



„DROMOST” sp. z o.o.

UL. TRÓJPOLE 3B, 61-693 POZNAŃ
tel./fax: +48 61 82-77-670, +48 61 82-77-671
www.dromost.pl biuro@dromost.pl

DROGI, MOSTY, INŻYNIERIA RUCHU,
PROJEKTOWANIE, NADZÓR, CONSULTING

Rozbudowa ulicy Józefa Kraszewskiego w Poznaniu na odcinku od ul. Zwierzynieckiej do ul. Bukowskiej

STADIUM	PROJEKT WYKONAWCZY/TECHNICZNY
BRANŻA	ELEKTRYCZNA (OŚWIETLENIE)
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	XVI
INWESTOR	PREZYDENT MIASTA POZNANIA REPREZENTOWANY PRZEZ: ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH UL. WILCZAK 17; 61-623 POZNAŃ
DATA OPRACOWANIA	LUTY 2025

Stanowisko	Imię i Nazwisko	Uprawnienia	Specjalność	Podpis
Projektant	mgr inż. W. Urban	220/Gd/99	Projektowanie bez ograniczeń w specjalności instalacje i sieci elektryczne	
Opracowujący	inż. Ł. Urban	-	-	

Egz.

Spis treści

1.	Oświadczenie projektanta	3
2.	Cel i zakres opracowania	4
1.1	Przedmiot opracowania	4
1.2	Inwestor	4
1.3	Zakres opracowania	4
1.4	Podstawa opracowania	4
3.	Stan istniejący	5
4.	Stan projektowany	5
3.1	Określenie wymagań oświetleniowych	6
3.2	Dobór współczynnika utrzymania:	8
3.3	Oprawy oświetleniowe	9
3.4	Słupy oświetleniowe	13
3.5	Szafa oświetleniowa	13
3.6	Zasilanie projektowanego oświetlenia drogowego	14
3.7	Ochrona przeciwporażeniowa	14
5.	Obliczenia elektryczne	15
6.	Zestawienie materiałów podstawowych	17
6.	Część rysunkowa i załączniki	18

1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że projekt wykonawczy-techniczny:

***„Rozbudowa ulicy Józefa Kraszewskiego w Poznaniu
na odcinku od ul. Zwierzynieckiej do ul. Bukowskiej”***

*wykonany został zgodnie z obowiązującymi przepisami
i zasadami wiedzy technicznej.*

Projektant branży elektrycznej

*mgr inż. Witold Urban
upr. nr 220/Gd/99
specjalność inżynierska elektryczna*

2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

1.1 Przedmiot opracowania

Celem niniejszego opracowania jest przebudowa oświetlenia w ramach rozbudowy na ul. Kraszewskiego w Poznaniu.

1.2 Inwestor

Prezydent Miasta Poznania reprezentowany przez:

Zarząd Dróg Miejskich w Poznaniu

ul. Wilczak 17; 61-623 Poznań

1.3 Zakres opracowania

W ramach opracowania przewiduje się przebudowę doświetlenia przejść dla pieszych, drogi oraz chodnika w ramach rozbudowy na ul. Kraszewskiego od skrzyżowania z ulicą Zwierzyniecką do skrzyżowania z ulicą Bukowską w Poznaniu.

1.4 Podstawa opracowania

- Mapa numeryczna zasadnicza z uzbrojeniem w skali 1:500
- Wstępna inwentaryzacja urządzeń drogowych wykonane w terenie,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz. U. 2022 poz. 1518),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku "Prawo budowlane" (t.j. Dz. U. 2020 poz. 1333),
- „Standardy Dostępności Miasta Poznania”, załącznik do Zarządzenia nr 817/2018/P Prezydenta miasta Poznania,
- Dziennik Ustaw nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r. "Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach" Załączniki nr 1 - 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku z późniejszymi zmianami,
- Norma N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- Norma N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- WR-D-41-4 Wytyczne projektowania infrastruktury dla pieszych. Część 4: Projektowanie oświetlenia przejść dla pieszych, Wersja: 02, Obowiązuje od: 2021.07.01, Rekomendował: Minister Infrastruktury w dniu 20 lipca 2018 r. (SKR.1.033.1.2018.KD.1)

3. STAN ISTNIEJĄCY

Na ulicy Kraszewskiego w rejonie opracowania istnieje sieć urządzeń podziemnych takich jak: sieć gazociągowa, wodociągowa, kanalizacyjna, elektroenergetyczna i telekomunikacyjna. Ulica Kraszewskiego posiada oświetlenie drogowe oraz oznakowanie drogowe pionowe i poziome.

4. STAN PROJEKTOWANY

W ramach inwestycji przewidziano do wykonania doświetlenia drogi, chodnika oraz przejść dla pieszych. Zasilenie należy doprowadzić z projektowanej szafy oświetleniowej SO (własność ZDM).

Należy wybudować połączenie rezerwowe między mufą nr 3 a słupem nr 1/1.

Zdemontowaną infrastrukturę oświetleniową przekazać na magazyn ENEA OŚWIETLENIE.

Należy odbudować połączenie między słupami 8/6/76 i 8/3/76 wzdłuż ul. Bukowskiej należącymi do ENEA OŚWIETLENIE za pomocą muf.

3.1 Określenie wymagań oświetleniowych

Klasa oświetlenia jezdni projektowanej drogi ul. Kraszewskiego na podstawie PN13201

					Do 22:00 (23:00)		Od 22:00 (23:00) do 5:00	
Parametr	Opcje	Opis*		Wartość* wagi VW	wybór opcji	wartości	wybór opcji	wartości
Prędkość	Bardzo wysoka	$V \geq 100$ km/h		2				
	Wysoka	$70 < v < 100$ km/h		1				
	Umiarkowana	$40 < v \leq 70$ km/h		-1	X	-1	X	-1
	Niska	$v \leq 40$ km/h		-2				
Natężenie ruchu		Autostrady, drogi wielopasmowe						
	Wysokie	$> 65\%$ max		1				
	Umiarkowane	$35\% - 65\%$ max		0	X	0		
	Niskie	$< 35\%$ max		-1			X	-1
Rodzaj ruchu	Mieszany z dużym udziałem niezmotoryzowanych			2				
	Mieszany			1	X	1	X	1
	Motorowy tylko			0				
Rozdzielenie jezdni	Nie			1	X	1	X	1
	Tak			0				
Gęstość skrzyżowań		Gęstość skrzyżowań/km						
	Duża	> 3	< 3	1	X	1	X	1
	Mała	≤ 3	≥ 3	0				
Zaparkowane pojazdy	Tak			1				
	Nie			0	X	0	X	0
Luminancja Oświetlenia	Wysoka	Okna wystawowe, boiska sportowe, reklamy, obszary stacji, magazynów		1				
	Średnia	normalna sytuacja		0	X	0	X	0
	Niska			-1				
Prowadzenie wzrokowe	Bardzo trudne			2				
	Trudne			1				
	Łatwe			0	X	0	X	0

*Wartości podane w kolumnach są przykładowe. Możliwe jest przyjęcie wartości bardziej odpowiednich na poziomie krajowych wymagań.

Suma
VWS

2

1

Klasa oświetleniowa: M 4 M 5

Klasa oświetlenia projektowanego chodnika przy ul. Kraszewskiego na podstawie PN13201

				do 22:00 (23:00)		Od 22:00 (23:00) do 5:00	
Parametr	Opcje	Opis*	Wartość* wagi VW	wybór opcji	wartości	wybór opcji	wartości
Prędkość	Niska	v≤40 km/h	1				
	Bardzo niska (ruch pieszych)	Bardzo niska (ruch pieszych)	0	X	0	X	0
Natężenie ruchu	Wysokie		1				
	Umiarkowane		0	X	0		
	Niskie		-1			X	-1
Rodzaj ruchu	Piesi, cykliści, zmotoryzowani		2				
	Piesi, zmotoryzowani		1				
	Cykliści, zmotoryzowani		1				
	Piesi		0	X	0	X	0
	cykliści		0				
Zaparkowane pojazdy	Tak		1				
	Nie		0	X	0	X	0
Luminancja otoczenia		Okna wystawowe, boiska sportowe, reklamy, obszary stacji, magazynów	1				
	Wysoka						
	Średnia	normalna sytuacja	0	X	0	X	0
	Niska		-1				
Prowadzenie wzrokowe	Bardzo trudne		2				
	Trudne		1				
	Łatwe		0	X	0	X	0
Wykrywanie twarzy	niezbędne						dodatkowe wymagania
	zbędne						-

*Wartości podane w kolumnach są przykładowe.

Możliwe jest przyjęcie wartości bardziej
odpowiednich na poziomie krajowych wymagań.

Suma
VWS 0 -1

Klasa				
oświetleniowa:	P	6	P	6

Ze względu na poprawę efektywności energetycznej projektuje się redukcję nocną. Przyjęto schemat redukcji oświetlenia charakteryzujący się następującymi parametrami:

Lp.	Godziny	Poziom świecenia
1	15:00 - 21:30	100%
2	21:30 - 22:30	80%
3	22:30 - 04:30	70%
4	04:30 - 05:30	80%
5	05:30 - 09:00	100%

3.2 Dobór współczynnika utrzymania:

Dla wykonania obliczeń fotometrycznych dokonano doboru współczynnika utrzymania na podstawie wzoru:

$$MF = LLMF \times LMF$$

gdzie,

LLMF- obniżania się strumienia świetlnego lamp– (Lamp Lumen Maintenance Fac-tor),

MF- zabrudzania się opraw – (Luminaire Maintenance Factor).

Doboru współczynnika LMF dokonano na podstawie CIE 154:2003 Technical Report. The maintenance of outdoor lighting systems::

IP opra- wy	Środowisko	LMF				
		Czas pracy [lata]				
		1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
IP2X	Czyste	0,90	0,82	0,79	0,78	0,75
	Przeciętne	0,62	0,58	0,56	0,53	0,52
	Brudne	0,53	0,48	0,45	0,42	0,41
IP5X	Czyste	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88
	Przeciętne	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82
	Brudne	0,89	0,87	0,84	0,80	0,76
IP6X	Czyste	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89
	Przeciętne	0,92	0,91	0,89	0,88	0,87
	Brudne	0,91	0,90	0,88	0,86	0,83

Projektuje się przegląd eksploatacyjny opraw co 48mc, oprawy posiadają szczelność >IP6x, pracują w środowisku czystym.

Projektowane oprawy muszą cechować się utrzymaniem strumienia powyżej 95% w 100.000h okresie eksploatacji.

$$MF = LLMF \times LMF$$

$$MF = 0,95 \times 0,85 = 0,8$$

Klasa oświetleniowa – przejście dla pieszych

Doświetlenie przejść dla pieszych przyjęto wg. wytycznych WR-D-41-4 z klasą oświetleniową PC3 oraz PC4

Oświetlenie jezdni		Oświetlenie przejścia dla pieszych				
Poziom w klasie M	L_{sr} [cd/m ²] (min)	Poziom w klasie PC	Płaszczyzna pionowa		Płaszczyzna pozioma	
			E_{vsr} [lx] (min)	U_{0v} [-] min	E_{vhsr} [lx] (min)	U_{0h} [-] min
M1	2	Brak konieczności stosowania rozwiązań dedykowanych				
M2	1,5	PC1	75	0,35	75	0,4
M3	1	PC2	50	0,35	50	0,4
M4	0,75	PC3	35	0,35	35	0,4
M5	0,5	PC4	25	0,35	25	0,4
M6	0,3	PC5	15	0,35	15	0,4

3.3 Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe zaprojektowano w oparciu o wymogi normy PN-EN 13201:2016 i obliczenia wykonane w programie Dialux z klasą oświetleniową przez cały okres eksploatacji wg powyższych wartości

Zaprojektowano oprawy doświetlenia ul. Kraszewskiego:

- Schreder – IZYLUM 2 /5307/40 LEDs 500mA NW 740 61,5W //449512
- Schreder – IZYLUM 3 /5369/50 LEDs 500mA CW 757 76W //475612
- Schreder – IZYLUM 3 /5369/40 LEDs 550mA CW 757 68W //475612

Zastosowane oprawy oświetleniowe spełniają następujące wymagania:

1) Oprawa oświetleniowa:

- Oprawa powinna posiadać certyfikaty CE, certyfikat Zhaga-D4 (ZD4i)
- 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
- 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
- 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.),
- 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 139,7 lumenów/Wat dla opraw doświetlenia przejść dla pieszych,
 - g) Sprawność świetlna (L.O.R.) oprawy LOR powinien być $> 85\%$
 - h) Musi spełniać wymogi I klasy ochronności,
 - i) Stopień szczelności oprawy nie może być mniejszy niż IP 65,
 - j) Zakres temperatur pracy od -30° do $+35^{\circ}$
 - k) Minimalny okres gwarancji 7 lat na wszystkie elementy oprawy w tym spadek strumienia nie większy od deklarowanego
- 2) Korpus oprawy musi spełniać następujące wymagania:
- a) Płaski, wykonany z ciśnieniowego odlewu aluminium stanowiącym jednocześnie radiator oprawy. Nie dopuszcza się stosowania zewnętrznego radiatora w postaci uźebrowań,
 - 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 panele 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 od 0° do 45° z krokiem nie większym 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:
- a) Dla opraw ulicznych - temperatura barwowa neutralna biel $4000 \leq T_b \leq 4500$ (powtarzalność T_b kolejnych opraw $\pm 200K$), o wskaźniku oddawania barw $R_a \geq 70$.
 - b) Dla opraw oświetlenia przejść dla pieszych - temperatura barwowa neutralna biel $5700 \leq T_b \leq 6000$ (powtarzalność T_b kolejnych opraw $\pm 200K$), o wskaźniku oddawania barw $R_a \geq 70$.
 - c) Trwałość co najmniej 100 000 h pracy do L95 przy $T_a = 25^{\circ}C$ (po upływie 100 000 godzin świecenia strumień świetlny nie mniejszy niż 95% strumienia nominalnego oprawy),
 - d) 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 któregoś z diod zmieni się jedynie strumień świetlny, a nie rozsył światła,

- e) Zarówno panel LED jak i układ zasilający muszą posiadać czujnik termiczny redukujący moc w przypadku przekroczenia granicznej temperatury pracy.
 - f) Deklarowany strumień świetlny oprawy musi być mierzony w temperaturze otoczenia oprawy nie mniejszej niż 25°C,
 - g) Panel LED musi umożliwiać jego wymianę bez wykonywania połączeń lutowanych.
 - h) 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%: $\cos\phi \geq 0,93$, 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) wyposażona w gniazdo (górne) i sterownik zgodne ze standardem ZD4i (Zhaga Book 18).
- 7) Oprawa ma 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,
- za pomocą smartfonu/tabletu i darmowej aplikacji mobilnej.
- Rozwiązanie - aplikacja mobilna ma ponadto 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. Zamawiający dopuszcza oferowanie materiałów lub rozwiązań „równoważnych” pod względem parametrów technicznych, użytkowych oraz eksploatacyjnych pod warunkiem, że zapewnią uzyskanie parametrów technicznych nie gorszych od założonych w niniejszej dokumentacji i jej załącznikach. Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne do opisywanych przez Zamawiającego, jest obowiązany wykazać (udowodnić) w ofercie, że oferowane przez niego roboty budowlane i urządzenia spełniają wymagania określone przez Zamawiającego. W tym celu Zamawiający żąda złożenia wraz z ofertą przedmiotowych środków dowodowych, tj.:

- 1) kart katalogowych i innych dokumentów potwierdzających, że materiały odpowiadają wymaganiom postawionym w opisie przedmiotu zamówienia,
- 2) obliczeń parametrów fotometrycznych dla sytuacji oświetleniowych określonych w opisie przedmiotu zamówienia, dokumentujących spełnienie wymagań normatywnych dla tych sytuacji. Obliczenia winny być wykonane w ogólnodostępnym programie Dialux EVO. Obliczenia należy załączyć do oferty w formacie plików EVO oraz pdf.

