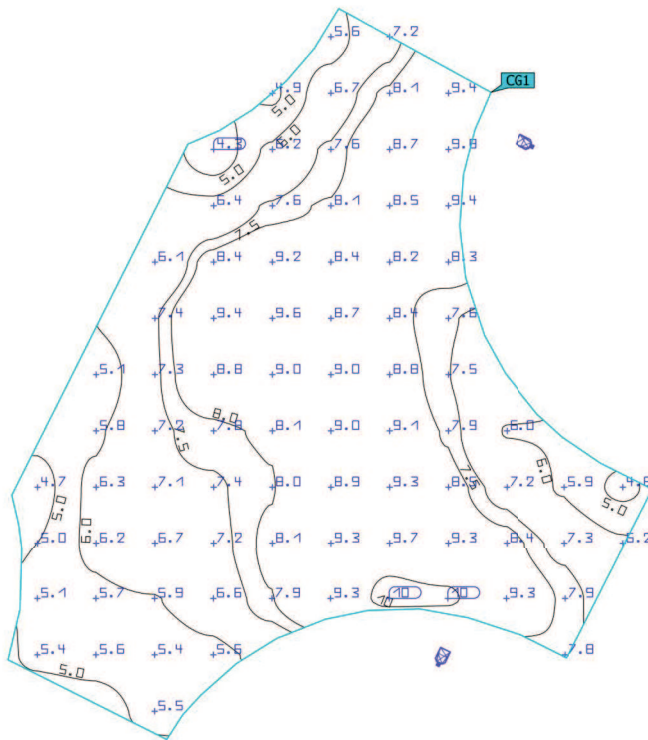


Właściwości	\bar{E}	$E_{min.}$	E_{maks}	g_1	g_2	Indeks
Powierzchnia obliczeniowa 2 Prostopadłe natężenia oświetlenia Wysokość: 0.000 m	11.6 lx	6.63 lx	15.6 lx	0.57	0.43	CG1

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

Teren 1 (Skrzyżowanie 65%)

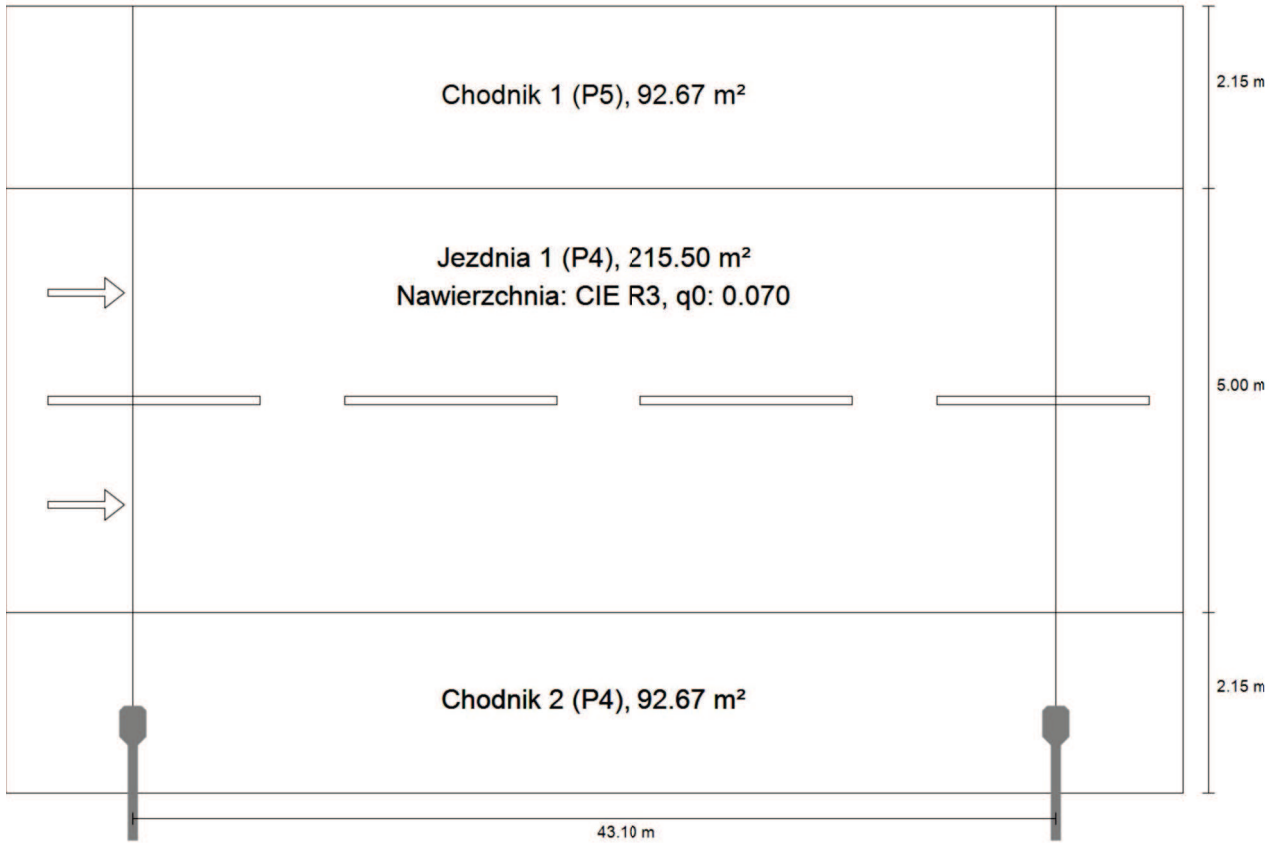
Powierzchnia obliczeniowa 2



Właściwości	\bar{E}	$E_{min.}$	E_{maks}	g_1	g_2	Indeks
Powierzchnia obliczeniowa 2	7.53 lx	4.31 lx	10.1 lx	0.57	0.43	CG1
Prostopadłe natężenia oświetlenia						
Wysokość: 0.000 m						

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

ul. Dworzeckiego przed redukcją jezdni 5m
Podsumowanie (do EN 13201:2015)



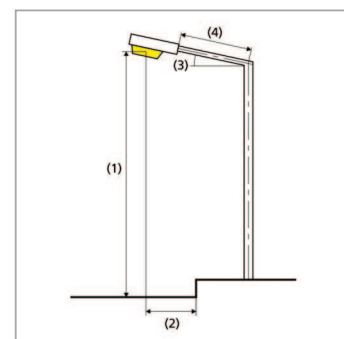
ul. Dworzeckiego przed redukcją jezdni 5m

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Producent	Philips	P	24.5 W
Nazwa artykułu	BGP307 T25 1 xLED40-4S/740 DM12	Φ_{Lampa}	4000 lm
Wyposażenie	1x LED40-4S/740	Φ_{Oprawa}	3548 lm
		η	88.71 %

