

Spis treści

| | |
|--|-----------|
| 1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA | 3 |
| 1.1 Cel opracowania | 3 |
| 1.2 Inwestor..... | 3 |
| 1.3 Zakres opracowania | 3 |
| 2. PODSTAWA OPRACOWANIA I PARAMETRY TECHNICZNE..... | 3 |
| 2.1 Podstawa opracowania | 3 |
| 3. PRZEDMIOT INWESTYCJI | 4 |
| 3.1 Stan istniejący | 4 |
| 3.2 Stan projektowany..... | 4 |
| 3.3 Określenie wymagań oświetleniowych..... | 5 |
| 3.4 Dobór współczynnika utrzymania..... | 8 |
| 3.5 Oprawy oświetleniowe..... | 9 |
| 3.6 Słupy oświetleniowe..... | 13 |
| 4. UWAGI KOŃCOWE | 16 |
| 5. OBLICZENIA ELEKTRYCZNE | 16 |
| 6. BILANS MOCY | 18 |
| 7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW | 18 |

1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

1.1 Cel opracowania

Celem niniejszego opracowania jest przebudowa ulicy Szyperskiej w Poznaniu.

1.2 Inwestor

ECHO INVESTMENT S.A.

AL. SOLIDARNOŚCI 36

25-323 KIELCE

1.3 Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje budowę kabli energetycznych nn-0,4kV oświetlenia drogowego oraz słupów oświetleniowych w obszarze budowy ulicy Szyperskiej od skrzyżowania z ul. Garbary do posesji nr 13b. Lokalizacja słupa nr 5/1026 ulegnie zmianie. Zasilanie nowoprojektowanego zostanie poprowadzone z latarni nr 4/1026. Odbudować połączenie między latarnią nr 6/1026 a 5/1026.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA I PARAMETRY TECHNICZNE

2.1 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. PRZEDMIOT INWESTYCJI

3.1 Stan istniejący

Na ulicy Szyperskiej w rejonie opracowania istnieje sieć urządzeń podziemnych takich jak: sieć gazociągowa, ciepłownicza, wodociągowa, kanalizacyjna, elektroenergetyczna i telekomunikacyjna. Ulica Szyperska w obszarze opracowania posiada oświetlenie drogowe.

3.2 Stan projektowany

W ramach niniejszego opracowania zaprojektowano następujące roboty:

- ułożenie po nowej trasie kabla nn-0,4kV oświetlenia drogowego i jego podłączenie w istniejącej latarni 4/1026.
- zmiana lokalizacji latarni nr 5/1026 wraz z wymianą oprawy i słupa. Należy odbudować połączenie z latarnią nr 6/1026. Istniejący kabel zdemontować i położyć nowy po istniejącej trasie.
- wykonanie połączenia rezerwowego między projektowanym obwodem oświetlenia przy ul. Szyperskiej (słup nr 18/1026) a szafą oświetleniową nr 861.
- latarnie ENEA Oświetlenie Sp. z o.o. wzdłuż ul. Garbary zostaną przeniesione w miejsca wskazane na załączniku graficznym.
- nowo wybudowane oświetlenie drogowe wzdłuż ul. Szyperskiej będzie na majątku Zarządu Dróg Miejskich. Zdemonstwowaną infrastrukturę przekazać na magazyn ZDM.
- Zdemonstwowaną sieć Enea Oświetlenie przekazać na magazyn Enea Oświetlenie.

3.3 Określenie wymagań oświetleniowych

Klasa oświetlenia jezdni projektowanej jezdni przy ul. Szyperskiej 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 | | | | |
| | Niska | $v \leq 40$ km/h | | -2 | X | -2 | X | -2 |
| Natężenie ruchu | | Autostrady, drogi wielopasmowe | | | | | | |
| | Wysokie | $> 65\%$ max | | 1 | | | | |
| | Umiarkowane | $35\% - 65\%$ max | | 0 | | | | |
| | Niskie | $< 35\%$ max | | -1 | X | -1 | X | -1 |
| Rodzaj ruchu | Mieszany z dużym udziałem niezmotoryzowanych | | | 2 | | | | |
| | Mieszany | | | 1 | | | | |
| | Motorowy tylko | | | 0 | X | 0 | X | 0 |
| Rozdzielenie jezdni | Nie | | | 1 | X | 1 | X | 1 |
| | Tak | | | 0 | | | | |
| Gęstość skrzyżowań | | Gęstość skrzyżowań/km | | | | | | |
| | Duża | > 3 | < 3 | 1 | | | | |
| | Mała | ≤ 3 | ≥ 3 | 0 | X | 0 | X | 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 -2