Oprawy na słupie zasilić przewodem YDY 5x2,5mm² poprzez złącze słupowe IZK z wkładką topikową 2A typu DO1. Dwie żyły zakończyć wtyczkami 2-bieg zgodnymi z wtyczkami Wago Winsta mini umożliwiającymi podłączenie interfejsu DALI do programowania opraw na słupach z poziomu wnęki.

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”.

Wszystkie połączenia elektryczne zabezpieczyć wazeliną techniczną (smarem bezkwasowym).

Zastosowane materiały zostały opisane w tabeli zestawienia materiałów podstawowych.

3.4 Słupy oświetleniowe

Dla doświetlenia przejścia dla pieszych zaprojektowano słupy stalowe, ocynkowane, okrągłe zbieżne (jednostajnie zwężające się ku górze) bez podstawy, posadowione bezpośrednio w gruncie, o wysokości 9m oraz 7m dla oświetlenia przejść dla pieszych. W celu oświetlenia przejścia dla pieszych na skrzyżowaniu z ul. Bukowską na słupie nr 7/1 umieścić uchwyt na wysokości 1m. Minimalna grubość ścianki słupa na wysokości wnętrza wynosi 3mm. Słupy w kolorze RAL 7042. Słupy ustawiać tak, aby wnętrza znajdowały się od strony chodnika.

Słupy opraw doświetlenia przejść dla pieszych wyposażać w:

- wysięgnik jednoramienny
- złącze słupowe IZK z możliwością podłączenia 4 kabli do 4x35 mm² z zabezpieczeniem 1x2A typu D01
- przewody zasilające oprawę YDY 5x2,5 mm²
- oprawę LED

Oprawę oświetleniową montować na wysięgniku o długości i pod kątem zgodnym z obliczeniami fotometrycznymi. Podany w obliczeniach kąt jest względem płaszczyzny jezdni. W celu oświetlenia przejść dla pieszych oprawy montować na wysięgniku o długości 1m.

Wszystkie połączenia elektryczne zabezpieczyć wazeliną techniczną (smarem bezkwasowym). Dokonać numeracji słupów xx/yy, gdzie xx oznacza numer obwodu, yy numer słupa w zasięgu sterowania, zz- numer proj. szafki oświetlenia ZDM. Na etapie wykonawstwa uzgodnić w wydziale UI numerację słupów.

Rozmieszczenie słupów przedstawiono na planie sytuacyjnym rys. nr E-03.

3.5 Szafa oświetleniowa

Projektowana szafa oświetleniowa przewidziana jest przy budynku ul. Kraszewskiego 23 (majątek ZDM Poznań). Zasilanie projektowanej szafy oświetleniowej SO wykonać kablem typu YAKY 4x35 mm² z projektowanego złącza pomiarowego (złącze znajduje się w zakresie Enea Operator). Szafę oświetleniową należy wyposażać zgodnie ze schematem (rys 4). W szafie oświetleniowej SO przewidziano gniazdo serwisowe, oświetlenie wnętrza, grzałkę z termostatem oraz kieszeń na dokumenty w formacie strony ze schematem SO oraz schematem zasilanej SO instalacji (zasięgiem) wydrukowych na papierze odpornym na wilgoć z zastosowaniem techniki druku odpornej na wilgoć i temperatury -20°C do 60°C. Obwody nowoprojektowane zasilające projektowane oprawy wykonać kablem YAKY 4x25 mm². Obwód zabezpieczony w szafie SO wkładkami gG 6 A. Latarnie zasilать naprzemiennie z każdej żyły fazowej w celu zapewnienia równomiernego rozkładu obciążenia na przewody fazowe. Sekcję sterowniczą wyposażać w zegar astronomiczny, 4-biegunowy stycznik 20 A oraz przełącznik rodzaju pracy (A-0-R). Sterowanie automatyczne odbywać się będzie za pomocą zegara astronomicznego. Projektuje się wykonanie oświetlenia całonocnego. Należy zapewnić współpracę sterownika z systemem nadzoru zainstalowanym w ZDM.

Sterownik powinien posiadać zmian dwustanowych (stan, data godzina z minutami zmiany stanu, kontrolę zaniku fazy) oraz wyposażać w anteny: GPS i GPRS. W przypadku zaniku zasilania należy zapewnić działanie sterownika w SO przez minimum 2 godziny. Na drzwiach szafy zamontować wyłącznik krańcowy aby zapewnić kontrolę otwarcia SO. Dodatkowo zapewnić minimum kontrolę uszkodzenia zabezpieczeń (obwodowych po uzgodnieniu w ZDM), kontrolę pracy automat-wyłączone-ręka, kontrolę załączenia styczników. Należy Na etapie wykonawstwa uzgodnić w wydziale UI numerację szafy.

3.6 Zasilanie projektowanego oświetlenia drogowego

Zasilanie projektowanych latarni należy doprowadzić z projektowanej szafy oświetleniowej SO (własność ZDM). Lokalizację przedstawiono na planie sytuacyjnym (rys. 2). Połączenie rezerwowe wykonać z mufy nr 1 do słupa oświetleniowego nr 2/2. Słupy 8/4/76 i 8/5/76 zdemontować. Należy odbudować połączenie między słupami 8/6/76 i 8/3/76 wzdłuż ul. Bukowskiej należącymi do ENEA OŚWIETLENIE za pomocą muf nr 2 i 3.

Kabel typu YAKY w zaznaczonych miejscach układać w rurze osłonowej DVK75 w rowie kablowym na podsypce z piasku o grubości 0,1m, na głębokości 0,7m. Na całej długości kabel przysypać warstwą piasku 0,1m a następnie warstwą gruntu rodzimego 0,15m i przykryć folią koloru niebieskiego. Resztę wykopu zasypać gruntem rodzimym, ubijanym i zagęszczanym warstwami. Przejścia pod nawierzchnią ulic wykonać metoda przecisku. Kable pod jezdniami osłaniać rurami SRS75. Zwrócić uwagę na zachowanie ciągłości osłon rurowych pomiędzy słupami oświetleniowymi zwłaszcza w miejscach łączenia rur SRS75 z rurami DVK75. Kabel na całej długości zaopatrzyć w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach. Na oznacznikach umieścić trwałe napisy zawierające: numer ewidencyjny linii, typ kabla, znak użytkownika kabla, rok ułożenia kabla.

Przed zasypaniem linii kablowej wykonać inwentaryzację geodezyjną.

Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym stosować odległości lub osłony zgodnie z normą N SEP-E-004.

3.7 Ochrona przeciwporażeniowa

Instalację zasilania oświetlenia drogowego zaprojektowano w układzie TN-C. W tabliczce bezpiecznikowej każdego słupa nastąpi rozdział przewodu PEN na PE i N. Podstawowym systemem ochrony przeciwporażeniowej jest izolacja przewodów i kabli. Jako system dodatkowej ochrony od porażenia zastosowano:

- Samoczynne wyłączenie zasilania,
- dla opraw na słupie - dostatecznie szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego bezpiecznego, z wykorzystaniem urządzeń ochronnych przetężeniowych.

Miejsce rozdziału PEN w każdym słupie podłączyć do bednarki ocynkowanej FeZn 25x4mm² prowadzonej w wykopie dla kabla oświetlenia drogowego na głębokości 0,9m. Bednarkę prowadzić w wykopie na całej długości linii oświetlenia drogowego

Zgodnie z normą N-SEP-E-001 zaprojektowano uziemienie przewodu PEN. Na projektowanych obwodach oświetlenia wykonać uziemienie pierwszego i ostatniego słupa.

Uzyskać wartość uziemienia $R_u \leq 30 \Omega$.

Dokonać sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i pomiarów rezystancji izolacji.

5. OBLICZENIA ELEKTRYCZNE

Przewód zasilający YAKY 4x25mm²

Przekrój kabla $s = 25 \text{ mm}^2$

Konduktywność aluminium $\gamma_{AL} = 36 \text{ S/m}$

Długość kabla projektowanego obwodu $l = 160 \text{ m}$

Moc projektowanych opraw (obwód 1) $P_1 = 505 \text{ W}$

Moc projektowanych opraw (obwód 2) $P_2 = 213,5 \text{ W}$

Zabezpieczenie główne $I_{n1} = 10 \text{ A}$

Obciążalność długotrwała kabla $I_z = 99 \text{ A}$

$\cos \varphi = 0,93$

Obliczenia zabezpieczenia głównego

Zabezpieczenie powinno spełniać warunek:

$$I_B < I_{n1}$$

Moc zapotrzebowana

$$P_z = P_1 + P_2 = 0,719 \text{ kW}$$

Prąd obliczeniowy

$$I_b = \frac{P_z}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{0,719}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 1,11 \text{ A}$$

$$1,11 \text{ A} < 10 \text{ A}$$

Warunek został spełniony. Budowa nowego obwodu nie wymaga zwiększenia wielkości zabezpieczenia głównego SO

Obliczenia zabezpieczenia projektowanego obwodu 1

Zabezpieczenie powinno spełniać warunek:

$$I_B < I_{n1}$$

Prąd obliczeniowy

$$I_b = \frac{P_2}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{0,505}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 0,78 \text{ A}$$

$$0,78 \text{ A} < 10 \text{ A}$$

Warunek został spełniony

Obliczenia spadku napięcia projektowanego obwodu 1

$$\Delta U\% = \frac{100 * P_2 * l}{\sqrt{3} * U_n^2} = \frac{100 * 505 * 156}{36 * 25 * 400^2} = 0,054\%$$

$$0,06\% < 5\%$$

Warunek spełniony

Obliczenia zabezpieczenia projektowanego obwodu 2

Zabezpieczenie powinno spełniać warunek:

$$I_B < I_{n1}$$

Prąd obliczeniowy

$$I_B = \frac{P_1}{\sqrt{3} * U_n * \cos \varphi} = \frac{0,213}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,93} = 0,33 \text{ A}$$

$$0,33 \text{ A} < 6 \text{ A}$$

Warunek został spełniony

Obliczenia spadku napięcia projektowanego obwodu 2

$$\Delta U\% = \frac{100 * P_1 * l}{\sqrt{3} * U_n^2} = \frac{100 * 213 * 62}{36 * 25 * 400^2} = 0,009 \%$$

$$0,009\% < 5\%$$

Warunek spełniony

Obciążalność długotrwała kabla YAKY4x25mm² ułożonego w ziemi

$$\text{Warunek I } I_B < I_n < I_z$$

$$\text{Warunek II } I_2 < 1,45 I_z$$

$$\text{Warunek I } 0,90 \text{ A} < 6 \text{ A} < 99 \text{ A}$$

$$\text{Warunek II } I_2 < 1,45 I_z$$

$$I_2 = 1,9 * 6 = 11,4 \text{ A}$$

$$11,4 \text{ A} < 1,45 * 99 = 143,55 \text{ A}$$

Warunek spełniony

6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

1	Kabel YAKY 4x25mm ² (dla ZDM Poznań)	m	218
2	Kabel YAKY 4x35mm ² (dla Enea Oświetlenie)	m	47
3	Folia kablowa niebieska (nn)	m	187
5	Opaska kablowa OKI	szt.	60
6	Rura ochronna SRS 75	m	45
7	Rura ochronna DVK 75	m	42
8	Słup stalowy ocynkowany rurowy zbieżny h=9,0m, wkopywany	szt.	7
9	Słup stalowy ocynkowany rurowy zbieżny h=7,0m, wkopywany	szt.	3
10	Wysięgnik jednoramienny o h=0,2m, l=1,5m kącie pochylenia 5°	szt.	7
11	Wysięgnik jednoramienny o h=0,2m, l=1,0m kącie pochylenia 5°	Szt.	3
12	Uchwyt – wysięgnik lampowy o h=0,2m, l=1,0m kącie pochylenia 5°	szt.	2
13	Schreder – IZYLUM 2 /5307/40 LEDs 500mA NW 740 61,5W //449512	szt.	9
14	Schreder – IZYLUM 3 /5369/50 LEDs 500mA CW 757 75W //475612	szt.	2
15	Schreder – IZYLUM 3 /5369/40 LEDs 550mA CW 757 68W //475612	szt.	2
16	izolacyjne złącze bezpiecznikowe IZK-2-01a z wkładką DO1gG2A szt.1	szt.	10
17	izolacyjne złącze fazowe IZK-2-02a szt.2	szt.	10
18	izolacyjne złącze zerowe IZK-4-03 szt.1	szt.	10
19	Złączki zgodne z WAGO Winsta mini	szt.	10
20	Przewód YDY 5x2,5 750V	m	102
21	piasek	m ³	12
22	Bednarka FeZn 25x4	m	201
23	Pręt stalowy f14,3; dł. 1.5 ocynkowany	szt.	10
24	Złączka	szt.	10
25	Uchwyt krzyżowy	szt.	10
26	Grot	szt.	10
27	Mufa termokurczliwa przejściowa nn 0,6/1kV	szt.	3
28	Szafa sterowania oświetlenia ulicznego	kpl	1
Demontaż			
1	Istn. kabel oświetleniowy	m	217
2	Istn. oprawy oświetleniowe, wysięgnikami wraz z słupami	szt.	7