BGP307 T25 1 xLED40-4S/740 DM12 (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	43.100 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	7.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-1.378 m
(3) Nachylenie wysięgnika	5.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 24.5 W
Zużycie	563.5 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.	$\geq 70^\circ$: 795 cd/klm $\geq 80^\circ$: 161 cd/klm $\geq 90^\circ$: 2.01 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*1
Klasa wskaźnika oślnienia	D.6
MF	0.80



ul. Dworzeckiego przed redukcją jezdni 5m

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Chodnik 1 (P5)	E_m	3.95 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	E_{min}	1.81 lx	≥ 0.60 lx	✓
Jezdnia 1 (P4)	E_m	5.53 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	1.54 lx	≥ 1.00 lx	✓
	$\Upsilon I^{(1)}$	17 %	-	
Chodnik 2 (P4)	E_m	5.28 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	1.09 lx	≥ 1.00 lx	✓

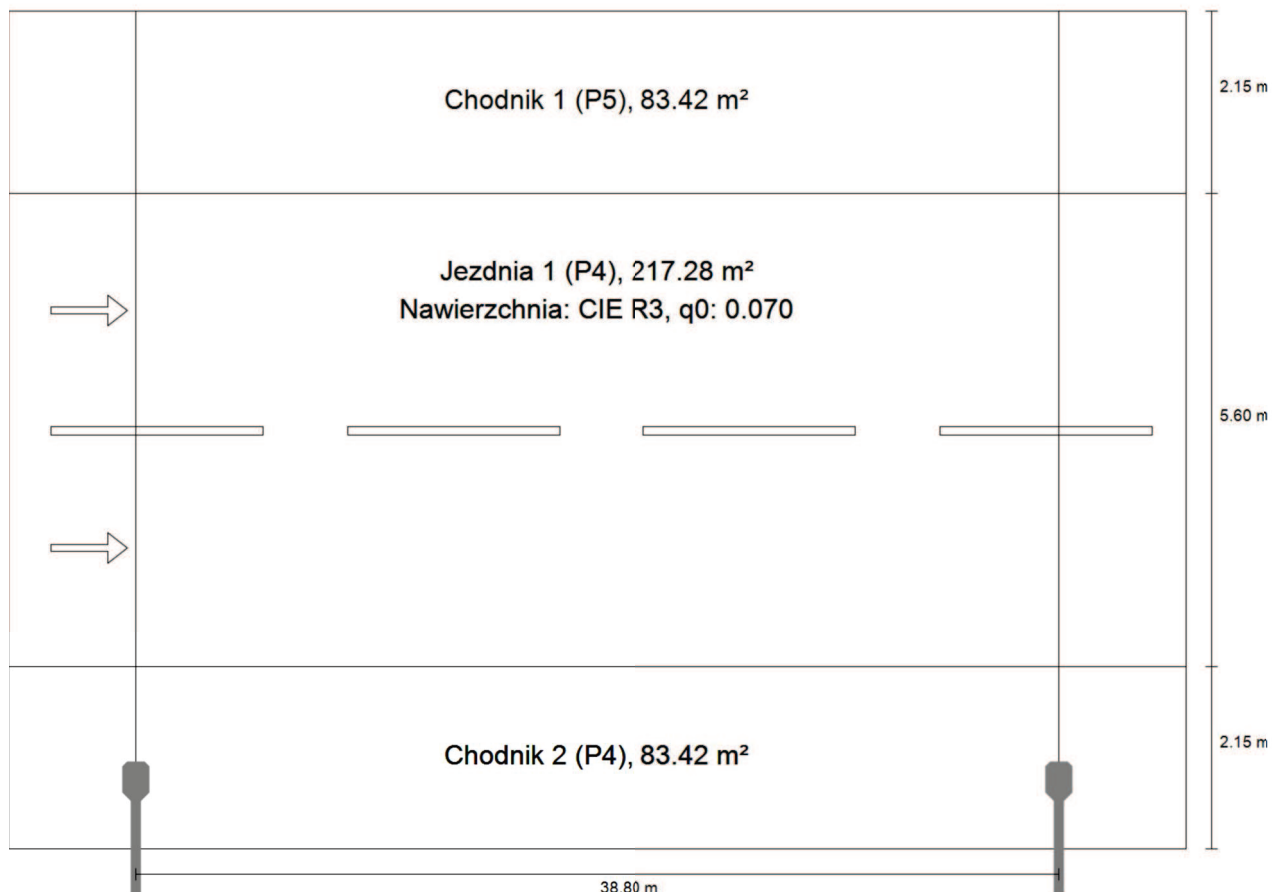
(1) instruktywnie, poza oceną

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

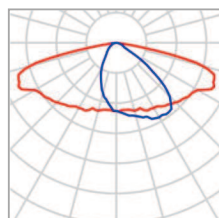
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie
ul. Dworzeckiego przed redukcją jezdni 5m	D_p	0.012 W/lx*m ²	-
BGP307 T25 1 xLED40-4S/740 DM12 (z jednej strony na dole)	D_e	0.2 kWh/m ² rok	98.0 kWh/rok

ul. Dworzeckiego przed redukcją jezdni 5.6m

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



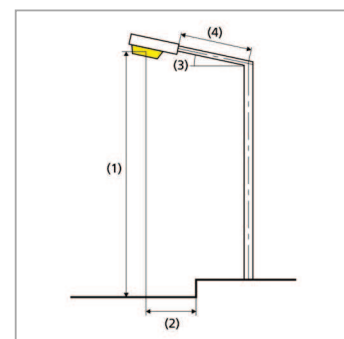
ul. Dworzeckiego przed redukcją jezdnia 5.6m

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Producent	Philips	P	24.5 W
Nazwa artykułu	BGP307 T25 1 xLED40-4S/740 DM12	Φ_{Lampa}	4000 lm
Wyposażenie	1x LED40-4S/740	Φ_{Oprawa}	3548 lm
		η	88.71 %

BGP307 T25 1 xLED40-4S/740 DM12 (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	38.800 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	7.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-1.378 m
(3) Nachylenie wysięgnika	5.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 24.5 W
Zużycie	637.0 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.	$\geq 70^\circ$: 795 cd/klm $\geq 80^\circ$: 161 cd/klm $\geq 90^\circ$: 2.01 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*1
Klasa wskaźnika oślnienia	D.6
MF	0.80