Klasa oświetleniowa: **M** **6** **M** **6**

Klasa oświetlenia jezdni projektowanej ścieżki rowerowej przy ul. Szyperskiej 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 | X | 1 | X | 1 |
| | Bardzo niska (ruch pieszych) | Bardzo niska (ruch pieszych) | 0 | | | | |
| Natężenie ruchu | Wysokie | | 1 | | | | |
| | Umiarkowane | | 0 | | | | |
| | Niskie | | -1 | X | -1 | X | -1 |
| Rodzaj ruchu | Piesi, cykliści, zmotoryzowani | | 2 | | | | |
| | Piesi, zmotoryzowani | | 1 | | | | |
| | Cykliści, zmotoryzowani | | 1 | | | | |
| | Piesi | | 0 | | | | |
| | cykliści | | 0 | X | 0 | X | 0 |
| Zaparkowane pojazdy | Tak | | 1 | | | | |
| | Nie | | 0 | X | 0 | X | 0 |
| Luminancja otoczenia | | Okna wystawowe, boiska sportowe, reklamy, obszary stacji, magazynów | | | | | |
| | Wysoka | | 1 | | | | |
| | 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 | 0 | 0 |
| VWS | | |

| | | | | |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Klasa oświetleniowa: | P | 6 | P | 6 |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|

Klasa oświetlenia jezdni projektowanego chodnika przy ul. Szyperskiej 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 | | | | |
| | Niskie | | -1 | X | -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 | 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 |
| Wykrywanie twarzy | niezbędne | | | | | | dodatkowe wymagania |
| | zbędne | | | | | | - |

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

Suma
VWS -1 -1

**Klasa
oświetleniowa: P 6 P 6**

Klasa oświetleniowa – przejście dla pieszych

Doświetlenie przejść dla pieszych przyjęto wg. wytycznych WR-D-41-4 z klasą oświetleniową PC5

| Oświetlenie jezdni | | Oświetlenie przejścia dla pieszych | | | | |
|--------------------|----------------------------|---|---------------------|----------|---------------------|----------|
| Poziom w klasie M | L_{sr} | Poziom w klasie PC | Płaszczyzna pionowa | | Płaszczyzna pozioma | |
| | [cd/m ²] (min) | | E_{vsr} | U_{ov} | E_{vhsr} | U_{oh} |
| | | | [lx] (min) | [-] min | [lx] (min) | [-] 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 |

Klasy oświetlenia M, C, P o porównywalnym poziomie oświetlenia

| Klasa oświetlenia M | | | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Wartość średnia luminancji jezdni L_{sr} [cd·m ⁻²] | 5,00 | 3,00 | 2,00 | 1,50 | 1,00 | 0,75 | 0,50 | 0,30 | 0,20 | 0,15 | 0,10 |
| Klasa oświetlenia C, jeżeli $Q_0 \leq 0,05$ [cd·m ⁻² ·lx ⁻¹] | | | C0 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | | | |
| Klasa oświetlenia C, jeżeli $0,05 \text{ cd·m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1} < Q_0 \leq 0,08$ [cd·m ⁻² ·lx ⁻¹] | | C0 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | | | | |
| Klasa oświetlenia C, jeżeli $Q_0 > 0,09$ [cd·m ⁻² ·lx ⁻¹] | C0 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | | | | | |
| Klasa oświetlenia C lub P, jeżeli $\rho \leq 0,15$ | | | C0 | C1 | C2 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 |
| Klasa oświetlenia C lub P, jeżeli $0,15 < \rho \leq 0,30$ | | C0 | C1 | C2 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | |
| Klasa oświetlenia C lub P, jeżeli $\rho \leq 0,30$ | C0 | C1 | C2 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | | |

Na podstawie WR-D-72-1-02 z dnia 03.07.2023 korzystając z powyższej tabeli dt. klasy oświetlenia M, C, P o porównywalnym poziomie oświetlenia dobrano dla jezdni klasę P4. Wartość współczynnika odbicia ρ jest w zakresie 0,15-0,30 więc dobrano równoważną klasę P4.

3.4 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 oprawy | 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.

$$MF = LLMF \times LMF$$

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

3.5 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 oświetlenie dla ul. Szyperskiej za pomocą opraw firmy Schröder. 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 5° w stosunku do podłoża, nie może emitować światła w górną półprzestrzeń

-Branża elektryczna-

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) Sprawność świetlna (L.O.R.) oprawy LOR powinien być $> 85\%$
 - g) Musi spełniać wymogi I klasy ochronności,
 - h) Stopień szczelności oprawy nie może być mniejszy niż IP 65,
 - i) Zakres temperatur pracy od -30° do $+35^{\circ}$
 - j) 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

-Branża elektryczna-

przepalenia się którejś 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.