6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA I ZAŁĄCZNIKI

- Bilans mocy
- Warunki
- Wymagania stawiane nowoprojektowanemu oświetleniu dróg
- Pomiary reflektometryczne
- Część rysunkowa:
 - Rys. 1 Plan orientacyjny
 - Rys. 2 Plan sytuacyjny – sytuacja drogowa
 - Rys. 3 Plan sytuacyjny
 - Rys. 4 Schemat oświetlenia
 - Rys. 5 Schemat szafy oświetleniowej

Bilans mocy

Ip.	Wyszczególnienie	Ilość	Moc	P _i	k _z	P _z	cos φ	tg φ	P _{zt}	Q _{zt}	S _{zt}
			[W]	[W]	[W]	[W]			[W]	[Var]	[VA]
proj. szafa oświetleniowa SO											
	Obwód 1										
1	proj. oprawa LED	6	61,5	369	1,00	369	0,9	0,48	369	177,1	409
2	proj. oprawa LED	2	68	136	1,00	136	0,9	0,48	136	65,28	151
	Obwód 2										
1	proj. oprawa LED	1	61,5	61,5	1,00	61,5	0,9	0,48	61,5	29,52	68,2
2	proj. oprawa LED	2	76	152	1,00	152	0,9	0,48	152	72,96	169
	Razem SO	11	267	719	1	719	0,9	0,48	719	344,9	797

Warunki szczegółowe zasilania oświetlenia odcinka ul. Kraszewskiego w Poznaniu od ul. Zwierzynieckiej do ul. Bukowskiej:

1. Przewidziana lokalizacja rozdzielnic ul. Kraszewskiego dz. 21/14/135. Zabezpieczenie przedlicznikowe zgodnie z wydanymi Warunkami przyłączenia 3x10A, moc umowna 2kW (rozdzielnica będzie stanowiła majątek Zarządu Dróg Miejskich).
2. Dla zasilania projektowanego oświetlenia pobrać przyłącze zgodnie z Warunkami Przyłączenia nr 26841/2024/OD5/ZR1 z dnia 10.06.2024r.
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 wnęki znajdowały się od strony chodnika, lub w sposób zapewniający bezpieczne prowadzenie prac konserwacyjnych,
 - c) słupy należy posadzić tak, aby dolna krawędź wneki słupowej znajdowała się nie mniej niż 60 cm nad poziomem terenu zniwelowanego,
 - d) fundament słupa zabezpieczyć powłoką bitumiczną, w przypadku słupów bez fundamentu, część podziemną zabezpieczyć odpowiednią warstwą polimerową
 - e) Całą projektowaną instalację usytuować na działkach stanowiących pas drogowy zarządzany przez ZDM.
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 osprzęt 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 kosowego.
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 formacie 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. Jeżeli istnieje techniczna możliwość należy zaprojektować połączenie sterownika oświetlenia w projektowanej SO z instalacją światłowodową WZKiB.
21. Ważność warunków ustala się do dnia 26.05.2026r. W przypadku wydania uzgodnienia projektu technicznego opracowanego w oparciu o powyższe warunki zasilania, warunki zasilania zachowują ważność wraz z uzgodnieniem przez okres do 24 m-cy od wydania uzgodnienia pod warunkiem zgłoszenia konieczności podpisania umowy przyłączeniowej dla nowego PPE w terminie do dnia 26.05.2026r, nie dłużej jednak jak 4 m-ce od dnia przekazania do ZDM zgłoszenia o konieczności podpisania umowy przyłączeniowej.
22. Zarząd Dróg Miejskich wymaga zasilania instalacji oświetleniowej w dniu odbioru końcowego. W celu zapewnienia zasilania w dniu odbioru należy zgłosić potrzebę podpisania umowy przyłączeniowej na 4 miesiące przed planowanym zakończeniem realizacji inwestycji.
23. **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
Kopia Warunków Przyłączenia nr 26841/2024/OD5/ZR1 z dnia 10.06.2024r.

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

Elektronicznie podpisany
przez Piotr Jakub Fabiański
Data: 2024.06.17 10:52:05
+02'00'

Poznań, 17.11.2023r.

ENEA Oświetlenie/OP/E
wtp/059/2023
WEA23E
K2300285537

„DROMOST” sp. z o.o.
ul. Trójkole 3B
61 – 693 Poznań

Dotyczy: usunięcie kolizji sieci oświetlenia drogowego przy ul.Kraszewskiego od skrzyżowania z ul.Zwierzyniecka do ul.Bukowska w Poznaniu.

ENEA Oświetlenie sp. z o. o. Oddział Poznań w nawiązaniu do pisma z dnia 5.09.2023 w sprawie kolizji sieci oświetlenia drogowego w związku z przebudową przy ul.Kraszewskiego poniżej podajemy wytyczne :

1. Zasilanie z SO – 609 i 76 - majątek ENEA Oświetlenie sp. z o.o.
2. W celu wykonania przebudowy sieci oświetlenia drogowego należy:
 - kolidująca sieć stanowi część SO 609, 76
 - przed przystąpieniem do prac ziemnych dokonać identyfikacji urządzeń podziemnych – trasowanie linii wraz z głębokością posadowienia linii kablowej,
 - kolidujące słupy w zasięgu SO-609, 76 przestawić w miejsce niekolidujące, w przypadku uszkodzenia słupów zastosować nowe słupy typu: stalowy, ocynkowany, rurowy (dostosowane do istniejących słupów) .
 - w przypadku kolizji linii kablowej ułożyć nowe odcinki linii kablowej w miejscu niekolidującym. Zastosować kabel typu YAKY 4x35, nowe odcinki linii kablowej układać w rurach ochronnych,
 - linie kablowe układać na głębokość min 70cm i (zaleca się układać linie kablowe w rurach ochronnych min.75mm).
 - pod wjazdami i drogami linie kablowe ułożyć w rurach przepustowych lub osłonić rurami dwudzielnymi min. 110mm. Na głębokości 1m.
 - w przypadku łączenie linii kablowych stosować zestawy termokurczliwe, nie stosować łączenia kabli pod nawierzchnią nierozbieralną (tam gdzie zastosowano betonową podbudowę)
 - **na czas budowy zachować ciągłość pracy urządzeń oświetleniowych nie objętych przebudową,**
 - **odtworzyć zasilanie, punktów informacji miejskiej, wiat przystankowych itp. – szczegóły uzgodnić na etapie projektu.**
3. Szczegółowe rozwiązania należy ustalić i uzgodnić w ENEA Oświetlenie sp. z o.o. Oddział Poznań na etapie projektowania.
4. Przesyłając dokumentację do uzgodnienia należy przewidzieć jeden egzemplarz dla celów archiwalnych ENEA Oświetlenie sp. z o.o..

„DROMOST” Sp. z o.o.
WPLYNĘŁO

dnia 21. 11. 23

Centrala
ENEA Oświetlenie sp. z o.o.
71-080 Szczecin, ul. Ku Słońcu 34

tel. +48 / 91 332 17 10
faks +48 / 91 813 50 49

NIP 852-19-62-912
REGON 811084325

oswietlenie@enea.pl
www.enea-oswietlenie.pl

Sąd Rejonowy Szczecin – Centrum w Szczecinie XIII Wydział Gospodarczy
Krajowego Rejestru Sądowego nr KRS: 000067552 Kapitał zakładowy: 182 127 000 PLN Kapitał wpłacony: 182 127 000 PLN

ENEA Oświetlenie sp. z o.o. z siedzibą w Szczecinie (71-080), ul. Ku Słońcu 34, jako Administrator danych osobowych informuje, że na stronie internetowej Spółki www.enea-oswietlenie.pl znajduje się obowiązek informacyjny dla klientów, kontrahentów Spółki, osób prowadzących korespondencję ze Spółką, a także występujących do Spółki o wydanie warunków, uzgodnienia techniczne, likwidację kolizji.

5. Całość prac wykonać zgodnie z PBUE i PN. W zakresie ochrony przeciwporażeniowej należy spełnić wymagania PN-91/E-05009/01 wraz z arkuszami wymienionymi w dodatku do normy oraz z obowiązującym Prawem Budowlanym
6. Wszelkie pomiary kontrolne wymagają dopuszczenia przez upoważnionego pracownika Spółki, po uprzednim uzgodnieniu terminu (tel. 8845777)
7. Prace zanikające wymagają odbioru technicznego przez przedstawiciela ENEA Oświetlenie sp. z o.o..
8. Końcowy odbiór prac dokonany zostanie przez komisję w skład której wejdzie przedstawiciel ENEA Oświetlenie sp. z o.o.
9. Przebudowane urządzenia oświetlenia drogowego pozostaną na majątku ENEA Oświetlenie sp. z o.o..
10. Wytyczne dotyczą tylko sieci oświetlenia drogowego będącej w eksploatacji ENEA Oświetlenie sp. z o.o..
11. Do realizacji zadania można przystąpić po wcześniejszym uzgodnieniu projektu budowlanego, uzyskaniu stosownych decyzji administracyjnych i podpisaniu przez inwestora umowy kolizyjnej.
12. W przypadku zabudowy urządzeń na gruntach prywatnych (w przypadkach uzasadnionych technicznie), warunkiem przystąpienia do realizacji zadania (udostępnienia sieci do przebudowy) jest ustanowienie na rzecz ENEA Oświetlenie sp. z o.o. służebności gruntowej, polegającej na nieodpłatnym zapewnieniu dostępu do budowanej sieci elektroenergetycznej w celu prowadzenia konserwacji i usuwania awarii.

Warunki są ważne przez okres 2 lat od daty ich wydania.

Z poważaniem

ENEA Oświetlenie sp. z o.o.
Kierownik
Rejonu Oświetlenia Miasta Poznań

Andrzej Jankowski

k.o.
1. RO8

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, 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 przyjąć 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 umożliwiający obustronną komunikację systemu sterowania z oprawą w standardzie DALI oraz redukcję mocy i strumienia świetlnego (OLC), wyposażona w górne gniazdo Zhaga Book 18 i układ zasilający zgodny ze standardem D4i.
- 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 wytyczkami Wago Winsti mini special (gray B-coded 890-252).
- 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 zapewniające ochronę przed wielokrotnymi przepięciami 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 $0 \leq \tan \varphi \leq 0,4$
- 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, certyfikat Zhaga-D4i (ZD4i) 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 aluminiowych minimalna grubość ścianki słupa na wysokości wnęki to 4mm, zastosowane słupy muszą być anodowane, pokryte elastomerem do wysokości wnęki słupowej.
- 3.3. w przypadku stosowania słupów stalowych minimalna grubość ścianki słupa na wysokości wnęki to 3mm
- 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.
- 3.9. W przypadku projektowania oświetlenia na słupach wspólnych z sygnalizacją świetlną, należy zastosować dodatkowy rozłącznik (np. w obudowie sterownika sygnalizacji lub dodatkowym złączu) do którego będą miały dostęp służby utrzymaniowe urządzeń bezpieczeństwa ruchu w celu pewnego odłączenia zasilania instalacji w przypadku awarii.

4. Linie kablowe i szafy oświetleniowe

- 4.1. projektowane linie kablowe muszą spełniać wymagania normy SEP N SEP-E-004
- 4.2. kable pod nawierzchniami utwardzonymi i wjazdami prowadzić w rurach osłonowych o odporności na ściskanie min. 750N
- 4.3. do zasilania stosować kable elektroenergetyczne o żyłach wykonanych z aluminium (w uzasadnionych przypadkach miedziane) w powłoce i izolacji polwinilowej (YAKY) o ilości żył co najmniej 4 i przekroju poprzecznym (dla aluminium) co najmniej 25mm² (z uwagi na wytrzymałość mechaniczną).
- 4.4. 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.
- 4.5. przewidzieć montaż sterowników zastępujących zegary astronomiczne w każdej nowej SO
- 4.6. projektować połączenia rezerwowe z sąsiednimi zasięgami oświetleniowymi
- 4.7. 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), 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 (zasięgiem) wydrukowanych na papierze odpornym na wilgoć z zastosowaniem techniki druku odpornej na wilgoć i temperatury -20°C do 60°C

4.8. jako zabezpieczenia przedlicznikowe stosować zabezpieczenia typu BM (względnie instalacyjne ograniczniki mocy), jako zabezpieczenia obwodów stosować bezpieczniki topikowe D0x lub Bi

4.9. zalicznikowo w części obwodowej umieścić rozłącznik odłączający zasilanie wszystkich obwodów i faz (np. typu FR)

4.10. wszystkie połączenia śrubowe 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 wyłączanie 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 wyposażać 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