ul. Dworzeckiego przed redukcją jezdni 5.6m

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

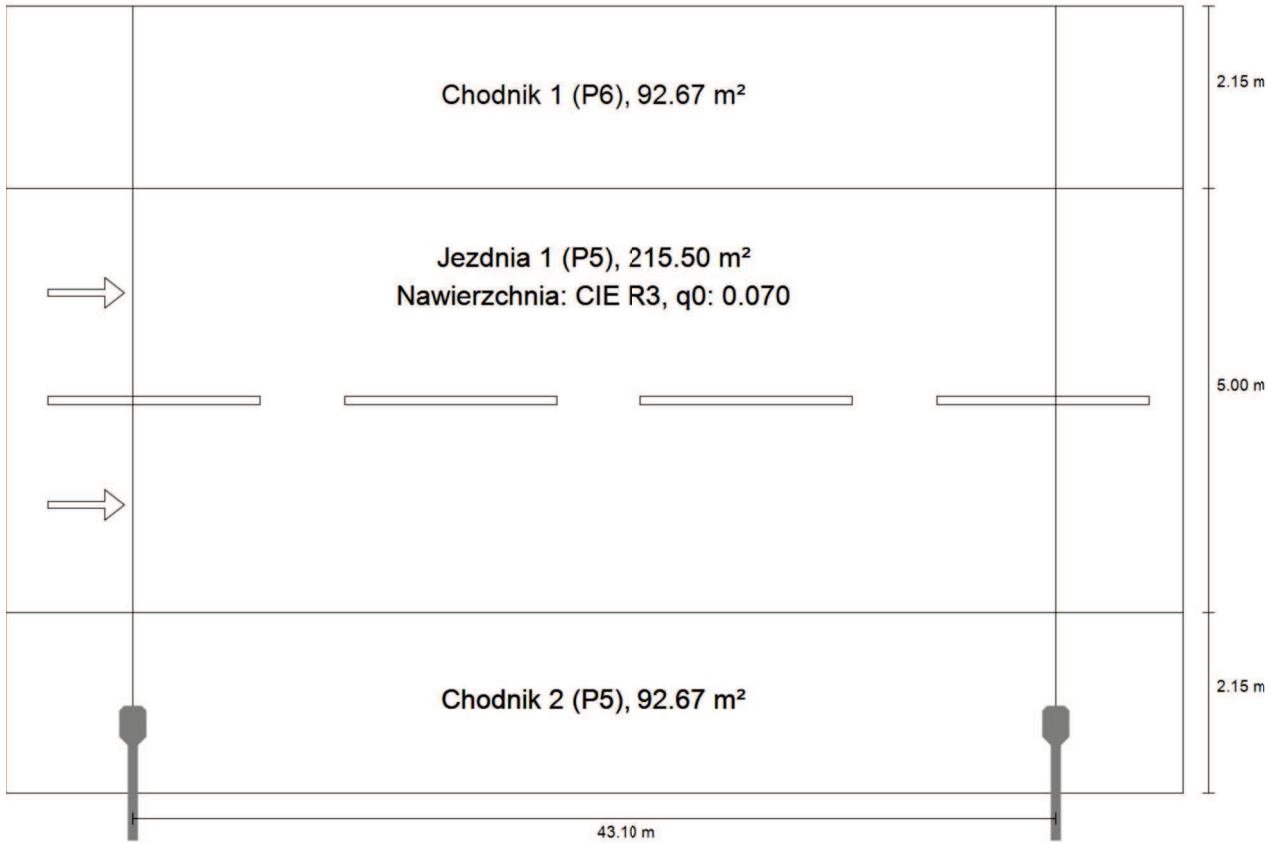
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Chodnik 1 (P5)	E_m	3.65 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	E_{min}	2.00 lx	≥ 0.60 lx	✓
Jezdnia 1 (P4)	E_m	6.06 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	2.02 lx	≥ 1.00 lx	✓
Chodnik 2 (P4)	E_m	5.86 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	1.51 lx	≥ 1.00 lx	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie
ul. Dworzeckiego przed redukcją jezdni 5.6m	D_p	0.012 W/lx*m ²	-
BGP307 T25 1 xLED40-4S/740 DM12 (z jednej strony na dole)	D_e	0.3 kWh/m ² rok	98.0 kWh/rok

ul. Dworzeckiego jezdnia 5m po redukcji 35%

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



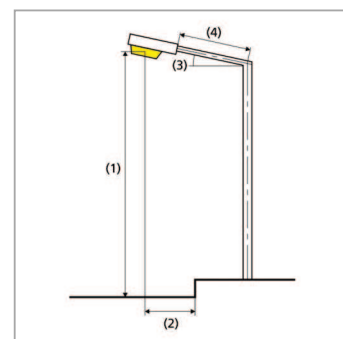
ul. Dworzeckiego jezdnia 5m po redukcji 35%

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Producent	Philips	P	16.0 W
Nazwa artykułu	BGP307 T25 1 xLED40-4S/740 DM12	Φ_{Lampa}	2600 lm
		Φ_{Oprawa}	2306 lm
Wyposażenie	zdefiniowany przez użytkownika	η	88.71 %

BGP307 T25 1 xLED40-4S/740 DM12 (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	43.100 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	7.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-1.378 m
(3) Nachylenie wysięgnika	5.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 16.0 W
Zużycie	368.0 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°: 795 cd/klm ≥ 80°: 161 cd/klm ≥ 90°: 2.01 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*1
Klasa wskaźnika oślnienia	D.6
MF	0.80



ul. Dworzeckiego jezdnia 5m po redukcji 35%

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

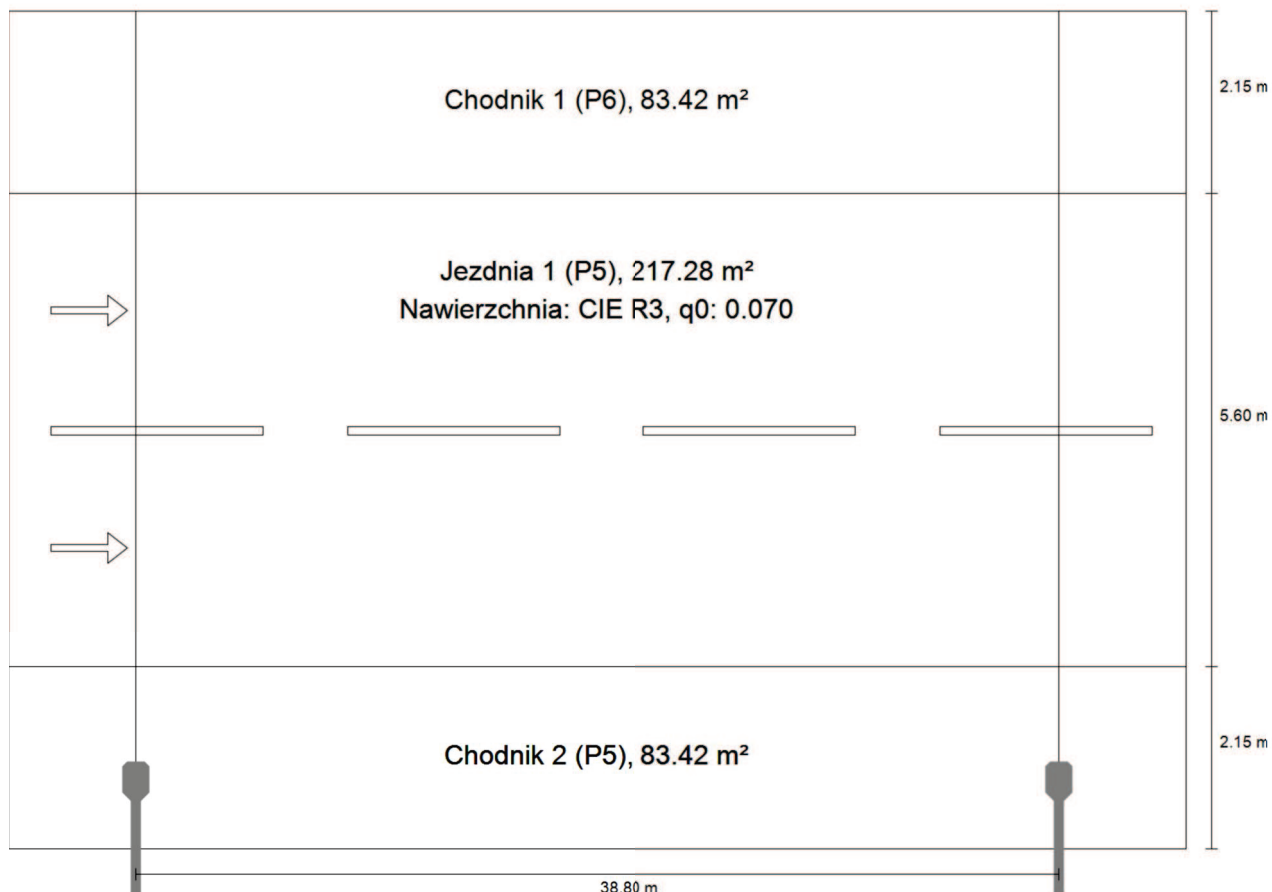
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Chodnik 1 (P6)	E _m	2.57 lx	[2.00 - 3.00] lx	✓
	E _{min}	1.18 lx	≥ 0.40 lx	✓
Jezdnia 1 (P5)	E _m	3.59 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	E _{min}	1.00 lx	≥ 0.60 lx	✓
Chodnik 2 (P5)	E _m	3.43 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	E _{min}	0.71 lx	≥ 0.60 lx	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