-Branża elektryczna-

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 poprzez złącze słupowe z wkładką topikową. Dwie żyły zakończyć wtyczkami 2-bieg zgodnymi z wtyczkami umożliwiającymi podłączenie interfejsu DALI do programowania opraw na słupach z poziomu wnętrza.

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.

3.6 Słupy oświetleniowe

Dla oświetlenia jezdni, ścieżki rowerowej oraz chodnika dla pieszych zaprojektowano słupy stalowe, ocynkowane, okrągłe zbieżne (jednostajnie zwężające się ku górze) bez podstawy. Minimalna grubość ścianki słupa na wysokości wnęki wynosi 3mm. Słupy w kolorze RAL 7042. Słupy ustawiać tak, aby wnęki znajdowały się od strony chodnika. Przy podstawie należy zabezpieczyć słup materiałem ochronnym (elastometrem).

Słupy wyposażać w:

- złącze słupowe z możliwością podłączenia 4 kabli do 4x25mm² z zabezpieczeniem
- przewody zasilające oprawę oraz oprawę LED
- wysięgnik
- **Oprawę oświetleniową montować na podstawie przedstawionej tabeli.**

| Nr słupa | nazwa oprawy | Wysokość montażu [m] | Długość wysięgnika [m] | Kąt nachylenia oprawy względem jezdni [°] | Typ wysięgnika |
|----------------|---|----------------------------|------------------------------|---|---|
| 5/1026 | IZYLUM 1 / 50010 / 20 LEDs 400mA NW 740 25,7W / Embellishment plate | 8 | 1 | 0 | Dwuramienny o kącie rozwarcia 180° |
| | IZYLUM 1 / 5304 / 10 LEDs 200mA NW 740 6,9W / Embellishment plate | | | | |
| 11/1026 | IZYLUM 1 / 50010 / 20 LEDs 400mA NW 740 25,7W / Embellishment plate | | | | |
| | IZYLUM 1 / 5304 / 10 LEDs 200mA NW 740 6,9W / Embellishment plate | | | | |
| 12/1026 | IZYLUM 1 / 50010 / 20 LEDs 400mA NW 740 25,7W / Embellishment plate | | | | |
| | IZYLUM 1 / 5304 / 10 LEDs 200mA NW 740 6,9W / Embellishment plate | | | | |
| 13/1026 | IZYLUM 1 / 50010 / 20 LEDs 400mA NW 740 25,7W / Embellishment plate | | | | |
| | IZYLUM 1 / 5304 / 10 LEDs 200mA NW 740 6,9W / Embellishment plate | | | | |

-Branża elektryczna-

| | | | | | |
|----------------|--|----------|----------|-----------|---|
| 14/1026 | <i>IZYLUM 1 / 50009 / 20 LEDs 400mA NW 740 25,7W / Embellishment plate</i> | 8 | 1 | 15 | Dwuramienny o kącie rozwarcia 180° |
| | <i>IZYLUM 1 / 5304 / 10 LEDs 200mA NW 740 6,9W / Embellishment plate</i> | | | 0 | |
| 15/1026 | <i>IZYLUM 1 / 5304 / 10 LEDs 200mA NW 740 6,9W / Embellishment plate</i> | | | 0 | |
| | <i>IZYLUM 1 / 50010 / 20 LEDs 400mA NW 740 25,7W / Embellishment plate</i> | | | 15 | |
| 16/1026 | <i>IZYLUM 1 / 50010 / 20 LEDs 400mA NW 740 25,7W / Embellishment plate</i> | | | 15 | Jednoramienny |
| 17/1026 | <i>IZYLUM 1 / 50010 / 20 LEDs 400mA NW 740 25,7W / Embellishment plate</i> | | | 5 | Dwuramienny o kącie rozwarcia 180° |
| | <i>IZYLUM 2 / 5369 / 40 LEDs 600mA CW 757 73W / Zebra right, Embellishment plate</i> | | | | |
| 18/1026 | <i>IZYLUM 2 / 5369 / 30 LEDs 600mA CW 757 55,5W / Zebra right, Embellishment plate</i> | 6 | 0 | 5 | brak |

Wszystkie połączenia elektryczne zabezpieczyć wazeliną techniczną (smarem bezkwasowym). Dokonać numeracji słupów xxx/yyy, , gdzie xxx- numer szafki, yyy oznacza numer słupa w zasięgu sterowania oświetlenia wg numeracji ZDM.

Rozmieszczenie słupów przedstawiono na planie sytuacyjnym - rys. nr E-02 oraz E-03.

3.7 Usunięcie kolizji -ENEA Oświetlenie

Latarnie 4/6/38 oraz 4/7/38 należy przestawić w wyznaczone miejsce. Szczegóły nowej lokalizacji zostały przedstawione na projekcie zagospodarowania terenu E-02 oraz E-03.