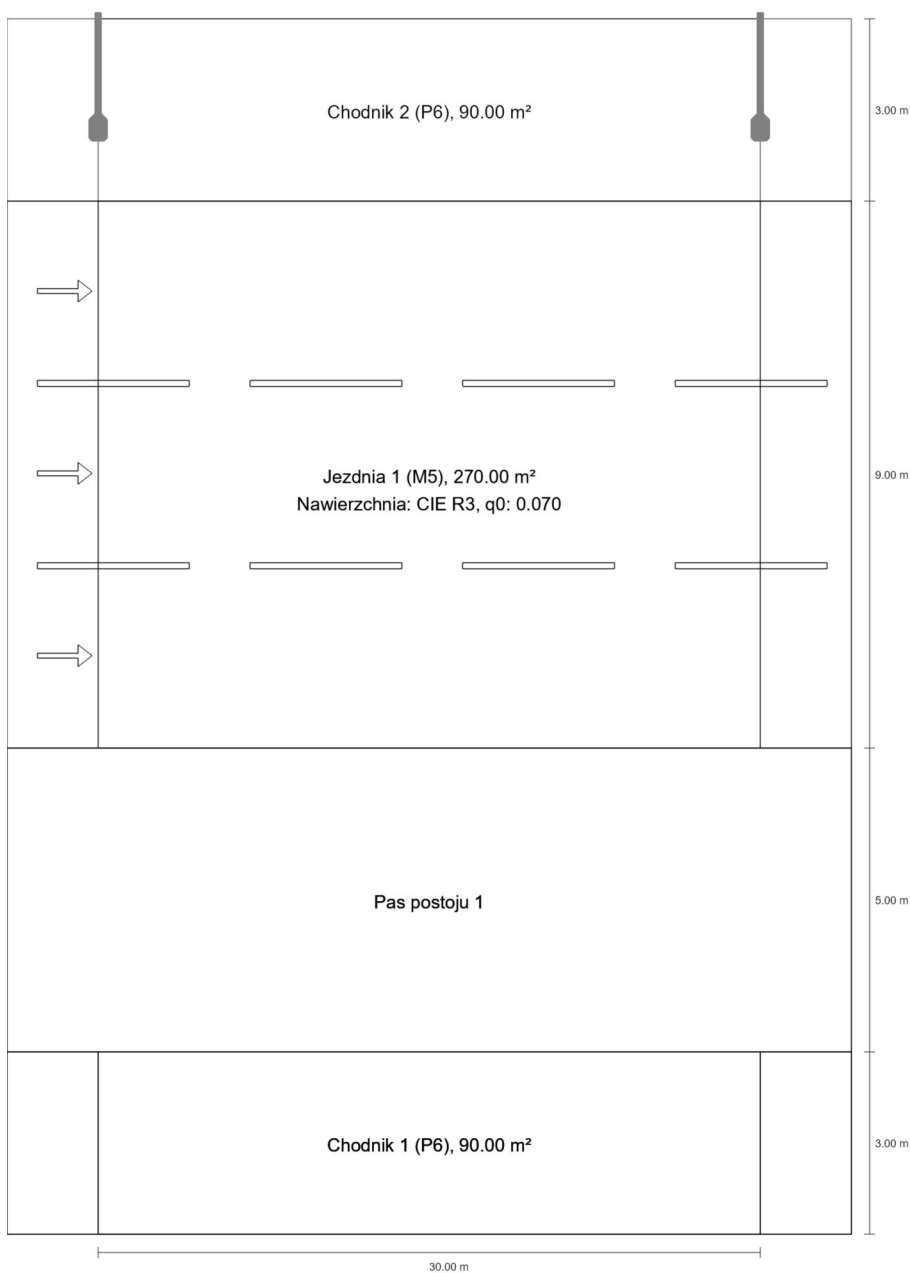
- 8.1. W projekcie należy umieścić zgodny z normą dobór klasy oświetleniowej drogi oraz obliczenia fotometryczne dla oświetlenia bez redukcji oraz zredukowanego (godziny nocne). Do uzgodnienia dostarczyć również obliczenia fotometryczne w wersji elektronicznej w postaci pliku odczytywanego przez ogólnodostępny program Dialux Evo. Dane fotometryczne zastosowanych opraw muszą być dostępne 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 $\pm 200K$) o wskaźniku oddawania barw $R_a \geq 70$, lub zgodnie z przekazanymi założeniami opracowania Poznań - Masterplan oświetlenia.

9. Oświetlenie przejść dla pieszych

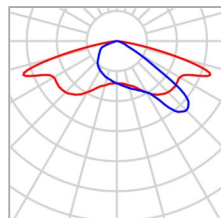
- 9.1. Dla uzyskania właściwych warunków oświetleniowych na przejściu dla pieszych, oświetlenie należy zaprojektować zgodnie z opracowaniem Ministerstwa Infrastruktury „Wytyczne organizacji bezpiecznego ruchu pieszych - Wytyczne prawidłowego oświetlenia przejść dla pieszych”
- 9.1.1. Oświetlenie musi oświetlać pieszych od strony nadjeżdżających pojazdów, również w strefie oczekiwania. Stosowanie oświetlenia bezpośredniego nad centralną osią przejścia jest niedozwolone.
- 9.1.2. Oświetlenie przejścia dla pieszych nie może być wyłączane w nocy.
- 9.1.3. Droga przed przejściem oraz za przejściem musi być oświetlona zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13201 w odległości min. 100m. Jeśli to konieczne, należy zwiększyć poziom oświetlenia drogowego.
- 9.1.4. W przypadku stosowania w oświetleniu drogowym systemów redukcji strumienia świetlnego, oświetlenie przejścia dla pieszych przy obniżonych parametrach oświetlenia drogi, musi spełniać odpowiednie wymagania oświetleniowe.
- 9.1.5. Oświetlenie przejścia powinno być załączane oddzielnie.
- 9.1.6. W projekcie należy umieścić obliczenia fotometryczne dla oświetlenia przejścia oraz jezdni w obrębie przejścia. 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 Evo. Dane fotometryczne zastosowanych opraw muszą być ogólnodostępne na stronie WWW producenta opraw.
- 9.1.7. 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 rozsyłce 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 $5700 \leq T_b \leq 6700$ (powtarzalność temperatury barwowej kolejnych opraw $\pm 200K$) o wskaźniku oddawania barw $R_a \geq 70$.
- 9.2.4. W przypadku zasilania oświetlenia przejścia dla pieszych z istniejącego obwodu oświetleniowego zaleca się stosowanie dodatkowych złącz podziałowych. W przypadku jeżeli do wnęki słupowej konieczne byłoby wprowadzenie więcej jak trzech kabli, złącze podziałowe powinno zostać zaprojektowane i wykonane obligatoryjnie.

70%

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



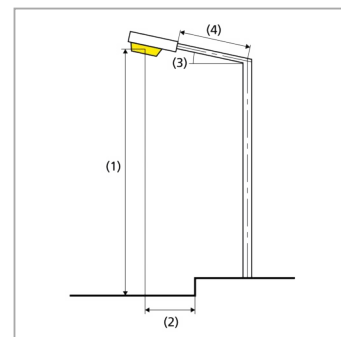
70%

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Producent	Schröder	P	43.1 W
Nazwa artykułu	IZYLUM 2 / 5307 / 40 LEDs 500mA NW 740 61,5W / / 449512	Φ_{Lampa}	7571 lm
		Φ_{Oprawa}	6239 lm
Oprawa	zdefiniowany przez użytkownika	η	82.41 %

IZYLUM 2 / 5307 / 40 LEDs 500mA NW 740 61,5W / / 449512 (z jednej strony u góry)

Odstęp słupa	30.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	9.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-1.237 m
(3) Nachylenie wysięgnika	10.0°
(4) Długość wysięgnika	1.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 43.1 W
Moc / trasa	1420.6 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.	$\geq 70^\circ$: 684 cd/klm $\geq 80^\circ$: 247 cd/klm $\geq 90^\circ$: 7.57 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.	–
Klasa wskaźnika oślnienia	D.4
MF	0.80



70%

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

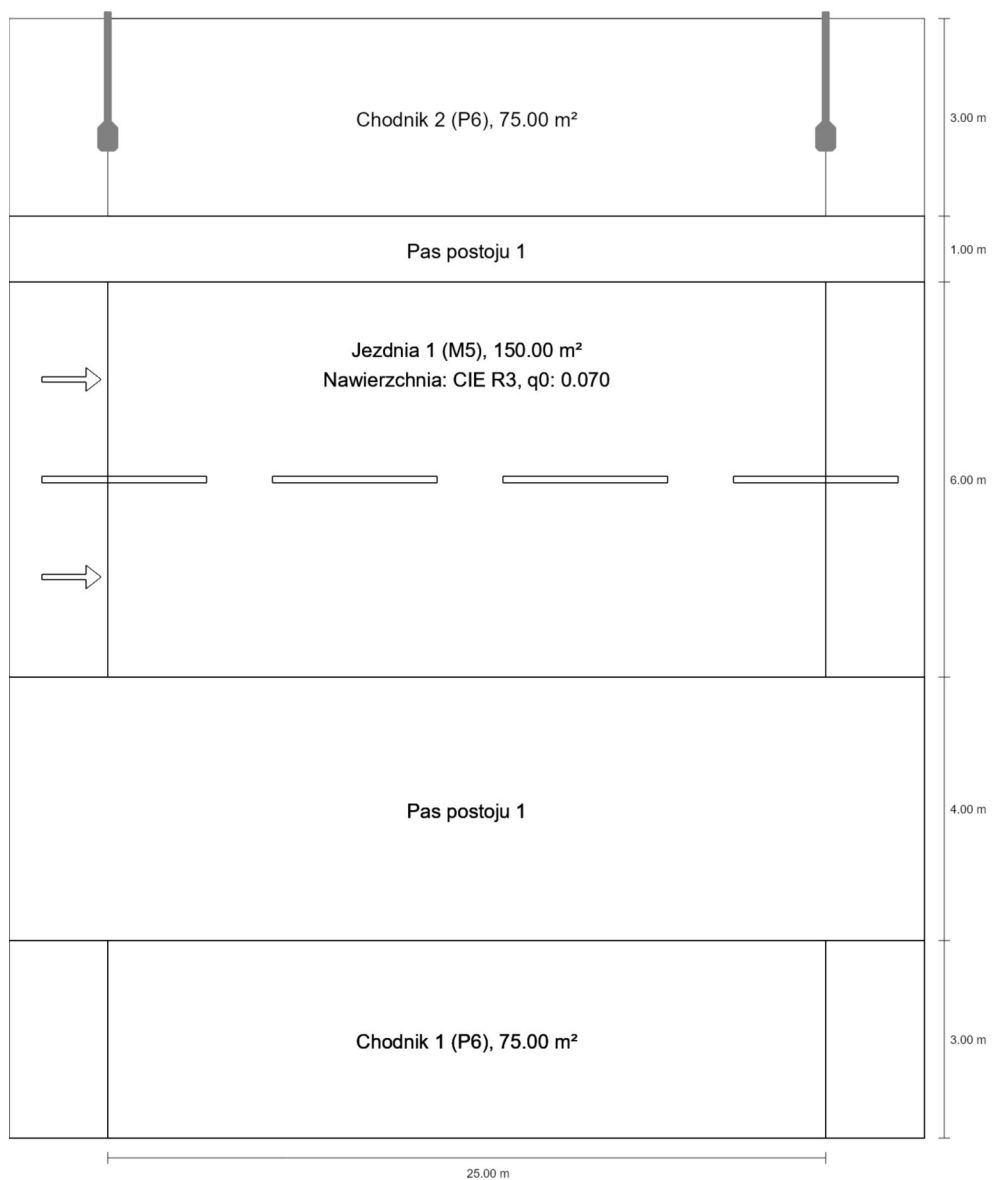
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 2 (P6)	E _m	7.26 lx	[2.00 - 3.00] lx	✗
	E _{min}	3.48 lx	≥ 0.40 lx	✓
Jezdnia 1 (M5)	L _m	0.52 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.51	≥ 0.35	✓
	U _l	0.73	≥ 0.40	✓
	TI	13 %	≤ 15 %	✓
	R _{EI}	0.82	≥ 0.30	✓
Chodnik 1 (P6)	E _m	2.32 lx	[2.00 - 3.00] lx	✓
	E _{min}	1.34 lx	≥ 0.40 lx	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

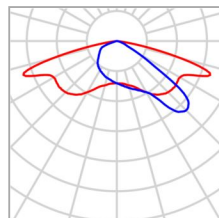
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
70%	D _p	0.014 W/lx*m ²	–
IZYLUM 2 / 5307 / 40 LEDs 500mA NW 740 61,5W / / 449512 (z jednej strony u góry)	D _e	0.4 kWh/m ² rok	172.2 kWh/rok

70%

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



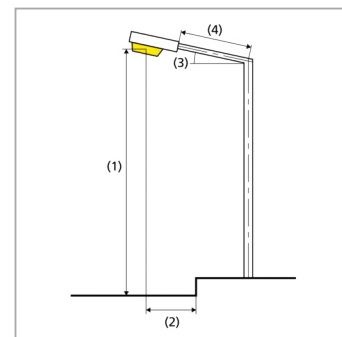
70%

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Producent	Schröder	P	43.1 W
Nazwa artykułu	IZYLUM 2 / 5307 / 40 LEDs 500mA NW 740 61,5W / / 449512	Φ_{Lampa}	7571 lm
		Φ_{Oprawa}	6239 lm
Oprawa	zdefiniowany przez użytkownika	η	82.41 %

IZYLUM 2 / 5307 / 40 LEDs 500mA NW 740 61,5W / / 449512 (z jednej strony u góry)

Odstęp słupa	25.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	9.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-2.237 m
(3) Nachylenie wysięgnika	10.0°
(4) Długość wysięgnika	1.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 43.1 W
Moc / trasa	1722.0 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.	$\geq 70^\circ$: 684 cd/klm $\geq 80^\circ$: 247 cd/klm $\geq 90^\circ$: 7.57 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.	–
Klasa wskaźnika oślnienia	D.4
MF	0.80