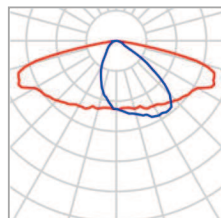
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie
ul. Dworzeckiego jezdnia 5m po redukcji 35%	D _p	0.012 W/lx*m ²	-
BGP307 T25 1 xLED40- 4S/740 DM12 (z jednej strony na dole)	D _e	0.2 kWh/m ² rok	64.0 kWh/rok

ul. Dworzeckiego jezdnia 5.6m po redukcji 35%

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



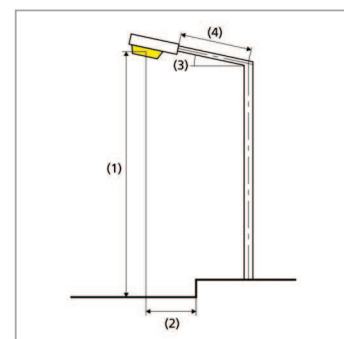
ul. Dworzeckiego jezdnia 5.6m po redukcji 35%

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Producent	Philips	P	16.0 W
Nazwa artykułu	BGP307 T25 1 xLED40-4S/740 DM12	Φ_{Lampa}	2600 lm
Wyposażenie	zdefiniowany przez użytkownika	Φ_{Oprawa}	2306 lm
		η	88.71 %

BGP307 T25 1 xLED40-4S/740 DM12 (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	38.800 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	7.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-1.378 m
(3) Nachylenie wysięgnika	5.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 16.0 W
Zużycie	416.0 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°: 795 cd/klm ≥ 80°: 161 cd/klm ≥ 90°: 2.01 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*1
Klasa wskaźnika oślnienia	D.6
MF	0.80



ul. Dworzeckiego jezdnia 5.6m po redukcji 35%

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Chodnik 1 (P6)	E_m	2.38 lx	[2.00 - 3.00] lx	✓
	E_{min}	1.30 lx	≥ 0.40 lx	✓
Jezdnia 1 (P5)	E_m	3.94 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	E_{min}	1.31 lx	≥ 0.60 lx	✓
Chodnik 2 (P5)	E_m	3.81 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	E_{min}	0.98 lx	≥ 0.60 lx	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie
ul. Dworzeckiego jezdnia 5.6m po redukcji 35%	D_p	0.012 W/lx*m ²	-
BGP307 T25 1 xLED40-4S/740 DM12 (z jednej strony na dole)	D_e	0.2 kWh/m ² rok	64.0 kWh/rok

Dotyczy: zasilania oświetlenia ulic Zdzisława Dworzeckiego i Ludwiki Dobrzyńskiej-Rybickiej w Poznaniu.

Warunki szczegółowe zasilania nowoprojektowanego oświetlenia ulic Zdzisława Dworzeckiego i Ludwiki Dobrzyńskiej-Rybickiej w Poznaniu:

1. Do zasilania powyższego oświetlenia przewidzieć rozdzielnicę oświetlenia drogowego SO507 Literacka – aktualne zabezpieczenie przedlicznikowe 3x63A z mocą umowną 27kW (majątek Zarządu Dróg Miejskich). W przypadku konieczności zwiększenia wielkości zabezpieczeń przedlicznikowych, na etapie projektowania należy zgłosić konieczność wystąpienia o zwiększenie mocy zapotrzebowanej.
2. Podłączenie wykonać jako odgałęzienie od obwodu oświetleniowego w ul. Literackiej. W celu wykonania przyłączenia należy wystąpić o dopuszczenie do pracy do firmy prowadzącej konserwację majątku ZDM.
3. Do zasilania projektowanego oświetlenia zastosować min. kabel typu YAKY 4 x 25 mm².
4. Zarząd Dróg Miejskich zastrzega sobie konieczność odbioru robót zanikających.
5. W projekcie uwzględnić:
 - a) wycinkę gałęzi wokół latarni i opraw oświetleniowych,
 - b) słupy ustawić tak, aby wnętrza znajdowały się od strony chodnika, lub w sposób zapewniający bezpieczne prowadzenie prac konserwacyjnych,
 - c) słupy należy posadzić tak, aby dolna krawędź wnętrza słupowej znajdowała się nie mniej niż 60 cm nad poziomem terenu zniwelowanego,
 - d) fundament słupa zabezpieczyć powłoką bitumiczną,
 - e) całą projektowaną instalację usytuować na działkach stanowiących pas drogowy zarządzany przez Zarząd Dróg Miejskich.
6. Całość prac wykonać zgodnie z PBUE i PN. W zakresie ochrony przeciwporażeniowej należy spełnić wymagania PN-HD 60364 -1:2010.
7. Typ oświetlenia, typ słupów i opraw ustalić na etapie projektowania w ZDM.
8. Układ sieci obwodowych zaprojektować tak aby ograniczyć do minimum występowanie odcinków promieniowych (stosować połączenia rezerwowe zarówno między poszczególnymi obwodami jak również z istniejącą siecią oświetlenia drogowego).
9. Linie kablowe na mostach, wiaduktach i kładkach należy projektować tak, aby była możliwa ich eksploatacja a także wymiana, instalacje zaprojektować w sposób umożliwiający prowadzenie eksploatacji w sposób bezpieczny – zapewnić dostęp do projektowanych urządzeń,
10. Stosować sprzęt typowy i dostępny w kraju.
11. Stosować tabliczki/złącza kablowo-bezpiecznikowe umożliwiające beznarzędziowy dostęp do bezpiecznika.
12. Sieć oświetlenia drogowego zaprojektować w taki sposób, aby była możliwa jej eksploatacja z podnośnika koszowego.
13. Wykonawca jest zobowiązany do powiadomienia konserwatora oświetlenia o odbiorze w terminie 5-ciu dni przed proponowaną datą, oraz dostarczenia do ZDM min. 5 dni przed odbiorem dokumentacji powykonawczej, protokołów badań, zestawienia materiałów zdemontowanych i zabudowanych, dokumentacji fotograficznej prowadzonych prac (ze szczególnym uwzględnieniem prac zanikowych, w formie elektronicznej) oraz powykonawczą inwentaryzację geodezyjną urządzeń uzupełnioną o zestawienie współrzędnych punktów świetlnych w standardzie WGS84.
14. Wykonawca zobowiązany jest przed odbiorem dostarczyć plany układu drogowego z oświetleniem w wersji elektronicznej w formacie dwg poprawione powykonawczo.
15. Wszelkie pomiary kontrolne wymagają dopuszczenia przez upoważnionego pracownika firmy prowadzącej konserwację na majątku ZDM, po uprzednim uzgodnieniu terminu (tel. 606482651).
16. Projekt oświetlenia wykonać zgodnie z aktualną normą PN-EN 13201 oraz Prawem Budowlanym z uwzględnieniem wytycznych podanych w załączniku.
17. Dokumentację wykonawczą należy uzgodnić w ZDM. Przesyłając dokumentację do uzgodnienia należy przewidzieć jeden egzemplarz dla celów archiwalnych. Wraz z dokumentacją należy dostarczyć kopię dokumentacji w wersji elektronicznej w postaci plików edytowalnych (w tym plany w formacie dwg oraz obliczenia fotometryczne w pliku programu Dialux).
18. Całość prac należy wykonywać zgodnie z obowiązującym Prawem Budowlanym.
19. W przypadku likwidacji kolidujących elementów oświetlenia na majątku ZDM, materiały z demontażu dostarczyć na magazyn ZDM.
20. Ważność warunków ustala się na 2 lata od daty ich wystawienia.
21. **Oświetlenie będzie stanowiło majątek Zarządu Dróg Miejskich w Poznaniu.**

Załącznik:

Wymagania stawiane nowoprojektowanemu oświetleniu dróg oraz przejść dla pieszych w mieście Poznaniu – wytyczne dla projektanta

z up. Dyrektora ZDM
Z-ca Naczelnika
Wydziału Utrzymania
Infrastruktury Drogowej

Elektronicznie podpisany
przez Piotr Jakub Fabiański
Data: 2023.03.10 14:44:12
+01'00'

Wymagania stawiane nowoprojektowanemu oświetleniu dróg oraz przejść dla pieszych

w mieście Poznaniu - wytyczne dla projektanta

Wymagania ogólne:

1. Projektowane oświetlenie musi spełniać wymagania aktualnej normy PN-EN 13201 oraz Rozporządzenia Komisji WE nr 245/2009
2. **Oprawy oświetleniowe**
 - 2.1. projekt należy wykonać w oparciu o oprawy z źródłami światła w technologii LED (ew. inne rozwiązania po wcześniejszym uzgodnieniu)
 - 2.2. stopień ochrony komory źródła co najmniej IP65, stopień ochrony komory osprzętu co najmniej IP65
 - 2.3. dla opraw oświetlenia parkowego sprawność oprawy (L.O.R.) co najmniej 0,76, dla opraw oświetlenia drogowego sprawność oprawy (L.O.R.) co najmniej 0,85
 - 2.4. ograniczenie emisji światła emitowanego w stronę nieboskłonu (nie dotyczy iluminacji)
 - 2.5. zgodność produktu z normami PN-EN 60598, PN-EN 55015, PN-EN 61547, PN-EN 61000-3-2, PN-EN 61000-3-3, PN-EN 62471, oraz dyrektywami LVD 2006/95/EC, EMC 2004/108/EC
 - 2.6. oprawa wyposażona w zasilacz programowany pozwalający na pomiar czasu pracy oprawy oraz zużycia energii, wyposażony w interfejs DALI oraz w uzgodnionych przypadkach w interfejs 1-10V, umożliwiający płynną regulację natężenia oświetlenia w zakresie 10-100% oraz pozwalający na zaprogramowanie godzin redukcji natężenia oświetlenia w pracy autonomicznej (min. 5 stopni redukcji), o parametrach w zakresie regulacji natężenia 40-100%: $\cos \varphi \geq 0,93$, współczynnik mocy (PF) $\lambda > 0,90$, THD < 25%;

W zależności od kategorii drogi zaleca się przyjmując jeden z dwóch schematów redukcji poziomu świecenia:

ZDM DIM1			ZDM DIM2		
Lp.	godziny	poziom świecenia	Lp.	godziny	poziom świecenia
1	15:00-21:30	100%	1	15:00-20:30	100%
2	21:30-22:30	80%	2	20:30-21:30	80%
3	22:30-04:30	x*	3	21:30-05:00	x*
4	04:30-05:30	80%	4	05:00-06:00	80%
5	05:30-09:00	100%	5	06:00-09:00	100%

x – poziom redukcji wynikający z obliczeń fotometrycznych
w przypadku dróg o dużym natężeniu ruchu zaleca się ustalenie indywidualnie 2 poziomów redukcji w 2 przedziałach czasowych w zależności od faktycznych godzin zmniejszenia natężenia ruchu