70%

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

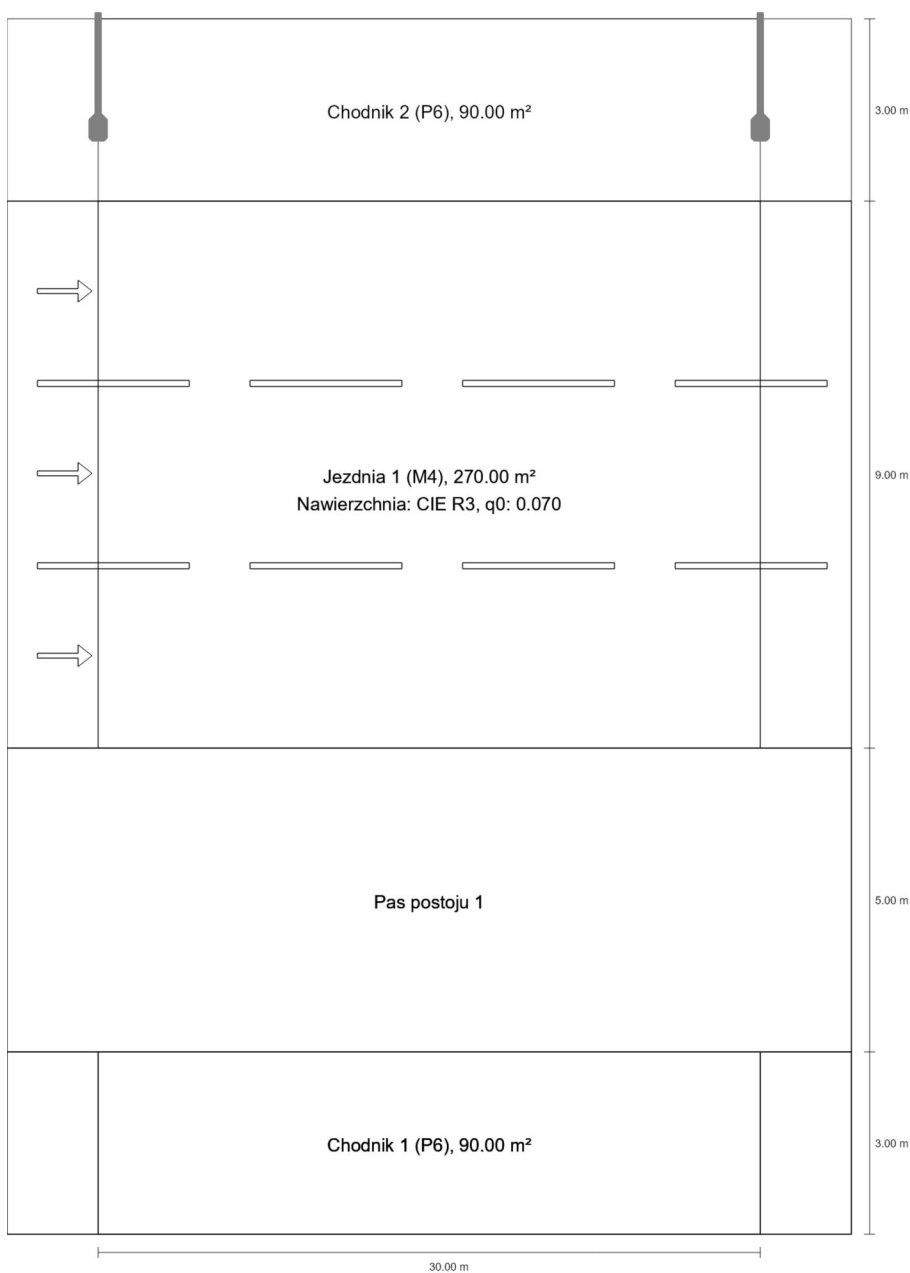
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 2 (P6)	E _m	8.70 lx	[2.00 - 3.00] lx	✗
	E _{min}	5.41 lx	≥ 0.40 lx	✓
Jezdnia 1 (M5)	L _m	0.66 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.63	≥ 0.35	✓
	U _l	0.90	≥ 0.40	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓
	R _{EI}	0.89	≥ 0.30	✓
Chodnik 1 (P6)	E _m	5.29 lx	[2.00 - 3.00] lx	✗
	E _{min}	3.92 lx	≥ 0.40 lx	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

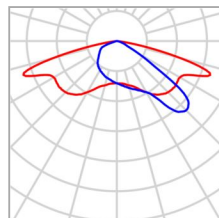
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
70%	D _p	0.017 W/lx*m ²	–
IZYLUM 2 / 5307 / 40 LEDs 500mA NW 740 61,5W / / 449512 (z jednej strony u góry)	D _e	0.6 kWh/m ² rok	172.2 kWh/rok

100%

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



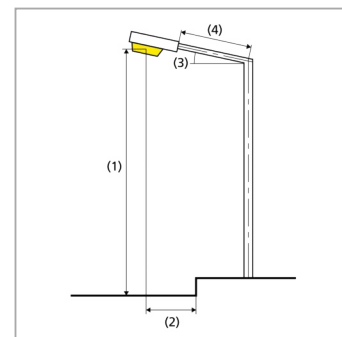
100%

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Producent	Schröder	P	61.5 W
Nazwa artykułu	IZYLUM 2 / 5307 / 40 LEDs 500mA NW 740 61,5W / / 449512	Φ_{Lampa}	10816 lm
		Φ_{Oprawa}	8913 lm
Oprawa	1x 40 LEDs 500mA NW 740	η	82.41 %

IZYLUM 2 / 5307 / 40 LEDs 500mA NW 740 61,5W / / 449512 (z jednej strony u góry)

Odstęp słupa	30.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	9.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-1.237 m
(3) Nachylenie wysięgnika	10.0°
(4) Długość wysięgnika	1.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 61.5 W
Moc / trasa	2029.5 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.	$\geq 70^\circ$: 684 cd/klm $\geq 80^\circ$: 247 cd/klm $\geq 90^\circ$: 7.57 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.	–
Klasa wskaźnika oślnienia	D.3
MF	0.80



100%

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

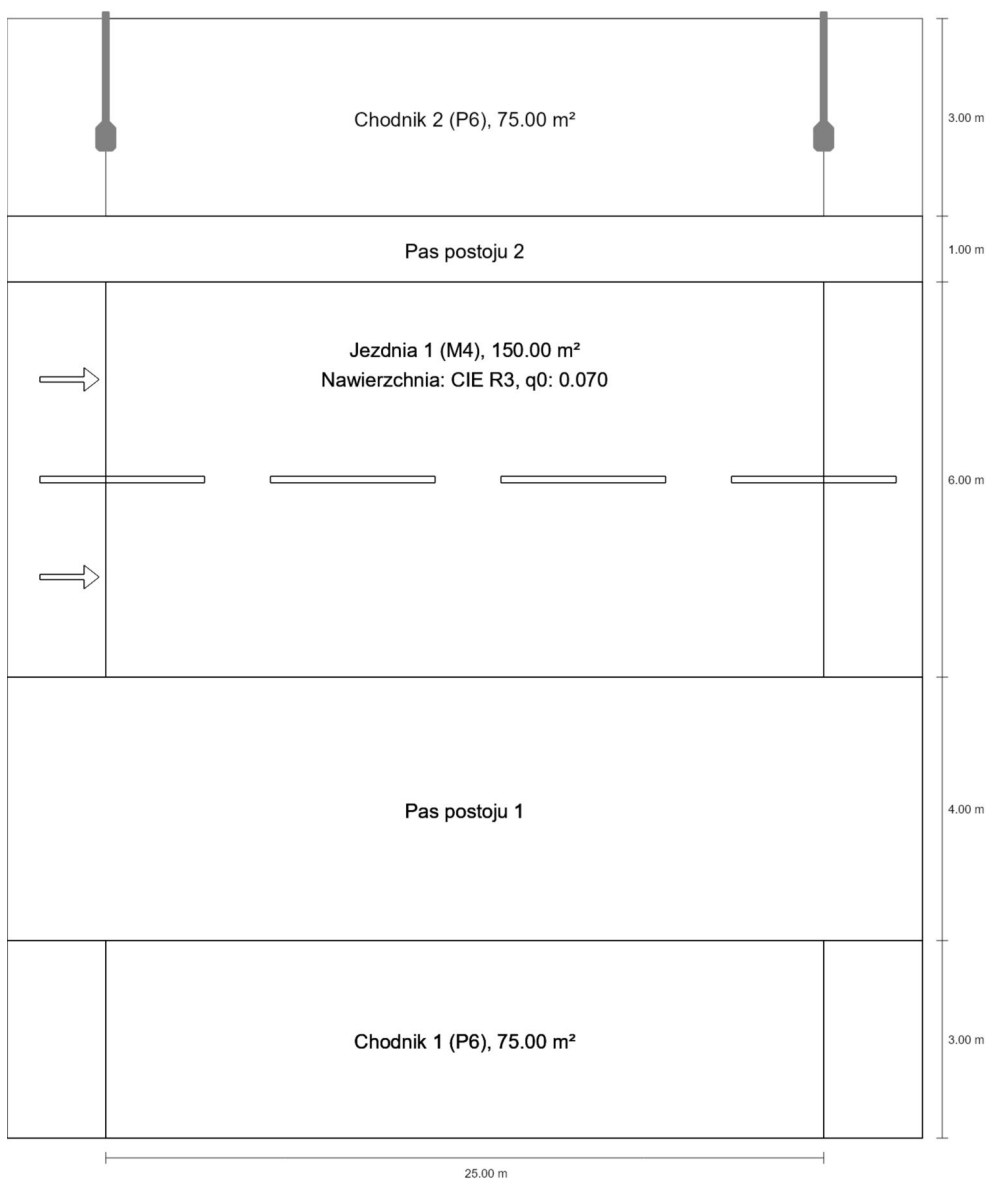
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 2 (P6)	E _m	10.37 lx	[2.00 - 3.00] lx	✗
	E _{min}	4.98 lx	≥ 0.40 lx	✓
Jezdnia 1 (M4)	L _m	0.75 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.51	≥ 0.40	✓
	U _l	0.73	≥ 0.60	✓
	TI	14 %	≤ 15 %	✓
	R _{EI}	0.82	≥ 0.30	✓
Chodnik 1 (P6)	E _m	3.31 lx	[2.00 - 3.00] lx	✗
	E _{min}	1.91 lx	≥ 0.40 lx	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

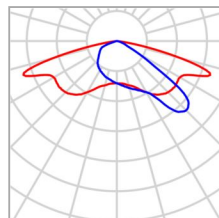
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
100%	D _p	0.014 W/lx*m ²	–
IZYLUM 2 / 5307 / 40 LEDs 500mA NW 740 61,5W / / 449512 (z jednej strony u góry)	D _e	0.5 kWh/m ² rok	246.0 kWh/rok

100%

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



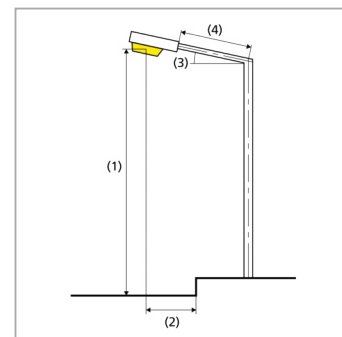
100%

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Producent	Schröder	P	61.5 W
Nazwa artykułu	IZYLUM 2 / 5307 / 40 LEDs 500mA NW 740 61,5W / / 449512	Φ_{Lampa}	10816 lm
		Φ_{Oprawa}	8913 lm
Oprawa	1x 40 LEDs 500mA NW 740	η	82.41 %

IZYLUM 2 / 5307 / 40 LEDs 500mA NW 740 61,5W / / 449512 (z jednej strony u góry)

Odstęp słupa	25.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	9.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-2.237 m
(3) Nachylenie wysięgnika	10.0°
(4) Długość wysięgnika	1.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 61.5 W
Moc / trasa	2460.0 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.	$\geq 70^\circ$: 684 cd/klm $\geq 80^\circ$: 247 cd/klm $\geq 90^\circ$: 7.57 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.	–
Klasa wskaźnika oślnienia	D.3
MF	0.80



100%

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

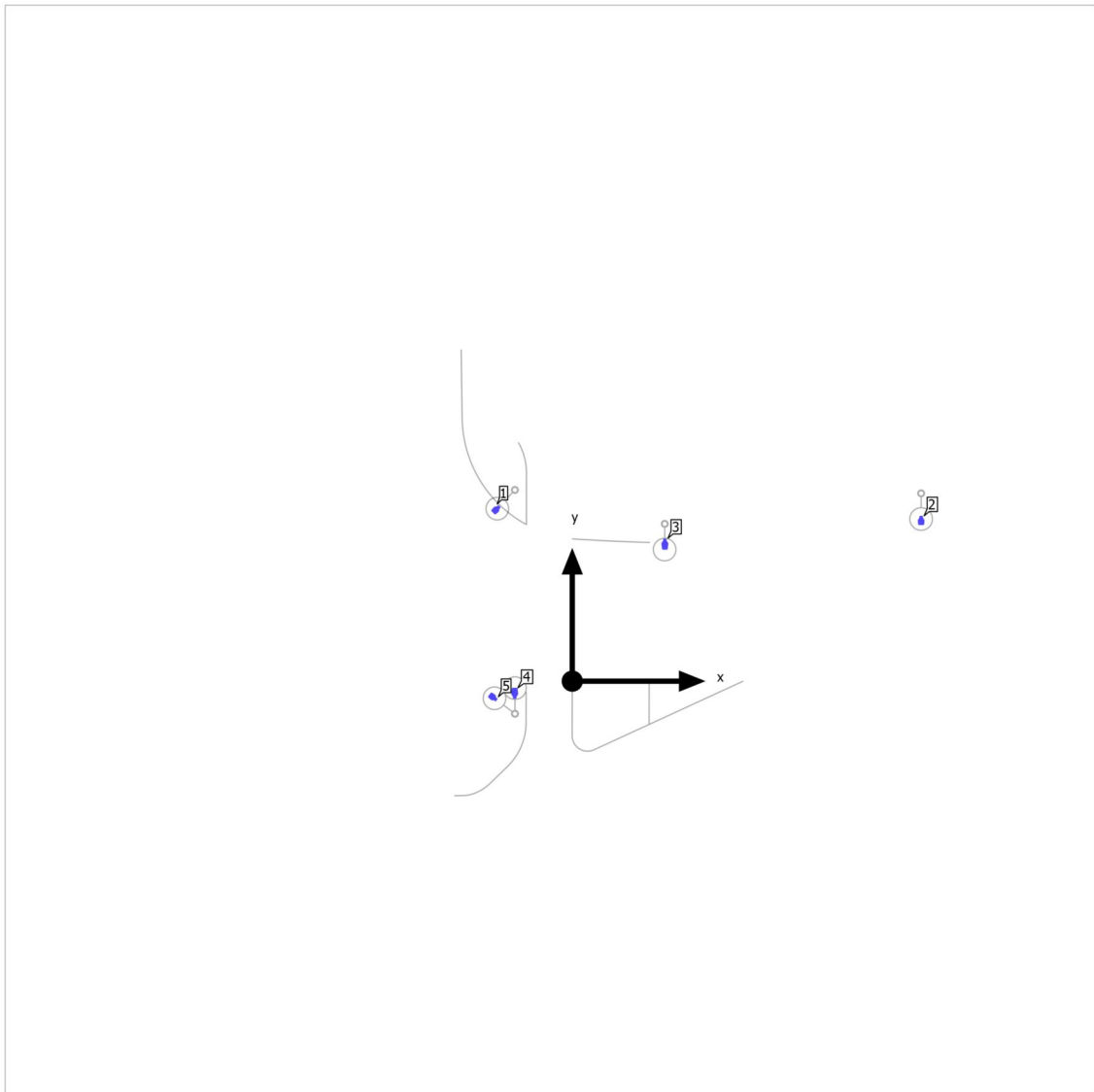
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 2 (P6)	E _m	12.43 lx	[2.00 - 3.00] lx	✗
	E _{min}	7.74 lx	≥ 0.40 lx	✓
Jezdnia 1 (M4)	L _m	0.95 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.63	≥ 0.40	✓
	U _l	0.90	≥ 0.60	✓
	TI	13 %	≤ 15 %	✓
	R _{EI}	0.89	≥ 0.30	✓
Chodnik 1 (P6)	E _m	7.56 lx	[2.00 - 3.00] lx	✗
	E _{min}	5.60 lx	≥ 0.40 lx	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
100%	D _p	0.017 W/lx*m ²	–
IZYLUM 2 / 5307 / 40 LEDs 500mA NW 740 61,5W / / 449512 (z jednej strony u góry)	D _e	0.8 kWh/m ² rok	246.0 kWh/rok

Teren 1

Plan sytuacyjny oprac



Teren 1

Plan sytuacyjny opraw

Schröder - - IZYLUM 2 / 5307 / 40 LEDs 500mA NW 740 61,5W / / 449512

1x 40 LEDs 500mA NW 740

X	Y	Wysokość montażu	Obrót obudowy	Oprawa
-4.791 m	11.314 m	9.000 m	10.0° / -0.0° / 134.0°	1
22.693 m	10.663 m	9.000 m	10.0° / -0.0° / -180.0°	2
-4.984 m	-1.182 m	9.000 m	10.0° / 0.0° / 52.0°	5

Schröder - - IZYLUM 3 / 5369 / 40 LEDs 550mA CW 757 68W / Zebra right / 475612

1x 40 LEDs 550mA CW 757

X	Y	Wysokość montażu	Obrót obudowy	Oprawa
6.022 m	9.178 m	7.000 m	5.0° / 0.0° / 180.0°	3
-3.743 m	-1.056 m	7.000 m	5.0° / -0.0° / -0.0°	4

Teren 1

Lista opraw Φ_{razem}

46193 lm

 P_{razem}

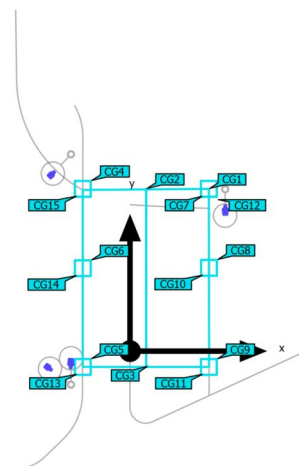
320.5 W

Skuteczność świetlna

144.1 lm/W

Szt.	Producent	Numer artykułu	Nazwa artykułu	P	Φ	Skuteczność świetlna
3	Schröder		IZYLUM 2 / 5307 / 40 LEDs 500mA NW 740 61,5W / / 449512	61.5 W	8913 lm	144.9 lm/W
2	Schröder		IZYLUM 3 / 5369 / 40 LEDs 550mA CW 757 68W / Zebra right / 475612	68.0 W	9727 lm	143.0 lm/W

Teren 1 (100%)

Obiekty obliczeniowe

Teren 1 (100%)

Obiekty obliczeniowe

Powierzchnie obliczeniowe

Właściwości	$\bar{E}$	$E_{min.}$	E_{maks}	$U_o (g_1)$	g_2	Indeks
przejście Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m	86.0 lx	62.6 lx	104 lx	0.73	0.60	CG1
przejście Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	38.6 lx	17.6 lx	53.2 lx	0.46	0.33	CG2
przejście Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	43.3 lx	19.4 lx	60.5 lx	0.45	0.32	CG3
kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	7.48 lx	7.48 lx	7.48 lx	1.00	1.00	CG4
kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	8.73 lx	8.73 lx	8.73 lx	1.00	1.00	CG5
kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	13.1 lx	13.1 lx	13.1 lx	1.00	1.00	CG6
kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	17.3 lx	17.3 lx	17.3 lx	1.00	1.00	CG7
kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	20.6 lx	20.6 lx	20.6 lx	1.00	1.00	CG8
kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	12.2 lx	12.2 lx	12.2 lx	1.00	1.00	CG9
kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	15.1 lx	15.1 lx	15.1 lx	1.00	1.00	CG10
kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	13.2 lx	13.2 lx	13.2 lx	1.00	1.00	CG11

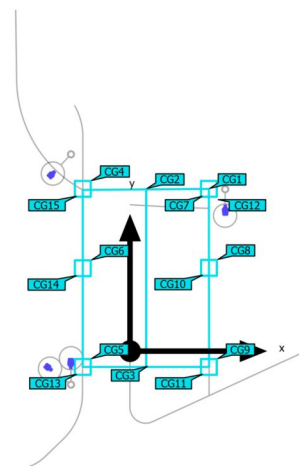
Teren 1 (100%)

Obiekty obliczeniowe

kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	10.4 lx	10.4 lx	10.4 lx	1.00	1.00	CG12
kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	18.9 lx	18.9 lx	18.9 lx	1.00	1.00	CG13
kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	18.5 lx	18.5 lx	18.5 lx	1.00	1.00	CG14
kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	9.97 lx	9.97 lx	9.97 lx	1.00	1.00	CG15

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

Teren 1 (70%)

Obiekty obliczeniowe

Teren 1 (70%)

Obiekty obliczeniowe

Powierzchnie obliczeniowe

Właściwości	$\bar{E}$	$E_{min.}$	E_{maks}	$U_o (g_1)$	g_2	Indeks
przejście Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m	60.2 lx	43.8 lx	72.5 lx	0.73	0.60	CG1
przejście Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	27.0 lx	12.3 lx	37.2 lx	0.46	0.33	CG2
przejście Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	30.3 lx	13.6 lx	42.4 lx	0.45	0.32	CG3
kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	5.24 lx	5.24 lx	5.24 lx	1.00	1.00	CG4
kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	6.11 lx	6.11 lx	6.11 lx	1.00	1.00	CG5
kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	9.15 lx	9.15 lx	9.15 lx	1.00	1.00	CG6
kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	12.1 lx	12.1 lx	12.1 lx	1.00	1.00	CG7
kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	14.4 lx	14.4 lx	14.4 lx	1.00	1.00	CG8
kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	8.55 lx	8.55 lx	8.55 lx	1.00	1.00	CG9
kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	10.6 lx	10.6 lx	10.6 lx	1.00	1.00	CG10
kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	9.23 lx	9.23 lx	9.23 lx	1.00	1.00	CG11

Teren 1 (70%)

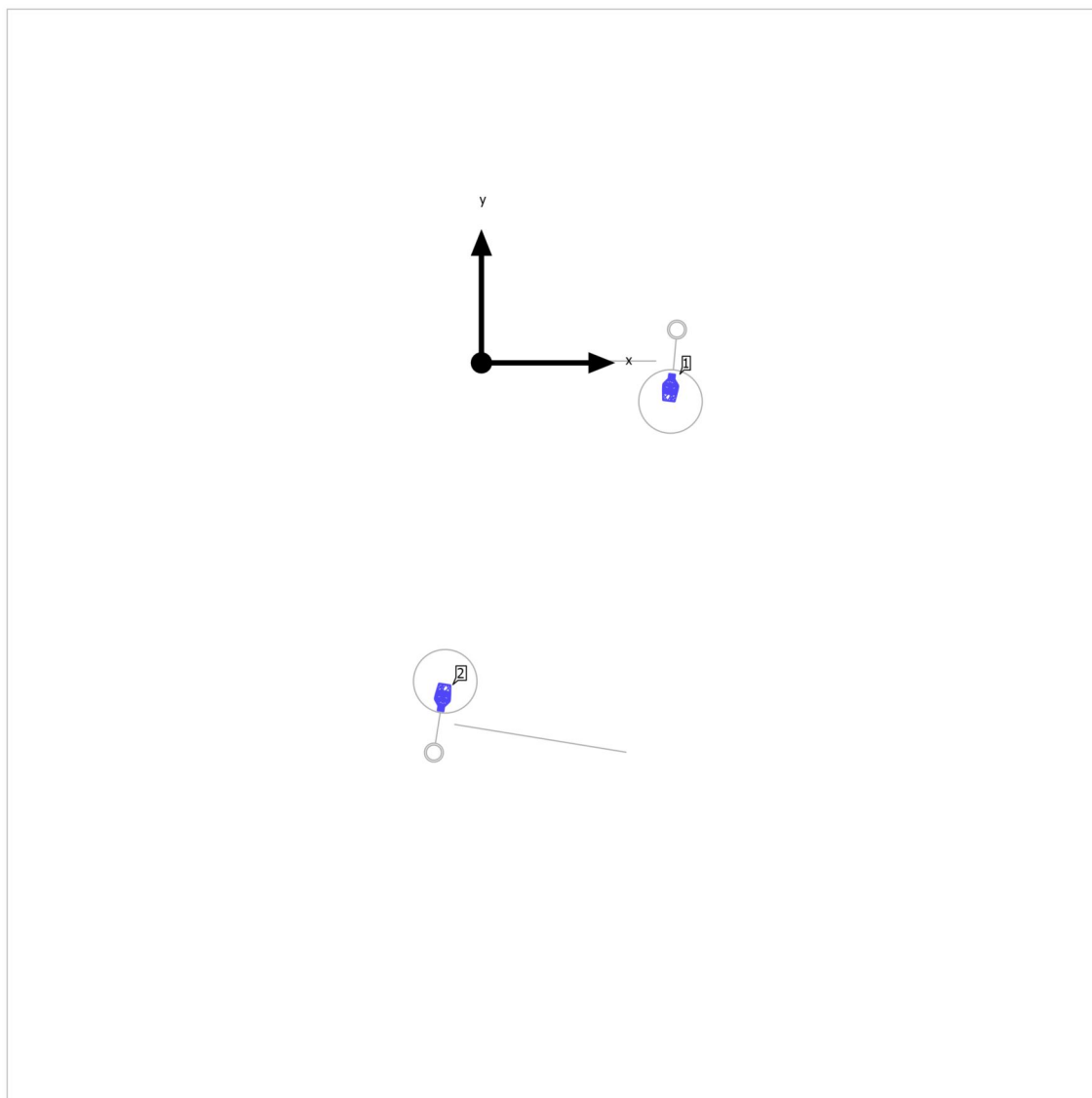
Obiekty obliczeniowe

kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	7.29 lx	7.29 lx	7.29 lx	1.00	1.00	CG12
kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	13.2 lx	13.2 lx	13.2 lx	1.00	1.00	CG13
kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	12.9 lx	12.9 lx	12.9 lx	1.00	1.00	CG14
kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	6.98 lx	6.98 lx	6.98 lx	1.00	1.00	CG15

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

Teren 1

Plan sytuacyjny oprav



Teren 1

Plan sytuacyjny opraw

Schröder - - IZYLUM 3 / 5369 / 50 LEDs 500mA CW 757 76W / Zebra right / 475612
1x 50 LEDs 500mA CW 757

X	Y	Wysokość montażu	Obrót obudowy	Oprawa
4.408 m	-0.303 m	7.000 m	5.0° / -0.0° / 173.0°	1
-0.940 m	-8.012 m	7.000 m	5.0° / 0.0° / -9.0°	2

Teren 1

Lista opraw Φ_{razem}

22430 lm

 P_{razem}

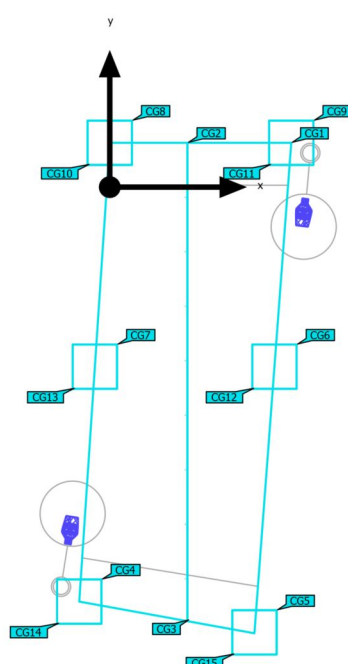
152.0 W

Skuteczność świetlna

147.6 lm/W

Szt.	Producent	Numer artykułu	Nazwa artykułu	P	Φ	Skuteczność świetlna
2	Schröder		IZYLUM 3 / 5369 / 50 LEDs 500mA CW 757 76W / Zebra right / 475612	76.0 W	11215 lm	147.6 lm/W

Teren 1 (100%)

Obiekty obliczeniowe

Teren 1 (100%)

Obiekty obliczeniowe

Powierzchnie obliczeniowe

Właściwości	$\bar{E}$	$E_{min.}$	E_{maks}	$U_o (g_1)$	g_2	Indeks
PIESZY Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m	120 lx	101 lx	142 lx	0.84	0.71	CG1
PIESZY Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	38.6 lx	20.5 lx	67.0 lx	0.53	0.31	CG2
PIESZY Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	38.1 lx	16.9 lx	64.6 lx	0.44	0.26	CG3
kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	33.0 lx	33.0 lx	33.0 lx	1.00	1.00	CG4
kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	7.62 lx	7.62 lx	7.62 lx	1.00	1.00	CG5
kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	9.15 lx	9.15 lx	9.15 lx	1.00	1.00	CG6
kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	43.5 lx	43.5 lx	43.5 lx	1.00	1.00	CG7
kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	52.9 lx	52.9 lx	52.9 lx	1.00	1.00	CG8
kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	5.87 lx	5.87 lx	5.87 lx	1.00	1.00	CG9
kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	7.30 lx	7.30 lx	7.30 lx	1.00	1.00	CG10
kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	33.4 lx	33.4 lx	33.4 lx	1.00	1.00	CG11