- 2.7. oprawa przystosowana do współpracy ze sterownikiem umożliwiającym obustronną komunikację systemu sterowania z oprawą w standardzie DALI oraz redukcję mocy i strumienia świetlnego (OLC)
- 2.8. w uzgodnionych przypadkach zasilacz oprawy powinien umożliwiać redukcję strumienia świetlnego również poprzez redukcję napięcia zasilania
- 2.9. oprawa powinna być wyposażona w panel LED o współczynniku utrzymania strumienia świetlnego w czasie 100 000 h min. L95 oraz współczynniku awaryjności w czasie 100 000 h nie przekraczającym 10% (zgodnie z normami IEC).
- 2.10. z każdej oprawy do wnęki słupowej należy wyprowadzić przewody sygnałowe do podłączenia interfejsu DALI zakończone we wnękach złączkami 2-bieg. zgodnymi z wtyczkami Wago Winsta mini special (gray B-coded).
- 2.11. oprawa musi być wyposażona w grupę soczewek kształtujących rozsył światła w którym każda dioda na panelu LED powinna posiadać indywidualny element optyczny o takiej samej charakterystyce, w celu wyeliminowania możliwości zmiany rozsyłu światła w przypadku przepalenia się którejkolwiek z diod; w takiej sytuacji zmianie może ulec jedynie strumień świetlny emitowany przez oprawę a nie jej rozsył światła (zachowanie równomierności oświetlenia). Panel LED musi być wyposażony w złącze, które w razie awarii powinno umożliwiać jego szybką wymianę
- 2.12. oprawa w I klasie ochronności (w II kl. ochronności w uzasadnionych przypadkach) wyposażona w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe min. 10kV
- 2.13. oprawy powinny zostać przez producenta oznaczone w sposób trwały napisem umieszczonym na obudowie w sposób czytelny w świetle dziennym, w miejscu widocznym z ziemi, o treści „ZDM Poznań”.
- 2.14. wymagany stopień skompensowania mocy biernej instalacji $0 \leq \text{tg } \varphi \leq 0,4$
- 2.15. minimalny okres gwarancji 7 lat na wszystkie elementy oprawy w tym spadek strumienia nie większy od deklarowanego.
- 2.16. oprawy powinny posiadać certyfikaty CE oraz wydany przez niezależne laboratorium akredytowane certyfikat ENEC+

3. Słupy oświetleniowe

- 3.1. spełnienie wymagań normy PN-EN 40
- 3.2. w przypadku stosowania słupów stalowych (w tym stalowych z zewnętrzną warstwą z tworzywa sztucznego) minimalna grubość ścianki słupa na wysokości wnęki to 3mm
- 3.3. w przypadku stosowania słupów aluminiowych minimalna grubość ścianki słupa na wysokości wnęki to 4mm, zastosowane słupy muszą być anodowane.
- 3.4. słupy muszą posiadać możliwość mocowania we wnęce słupowej tabliczek bezpiecznikowych.
- 3.5. jako zabezpieczenia opraw stosować we wnękach słupowych bezpieczniki topikowe o prądzie dostosowanym do mocy oprawy (2A,4A,6A)
- 3.6. możliwość dostępu do zabezpieczeń we wnęce bez użycia narzędzi
- 3.7. dokonać numeracji słupów $\begin{matrix} XXX \\ YYY \end{matrix}$ gdzie : XXX- numer szafki oświetleniowej YYY- kolejny numer słupa w zasięgu
- 3.8. w przypadku projektowania słupów wspólnych z innymi instalacjami (np. sygnalizacja świetlna) każda instalacja musi posiadać własną wnękę rewizyjną. Przez pozostałe wnęki powinna być prowadzona w opisanej rurze osłonowej, zapewniającej separację instalacji.

4. Linie kablowe i szafy oświetleniowe

- 4.1. projektowane linie kablowe muszą spełniać wymagania normy SEP N SEP-E-004
- 4.2. do zasilania stosować kable elektroenergetyczne o żyłach wykonanych z aluminium (w uzasadnionych przypadkach miedziane) w powłoce i izolacji polinitowej (YAKY) o ilości żył co najmniej 4 i przekroju poprzecznym (dla aluminium) co najmniej 25mm² (z uwagi na wytrzymałość mechaniczną).
- 4.3. poszczególne obwody oświetleniowe powinny być rozfazowane, w przypadku instalacji 1 fazowej zastosować także kabel 4 żyłowy, którego wszystkie żyły powinny zostać podłączone pod napięcie, umożliwiając w przyszłości dalszą rozbudowę oświetlenia. Instalacja wewnątrz SO powinna być wykonana jak dla zasilania 3-fazowego.
- 4.4. przewidzieć montaż sterowników zastępujących zegary astronomiczne w każdej nowej SO
- 4.5. projektować połączenia rezerwowe z sąsiednimi zasięgami oświetleniowymi
- 4.6. wykonana nowa lub modernizowana rozdzielnica ma spełniać następujące wymagania:
 - szczelność co najmniej IP 44, II klasa ochronności
 - szafa dwudzielna – część I (pomiarowa) otwierana przez każde z zamknięć (pracownik Enea Operator dysponujący swoim kluczem systemowym oraz serwisant dysponujący swoim kluczem systemowym) – jeżeli w warunkach przyłączenia Enea Operator określa wykonanie złącza ZKP jako zakres Enea Operator można przewidzieć montaż szafy jednodzielną nie zawierającej części I pomiarowej, część II (zabezpieczenia obwodowe) otwierana tylko przez jedno zamknięcie (serwisant dysponujący swoim kluczem systemowym). W przypadku montażu układu pomiarowego w złączu pomiarowym Enea Operator część I (pomiarowa) nie jest wymagana.
 - przewidzieć w projektowanej bądź modernizowanej SO miejsca dla układów kompensacji mocy biernej

- szafka oświetleniowa zaprojektowana w miejscu umożliwiającym dojazd i zaparkowanie przy szafce pojazdu serwisowego
 - jako wyposażenie standardowe SO należy przewidzieć gniazdo serwisowe, oświetlenie wnętrza, grzałkę z termostatem (o mocy do 40W) oraz kieszeń na dokumenty w formacie A4 ze schematem SO oraz schematem zasilanej z SO instalacji (zasiegiem) wydrukowanych na papierze odpornym na wilgoć z zastosowaniem techniki druku odpornej na wilgoć i temperatury -20°C do 60°C
- 4.7. jako zabezpieczenia przedlicznikowe stosować zabezpieczenia typu BM (względnie instalacyjne ograniczniki mocy), jako zabezpieczenia obwodów stosować bezpieczniki topikowe D0x lub Bi
- 4.8. zalicznikowo w części obwodowej umieścić rozłącznik odłączający zasilanie wszystkich obwodów i faz (np. typu FR)
- 4.9. wszystkie połączenia śrubowe oraz odizolowane części kabla należy przed zmontowaniem zabezpieczyć przed korozją za pomocą właściwych smarów bezkwasowych