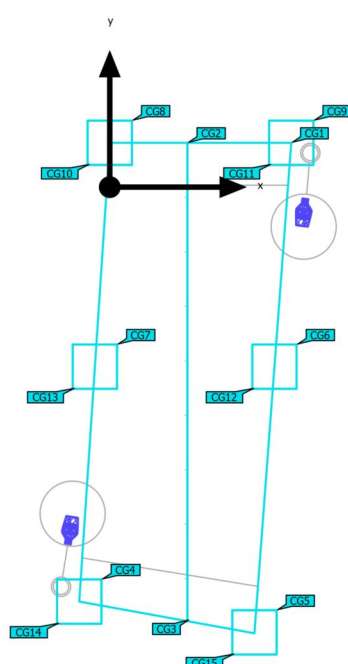
Teren 1 (100%)

Obiekty obliczeniowe

kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	44.0 lx	44.0 lx	44.0 lx	1.00	1.00	CG12
kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	7.57 lx	7.57 lx	7.57 lx	1.00	1.00	CG13
kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	4.77 lx	4.77 lx	4.77 lx	1.00	1.00	CG14
kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	38.5 lx	38.5 lx	38.5 lx	1.00	1.00	CG15

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

Teren 1 (70%)

Obiekty obliczeniowe

Teren 1 (70%)

Obiekty obliczeniowe

Powierzchnie obliczeniowe

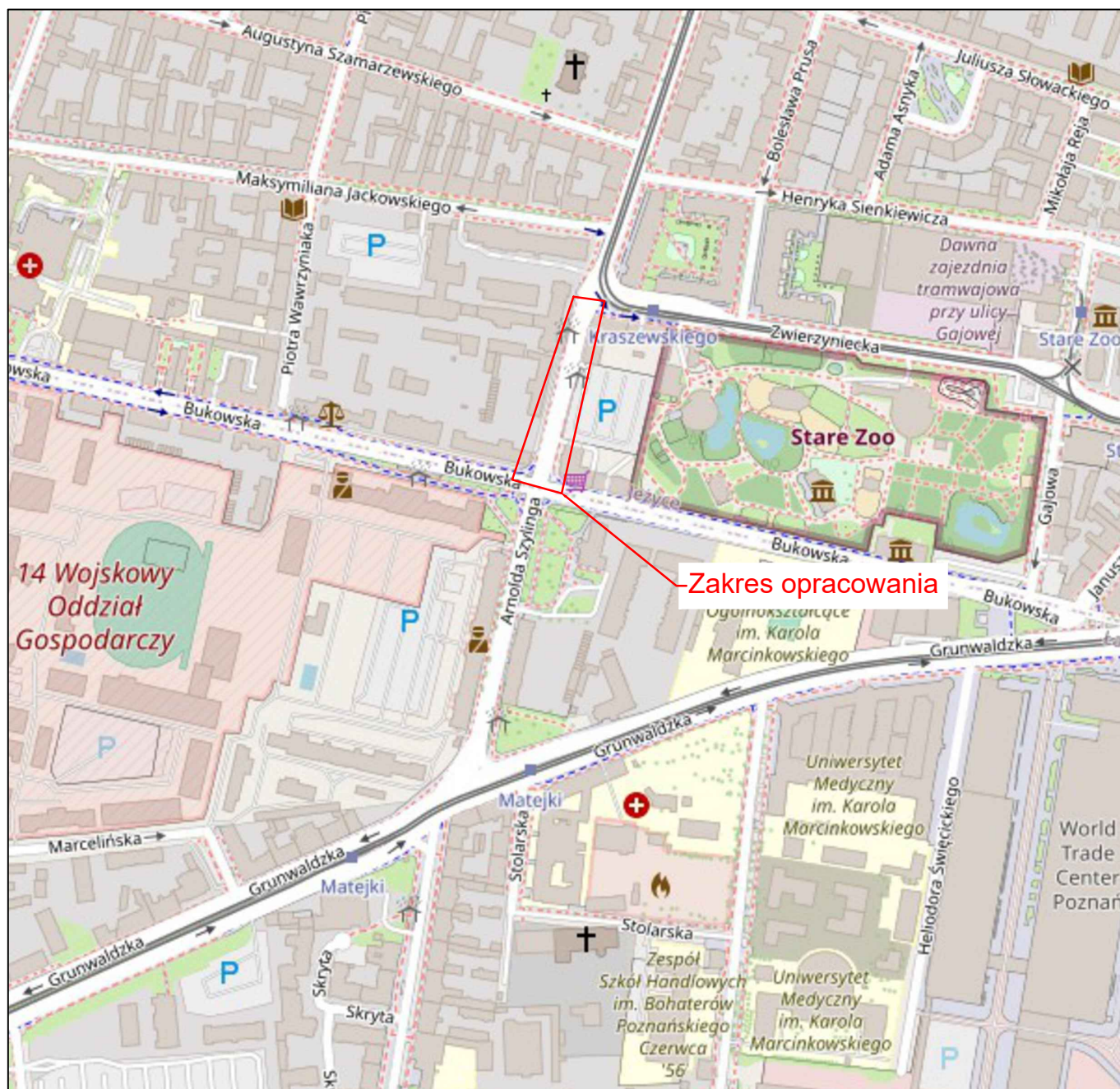
Właściwości	$\bar{E}$	$E_{min.}$	E_{maks}	$U_o (g_1)$	g_2	Indeks
PIESZY Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m	83.9 lx	71.0 lx	99.1 lx	0.85	0.72	CG1
PIESZY Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	27.0 lx	14.4 lx	46.9 lx	0.53	0.31	CG2
PIESZY Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	26.7 lx	11.8 lx	45.2 lx	0.44	0.26	CG3
kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	23.1 lx	23.1 lx	23.1 lx	1.00	1.00	CG4
kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	5.33 lx	5.33 lx	5.33 lx	1.00	1.00	CG5
kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	6.40 lx	6.40 lx	6.40 lx	1.00	1.00	CG6
kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	30.4 lx	30.4 lx	30.4 lx	1.00	1.00	CG7
kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	37.1 lx	37.1 lx	37.1 lx	1.00	1.00	CG8
kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	4.11 lx	4.11 lx	4.11 lx	1.00	1.00	CG9
kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	5.11 lx	5.11 lx	5.11 lx	1.00	1.00	CG10
kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	23.4 lx	23.4 lx	23.4 lx	1.00	1.00	CG11

Teren 1 (70%)

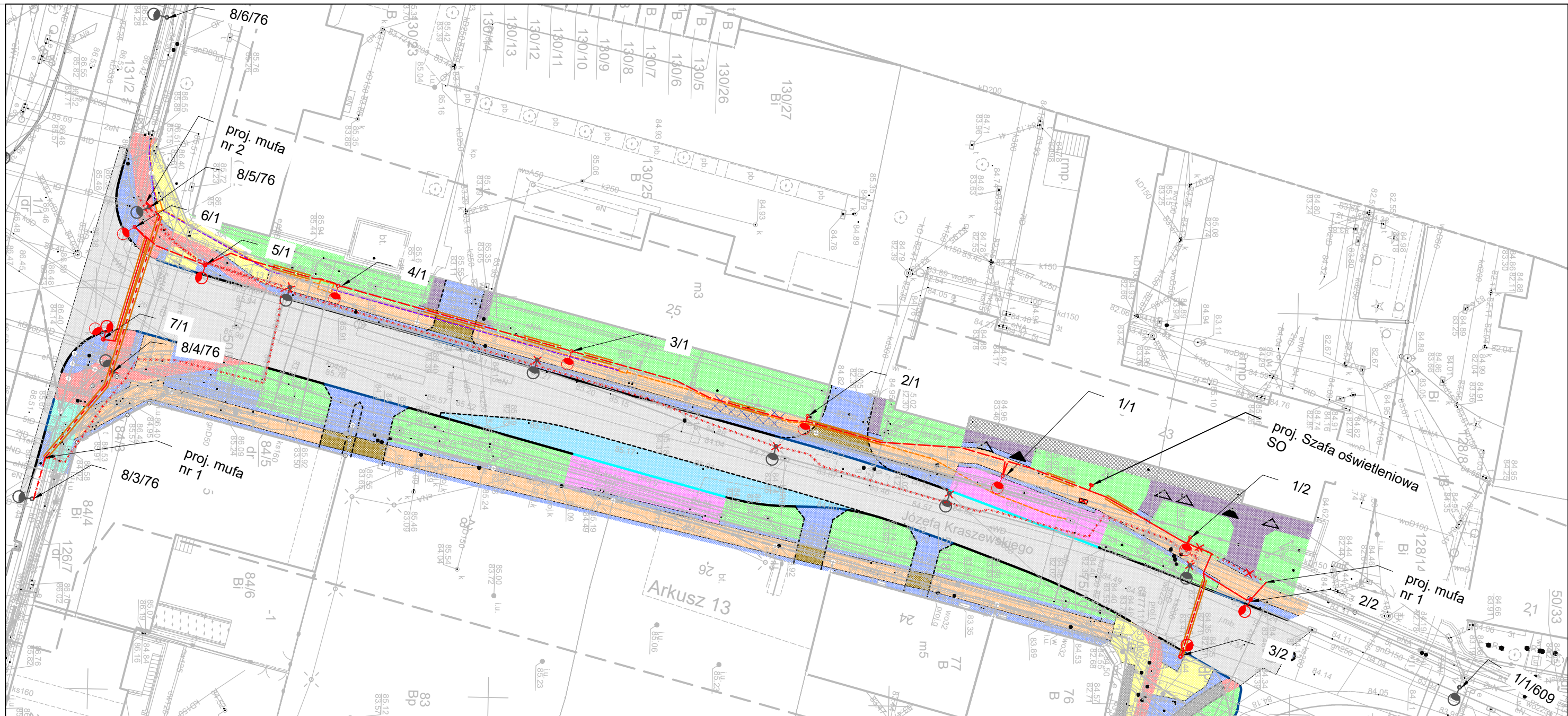
Obiekty obliczeniowe

kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	30.8 lx	30.8 lx	30.8 lx	1.00	1.00	CG12
kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	5.30 lx	5.30 lx	5.30 lx	1.00	1.00	CG13
kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	3.34 lx	3.34 lx	3.34 lx	1.00	1.00	CG14
kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	27.0 lx	27.0 lx	27.0 lx	1.00	1.00	CG15

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

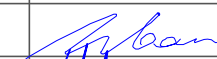


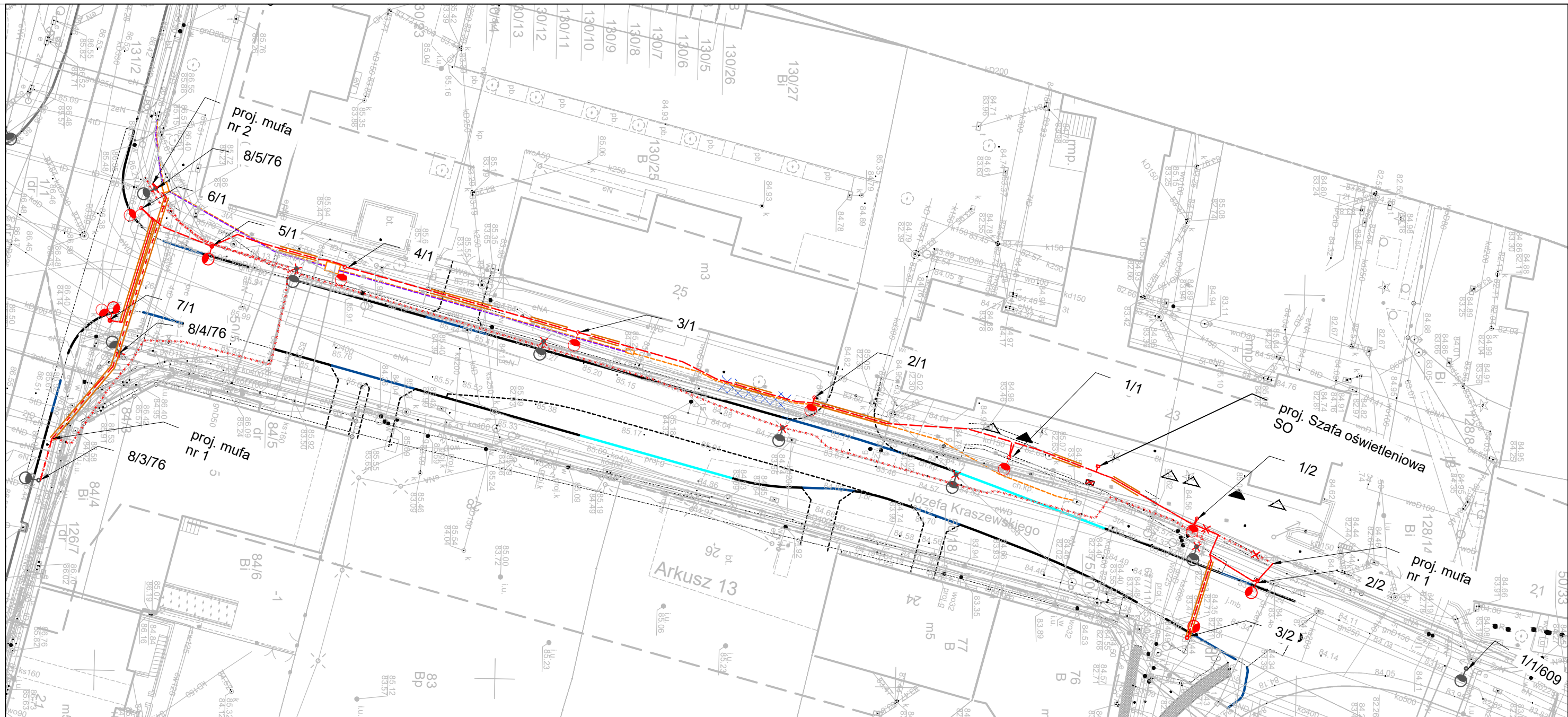
	Wykonawca:	 DROMOST SP. Z O.O. UL. TRÓJPOLE 3b, 61-693 POZNAŃ TEL: +48 61 827-76-70, FAX: +48 61 827-76-71 REGON630536655 NIP781-00-42-784 KRS0000175056			Data: 02.2025
	Inwestor:	Prezydent Miasta Poznania reprezentowany przez: Zarząd Dróg Miejskich w Poznaniu ul. Wilczak 17; 61-623 Poznań			Stadium: PT
	Inwestor zastępczy:	M23 Development sp. z o.o. ul. Macieja Palacza 144 60-278 Poznań	Projekt Warszawa 7 Cordia Partner 2 sp. z o. o. sp. k. ul. Koszykowa 61B 00-667 Warszawa		
	Rozbudowa ulicy Józefa Kraszewskiego w Poznaniu na odcinku od ul. Zwierzynieckiej do ul. Bukowskiej				
	BRANŻA ELEKTRYCZNA (OŚWIETLENIE)				
	Stanowisko:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:	Specjalność:	Podpis
	Projektant:	mgr inż. W. Urban	220/Gd/99	Inżynieria elektryczna	
Opracowanie:	inż. Ł. Urban		Inżynieria elektryczna		
PLAN ORIENTACYJNY					Skala: -
					Nr rys.: 1



Legenda:

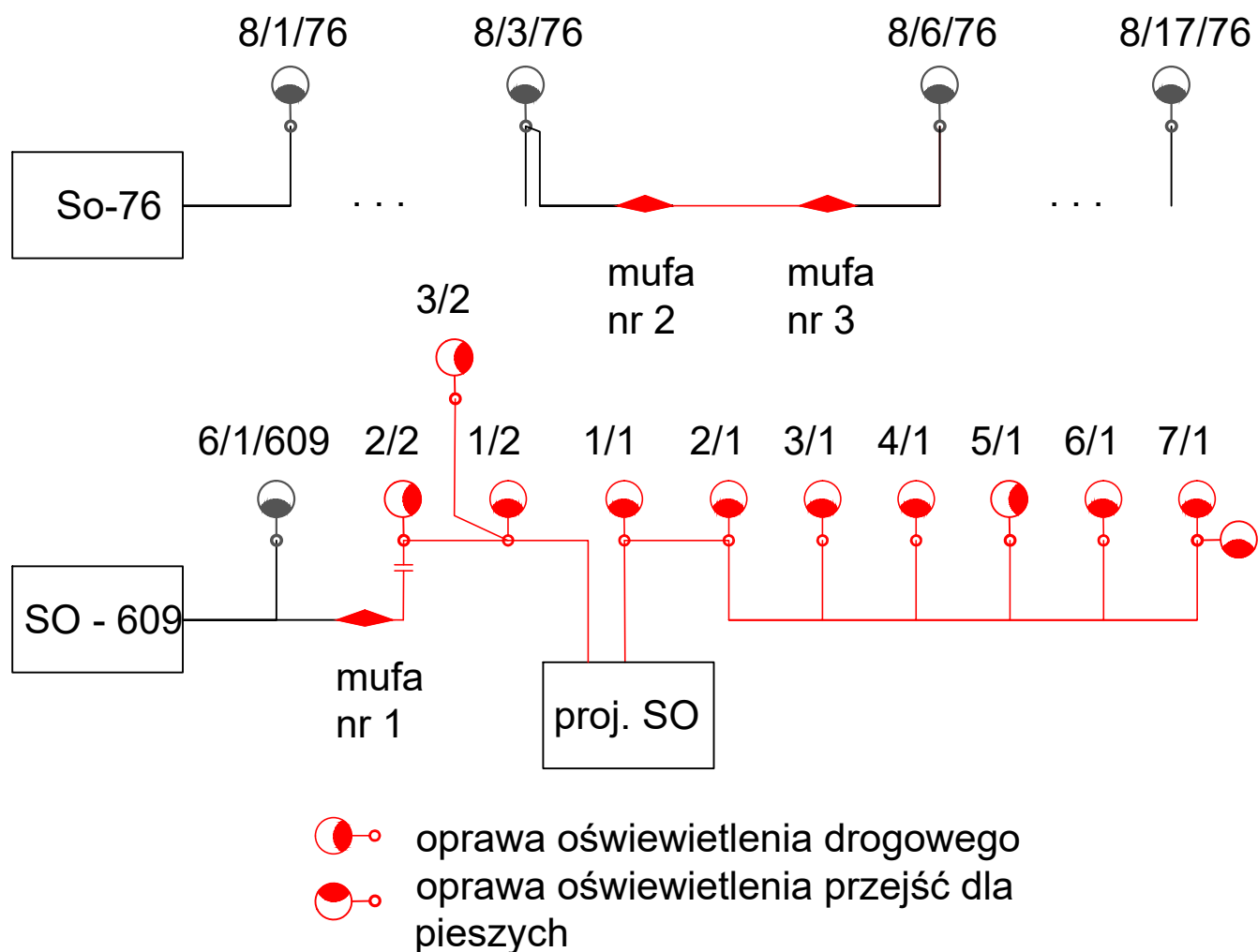
- proj słupy z oprawami oświetlenia przejść dla pieszych
- proj. słupy z oprawami oświetleniowymi
- istn. słupy z oprawami oświetleniowymi
- likwidacja istn. kabla oraz słupa oświetleniowego
- proj. rura osłonowa
- proj. kabel oświetleniowy
- proj. nawierzchnia jezdni
- proj. nawierzchnia zjazdu do garażu
- proj. nawierzchnia chodnika
- proj. nawierzchnia ścieżki rowerowej
- proj. obszary zieleni niskiej
- proj. nawierzchnia postoju dla pojazdów
- proj. nawierzchnia zjazdów

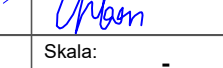
Wykonawca:			DROMOST SP. Z O.O. UL. TRÓJPOLE 3b, 61-693 POZNAŃ TEL: +48 61 827-76-70, FAX: +48 61 827-76-71 REGON630536655 NIP781-00-42-784 KRS0000175056		Data: 02.2025	
Inwestor:		Prezydent Miasta Poznania reprezentowany przez: Zarząd Dróg Miejskich w Poznaniu ul. Wilczak 17; 61-623 Poznań			Stadium: PT	
Inwestor zastępczy:		M23 Development sp. z o.o. ul. Macieja Palacza 144 60-278 Poznań	Projekt Warszawa 7 Cordia Partner 2 sp. z o. o. sp. k. ul. Koszykowa 61B 00-667 Warszawa			
Rozbudowa ulicy Józefa Kraszewskiego w Poznaniu na odcinku od ul. Zwierzynieckiej do ul. Bukowskiej						
BRANŻA ELEKTRYCZNA (OŚWIETLENIE)						
Stanowisko:	Imię i nazwisko:		Nr uprawnień:	Specjalność:	Podpis	
Projektant:	mgr inż. W. Urban		220/Gd/99	Inżynieria elektryczna		
Opracowanie:	inż. Ł. Urban			Inżynieria elektryczna		
PLAN SYTUACYJNY-sytucja drogowa					Skala:	1:500
					Nr rys.:	2



Legenda:	
	proj. słupy z oprawami oświetlenia przejść dla pieszych
	proj. słupy z oprawami oświetlenia drogowego
	istn. słupy z oprawami oświetlenia drogowego
	likwidacja istn. kabla oraz słupa oświetleniowego
	proj. rura osłonowa
	proj. kabel oświetleniowy

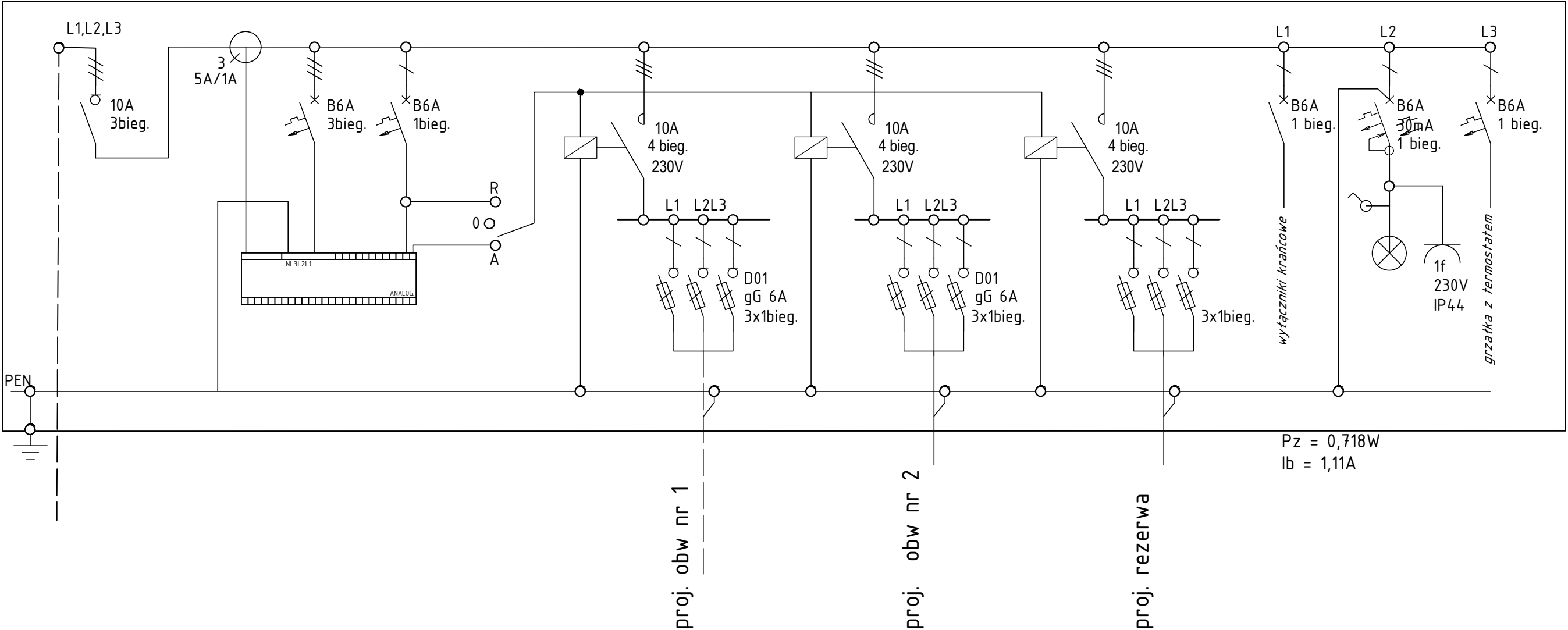
Wykonawca:		 DROMOST		DROMOST SP. Z O.O.		Data: 02.2025					
Inwestor:		Prezydent Miasta Poznania reprezentowany przez: Zarząd Dróg Miejskich w Poznaniu ul. Wilczak 17; 61-623 Poznań				Stadium: PT					
Inwestor zastępczy:		M23 Development sp. z o.o. ul. Macieja Pałacza 144 60-278 Poznań		Projekt Warszawa 7 Cordia Partner 2 sp. z o. o. sp. k. ul. Koszykowa 61B 00-667 Warszawa							
Rozbudowa ulicy Józefa Kraszewskiego w Poznaniu na odcinku od ul. Zwierzynieckiej do ul. Bukowskiej											
BRANŻA ELEKTRYCZNA (OŚWIETLENIE)											
Stanowisko:		Imię i nazwisko:		Nr uprawnień:		Specjalność:		Podpis			
Projektant:		mgr inż. W. Urban		220/Gd/99		Inżynieria elektryczna					
Opracowanie:		inż. Ł. Urban				Inżynieria elektryczna					
PLAN SYTUACYJNY								Skala:		1:500	
								Nr rys.:		3	

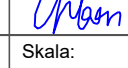


Wykonawca:	 DROMOST	DROMOST SP. Z O.O. UL. TRÓJPOLE 3b, 61-693 POZNAŃ TEL: +48 61 827-76-70, FAX: +48 61 827-76-71 REGON630536655 NIP781-00-42-784 KRS0000175056		Data: 02.2025
Inwestor:	Prezydent Miasta Poznania reprezentowany przez: Zarząd Dróg Miejskich w Poznaniu ul. Wilczak 17; 61-623 Poznań			Stadium: PT
Inwestor zastępczy:	M23 Development sp. z o.o. ul. Macieja Palacza 144 60-278 Poznań	Projekt Warszawa 7 Cordia Partner 2 sp. z o. o. sp. k. ul. Koszykowa 61B 00-667 Warszawa		
Rozbudowa ulicy Józefa Kraszewskiego w Poznaniu na odcinku od ul. Zwierzynieckiej do ul. Bukowskiej				
BRANŻA ELEKTRYCZNA (OŚWIETLENIE)				
Stanowisko:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:	Specjalność:	Podpis
Projektant:	mgr inż. W. Urban	220/Gd/99	Inżynieria elektryczna	
Opracowanie:	inż. Ł. Urban		Inżynieria elektryczna	
SCHEMAT OŚWIETLENIA				Skala: -
				Nr rys.: 4

proj. S0

ul. Kraszewskiego, proj. szafka oświetleniowa S0



Wykonawca:	 DROMOST SP. Z O.O. UL. TRÓJPOLE 3b, 61-693 POZNAŃ TEL: +48 61 827-76-70, FAX: +48 61 827-76-71 REGON630536655 NIP781-00-42-784 KRS0000175056	Data: 02.2025		
Inwestor:	Prezydent Miasta Poznania reprezentowany przez: Zarząd Dróg Miejskich w Poznaniu ul. Wilczak 17; 61-623 Poznań			
Inwestor zastępczy:	M23 Development sp. z o.o. ul. Macieja Palacza 144 60-278 Poznań	Projekt Warszawa 7 Cordia Partner 2 sp. z o. o. sp. k. ul. Koszykowa 61B 00-667 Warszawa		
Rozbudowa ulicy Józefa Kraszewskiego w Poznaniu na odcinku od ul. Zwierzynieckiej do ul. Bukowskiej				
BRANŻA ELEKTRYCZNA (OŚWIETLENIE)				
Stanowisko:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:	Specjalność:	Podpis
Projektant:	mgr inż. W. Urban	220/Gd/99	Inżynieria elektryczna	
Opracowanie:	inż. Ł. Urban		Inżynieria elektryczna	
SCHEMAT SZAFY OŚWIETLENIOWEJ				Skala: -
				Nr rys.: 5