5. Sterownik oświetlenia

5.1. Sterownik montowany w każdej szafce oświetleniowej

5.2. Parametry sterownika

- załączanie i wyłączenie oświetlenia zgodnie z tabelą wschodów i zachodów słońca
 - wbudowany modem GPRS z możliwością podłączenia anteny zewnętrznej
 - opcjonalnie możliwość podłączenia za pomocą innego łącza (np. światłowód, LAN)
 - możliwość podłączenia komputera serwisowego za pomocą połączenia kablowego (za pomocą łącza USB)
 - wbudowany odbiornik GPS pozwalający na określenie położenia geograficznego sterownika, oraz uwzględnianie tej informacji przy załączaniu i wyłączaniu oświetlenia
 - gniazdo do podłączenia anteny zewnętrznej GPS
 - synchronizacja czasu z zegarem astronomicznym z satelity
 - min. 2 wejścia analogowe pozwalające podłączyć czujniki (np. natężenia światła, opadów deszczu, wiatru, luminancji)
 - 12 wejść dwustanowych (np. do kontroli stanu czujnika otwarcia SO, stanu przełącznika A-O-R, detekcji stanu załączania stycznika)
 - 2 wejścia do podłączenia czujników służących do zliczania natężenia ruchu
 - 6 wyjść umożliwiających załączanie poszczególnych obwodów w szafce
 - pomiar napięcia i prądu oraz $\cos \varphi$ w poszczególnych fazach oraz mocy czynnej i zużytej energii
 - kontrola działania zabezpieczeń obwodowych, np. poprzez pomiar mocy
 - rejestracja zmierzonych wartości napięcia, prądu i $\cos \varphi$ dla poszczególnych faz co 1 minutę przez okres min. 30 dni
 - kontrola zaniku fazy
 - zapamiętywanie zmian stanu wejść dwustanowych (stan, data i godzina z minutami zmiany stanu) – minimum 1000 zapisów
 - możliwość definiowania nazwy sterownika, zapamiętywanej w sterowniku, wykorzystywanej do automatycznej identyfikacji sterownika podczas obsługi serwisowej przy połączeniu komputera serwisowego bezpośrednio ze sterownikiem
 - możliwość zdefiniowania różnicy w czasie załączania poszczególnych obwodów w celu ograniczenia wielkości maksymalnego prądu rozruchowego
 - możliwość modyfikacji tabeli załączeń i wyłączeń oświetlenia (**pierwsza tabela uzgodniona z ZDM**)
 - możliwość wprowadzania offsetów dla załączania i wyłączania oświetlenia
 - możliwość zmiany offsetu przez system sterowania zdalnie w zależności od wartości natężenia oświetlenia na dedykowanych czujnikach światła
 - możliwość zdefiniowania przerwy nocnej dla każdego z 6 wyjść osobno
 - możliwość wysłania wiadomości SMS na zdefiniowane numery telefonów o zdarzeniach typu załączenie oświetlenia, wyłączenie oświetlenia, stany awaryjne (np. zanik pojedynczej lub wszystkich faz, otwarcie SO, spadek mocy pobieranej poniżej definiowanego progu, brak sygnału załączenia stycznika – indywidualnie definiowany zestaw informacji dla każdego numeru)
 - sterownik przystosowany do współpracy z przekładnikami o prądzie wtórnym 1A
- 5.3. Należy zapewnić działanie sterownika w SO przez minimum 2 godziny od momentu zaniku zasilania
- 5.4. Montowany sterownik należy doposażyć w przekładnik prądowy o prądzie pierwotnym dostosowanym do przewidywanego poboru [A] i wtórnym 1A. Jako zabezpieczenie zasilania sterownika zastosować zabezpieczenie S o charakterystyce B i prądzie 6A. Ponadto zamontować dwa wyłączniki krańcowe informujące o otwarciach drzwi rozdzielni. Wyłączniki krańcowe zabezpieczyć bezpiecznikiem S o charakterystyce B i prądzie 6A. Sterownik wyposażony w anteny: GPS i GPRS.
- 5.5. Należy zapewnić współpracę sterownika z systemem nadzoru zainstalowanym w ZDM.
- 5.6. Poszczególne obwody załączane indywidualnie – szczegóły należy uzgodnić z Zamawiającym.
- 5.7. Należy zapewnić minimum kontrolę otwarcia SO, kontrolę uszkodzenia zabezpieczeń (obwodowych po uzgodnieniu w ZDM), kontrolę pracy automat-wyłączone-ręka, kontrolę załączenia styczników. Szczegóły podłączenia uzgodnić w ZDM.

6. Podstawowe parametry systemu sterowania (w przypadku instalacji z kompletnym systemem sterowania z elementami wykonawczymi w każdej oprawie):

- Komunikacja elementów systemu z wykorzystaniem otwartego ogólnie znanego standardu przesyłania danych LonWorks zapewniającego wymiennność elementów od różnych producentów
- Możliwość regulacji mocy oraz strumienia w zakresie 100%-0%
- Nadzór nad pojedynczą oprawą
- Sterowanie manualne oraz sterowanie automatyczne
- Załączanie poszczególnych obwodów w szafce indywidualnie
- Kontrola uszkodzenia zabezpieczeń w szafce (obwodowych po wcześniejszym uzgodnieniu w ZDM)
- Sygnalizacja stanów awaryjnych
- Przesyłanie danych po sieci 230V
- Rejestracja czasu pracy lampy
- Zabezpieczenie termiczne
- Możliwość montażu układu w oprawie
- Praca w temp. min. do 120°C
- Informacja o otwarciu szafki oświetleniowej
- Informacja o otwarciu wnęki
- Informacja o otwarciu oprawy
- Czujniki natężenia ruchu (po uzgodnieniu w ZDM)
- Czujnik opadów (po uzgodnieniu w ZDM)

W przypadku zastosowania systemów sterowania po sieci zasilającej 230VAC, sygnały sterujące muszą spełniać europejską normę Cenelec.

W przypadku montażu kompletnego systemu sterowania należy umieścić w dokumentacji zapis o konieczności wykonania integracji systemu.

7. **Przekazując dokumentację do uzgodnienia, należy dostarczyć dodatkowo w wersji elektronicznej obliczenia fotometryczne zgodnie z wymaganiami szczególnymi, plany projektowanej drogi wraz z oświetleniem (lub tylko projektowanego oświetlenia jeżeli droga nie jest projektowana) w wersji edytowalnej w formacie dwg oraz opis w postaci edytowalnego pliku w formacie pdf. Materiały w wersji elektronicznej można przekazywać na nośnikach takich jak CD, DVD, pamięć flash, po wcześniejszym uzgodnieniu możliwe jest również przekazanie drogą elektroniczną.**

Wymagania szczególne:

8. Oświetlenie drogowe

- 8.1. W projekcie należy umieścić zgodny z normą dobór klasy oświetleniowej drogi oraz obliczenia fotometryczne dla oświetlenia bez redukcji oraz zredukowanego (godziny nocne). Do uzgodnienia dostarczyć również obliczenia fotometryczne w wersji elektronicznej w postaci pliku odczytywanego przez ogólnodostępny program Dialux. Dane fotometryczne zastosowanych opraw muszą być ogólnodostępne na stronie WWW producenta opraw.
- 8.2. W oprawach oświetleniowych stosować źródła światła o temperaturze barwowej $4000 \leq T_b \leq 4500$ (powtarzalność T_b kolejnych opraw $\pm 100K$) o wskaźniku oddawania barw $R_a \geq 70$.

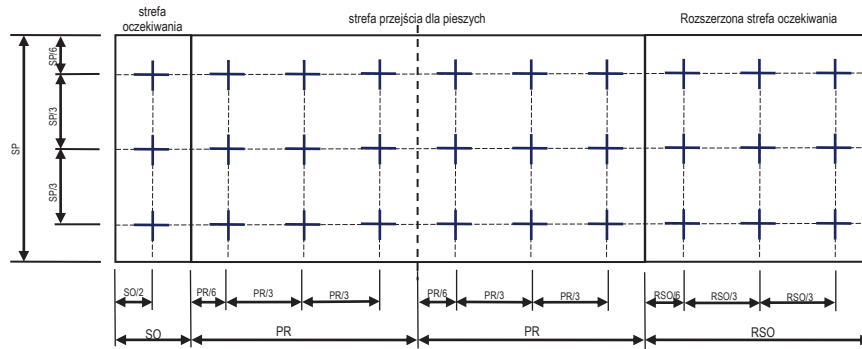
9. Oświetlenie przejść dla pieszych

- 9.1. ¹Dla uzyskania właściwych warunków oświetleniowych na przejściu dla pieszych, należy przyjąć do obliczeń prostokątne, poziome powierzchnie na wys. 1m, obejmujące cały obszar przejścia oraz strefy oczekiwania (szer. min. 1m od jezdni; w przypadku dużego natężenia ruchu pieszych należy przyjąć rozszerzoną strefę oczekiwania o szer. min. 2m), o następujących wymaganiach:

- 9.1.1. Wymagane poziomy pionowego natężenia oświetlenia na przejściach dla pieszych oraz w strefach oczekiwania: natężenie pionowe oznacza oświetlenie powierzchni zwróconej w stronę pojazdu zbliżającego się w kierunku pieszego poruszającego się równoległe do płaszczyzny pionowej określonej przez oś przejścia

Poziom oświetlenia drogi		Średnie pionowe natężenie oświetlenia $E_{v\text{śr}}$ [lx]			Równomierność całkowita U_0 ($E_{v\text{min}}/E_{v\text{śr}}$)
		minimalne		maksymalne	
Luminancja L [cd/m^2]	Natężenie oświetlenia E [lx]	Strefa		strefa	
		przejścia	oczekiwania	każda	
$1,5 \leq L$	$50 \leq E$	oświetlenie nie jest wymagane			
$1,0 \leq L < 1,5$	$30 \leq E < 50$	75	50	200	$\geq 0,4$
$0,75 \leq L < 1,0$	$20 \leq E < 30$	50	30	150	$\geq 0,4$
$0,5 \leq L < 0,75$	$10 \leq E < 20$	30	20	100	$\geq 0,4$
$L < 0,5$	$E < 10$	15	10	50	$\geq 0,4$

- 9.1.2. Siatka punktów pomiarowych dla obliczeń oraz pomiarów parametrów oświetlenia przejścia i stref oczekiwania: wysokość 1m od powierzchni jezdni (przejścia)



SO – strefa oczekiwania, PR – pas ruchu, RSO – rozszerzona strefa oczekiwania, SP – szerokość przejścia

- 9.1.3. Oświetlenie musi oświetlać pieszych od strony nadjeżdżających pojazdów, również w strefie oczekiwania. Stosowanie oświetlenia bezpośrednio nad centralną osią przejścia jest niedozwolone.
- 9.1.4. Oświetlenie przejścia dla pieszych nie może być wyłączane w nocy.
- 9.1.5. Droga przed przejściem oraz za przejściem musi być oświetlona zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13201 w odległości min. 50m przy dozwolonej prędkości do 30km/h, 100m przy dozwolonej prędkości powyżej 30km/h do 50km/h, 150m przy dozwolonej prędkości powyżej 50km/h. Jeśli to konieczne, należy zwiększyć poziom oświetlenia drogowego.
- 9.1.6. W przypadku stosowania w oświetleniu drogowym systemów redukcji strumienia świetlnego, to oświetlenie przejścia dla pieszych przy obniżonych parametrach oświetlenia drogi, musi spełniać odpowiednie wymagania zawarte w punkcie 9.1.1.
- 9.1.7. Oświetlenie przejścia powinno być załączane oddzielnie.
- 9.1.8. W projekcie należy umieścić obliczenia fotometryczne dla oświetlenia przejścia (zgodnie z wymaganiami z punktu 9.1.1.) oraz jezdni w obrębie przejścia (zgodnie z wymaganiami z punktu 9.1.5.). W przypadku stosowania systemów redukcji strumienia świetlnego należy przedstawić obliczenia fotometryczne również dla oświetlenia w czasie redukcji. Do uzgodnienia dostarczyć również obliczenia fotometryczne w wersji elektronicznej w postaci pliku odczytywanego przez ogólnodostępny program Dialux. Dane fotometryczne zastosowanych opraw muszą być ogólnodostępne na stronie WWW producenta opraw.
- 9.1.9. Dodatkowo po uzgodnieniu z inwestorem zaleca się w uzasadnionych sytuacjach przewidzieć montaż aktywnego znaku D-6 (przejście dla pieszych) z podświetleniem w momencie wykrycia pieszego w strefie oczekiwania oraz dodatkowych doziemnych markerów drogowych.
- 9.2. Oprawy oświetleniowe:
 - 9.2.1. Oprawy o asymetrycznym rozsyłe światła dedykowane dla oświetlenia przejść dla pieszych.
 - 9.2.2. Możliwość zmiany strumienia świetlnego oprawy również w połączeniu z aktywnymi systemami wykrywania ludzkiej aktywności.
 - 9.2.3. Źródła światła o temperaturze barwowej $6000 \leq T_b \leq 6700$ (powtarzalność temperatury barwowej kolejnych opraw $\pm 100K$) o wskaźniku oddawania barw $R_a \geq 70$.

¹ Opracowano na podstawie: Górczewska M. Oświetlenie LED – nie „wszystko jasne”, XII Konferencja Oświetlenie Drogowe – Sposoby Zarządzania Systemami Oświetlenia, Jachranka 2017.

(pieczęć)

Nr 148/84/PW

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 4 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.

w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 3, poz. 43) stwierdza się, że:

Obywatel (ka) Renata Maria KURKA
(imię i nazwisko)

magister inżynier elektryk
(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony (a) dnia 4 lipca 1954 r. w Poznaniu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta
(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno - inżynierskiej
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie instalacji elektrycznych

(specjalizacja zawodowa)

Obywatel (ka) Renata Kurka jest upoważniony (a) do:
(imię i nazwisko)

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych. - - - - -



p.a. Z-ca Głównego Architekta
Województwa
mgr inż. arch. Jarosław Kaszak
p. u. Z-ca Dyrektora
(Handwritten signature)
(podpis i pieczęć)

Geopoz 206/84 1000



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-GZ7-E9F-3PA *

Pani Renata Kurka o numerze ewidencyjnym WKP/IE/2667/01
adres zamieszkania os. B. Śmiałego 22c/23, 60-682 Poznań
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-01-01 do 2023-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-12-16 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy 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.