Należy odtworzyć zasilanie istn. obwodu szafy SO-38. W celu odtworzenia zasilania latarni w nowej lokalizacji należy ułożyć kabel YAKY 4x35mm² i połączyć go z istniejącym za pomocą proj. muf przelotowych termokurczliwych montowanych pod nawierzchnią rozbieralną. W przypadku uszkodzenia słupa zastosować nowy słup typu stalowy, ocynkowany, rurowy. Dostosować długość wysięgnika aby zachować parametry oświetleniowe.

3.8 Zasilanie projektowanego oświetlenia drogowego

Zasilanie projektowanej instalacji wykonać kablem YAKY 4x25 wyprowadzonym do słupa 4/1026 zasilanego z SO-1026 ul. Szyperska. Odbudować zasilanie latarni 6/1026 za pomocą kabla YAKY 4x25 z słupa 5/1026 znajdującego się w nowej lokalizacji. Wykonać połączenie rezerwowe z SO-861 (Garbary/Północna) z słupa nr 18/1026 za pomocą kabla YAKY 4x25. Kabel wprowadzić do pola nr 3. Przyczepić do kabla opisówkę i podać relację kabla. Po wykonaniu prac na drzewczkach szafy SO-861 oraz SO-1026 zamontować od strony wewnętrznej zaktualizowany zaalaminowany schemat instalacji oświetleniowej.

Kabel oświetleniowy pod wjazdami oraz jezdnią układać w rurze osłonowej 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. Zwrócić uwagę na zachowanie ciągłości osłon rurowych pomiędzy słupami oświetleniowymi zwłaszcza w miejscach łączenia rur. 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.

3.9 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:

- dla linii kablowych zasilających - uziemienie ochronne,
- dla opraw na słupie - dostatecznie szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego bezpiecznego, z wykorzystaniem urządzeń ochronnych przetężeńowych.

Miejsce rozdziału PE-N w każdym słupie podłączyć do bednarki ocynkowanej 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 linii kablowych. 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.

4. UWAGI KOŃCOWE

Wykonawca zobowiązany jest powiadomić konserwatora oświetlenia drogowego na majątku ZDM z co najmniej 3-dniowym wyprzedzeniem o rozpoczęciu prac związanych z realizacją projektu celem uzyskania pisemnego dopuszczenia do ich przeprowadzenia. Tel kontaktowy do konserwatora: 606 482 651; Po zakończeniu prac wykonawca zobowiązany jest do wykonania pomiarów fotometrycznych celem potwierdzenia wartości rzeczywistych z założonymi w niniejszym opracowaniu

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 | $l=365\text{m}$ |
| Moc projektowanych opraw (obwód 1) | $P_1 = 375,5\text{W}$ |
| Moc istniejących opraw (obwód 1) | $P_2 = 1350\text{W}$ |
| Moc opraw na odcinku (1/1026 – 4/1026 – 18/1026) | $P=975,5\text{W}$ |
| Zabezpieczenie główne | $I_{n1} = 16\text{A}$ |
| Obciążalność długotrwała kabla | $I_z = 99\text{A}$ |
| $\cos\varphi = 0,93$ | |

Obliczenia zabezpieczenia głównego w SO-1026

Zabezpieczenie powinno spełniać warunek:

$$I_B < I_{n1}$$

Moc zapotrzebowana

$$P_z = P_1 + P_2 = 1725,5\text{W}$$

Prąd obliczeniowy

$$I_b = \frac{P_z}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi} = \frac{1,7255}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 2,67\text{ A}$$

$$2,67\text{A} < 16\text{ A}$$

Warunek został spełniony.

Obliczenia zabezpieczenia obwodu 1 w SO-1026

Zabezpieczenie powinno spełniać warunek:

$$I_B < I_{n1}$$

Prąd obliczeniowy

$$I_b = \frac{P_z}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,93} = \frac{1,7255}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,93} = 2,67A$$

$$2,67A < 10A$$

Warunek został spełniony

Obliczenia spadku napięcia projektowanej części obwodu nr 1

$$I_b = \frac{100 * P_z * l}{\sqrt{3} * s * U^2 n} = \frac{100 * 0,9755 * 365}{36 * 25 * 400^2} = 0,02\%$$

$$0,02\% < 5\%$$

Warunek spełniony

Obciążalność długotrwała kabla YAKY4x25mm² ułożonego w ziemi

Warunek I $I_B < I_n < I_z$

Warunek II $I_2 < 1,45 I_z$

Warunek I $1,4A < 10A < 99A$

Warunek II $I_2 < 1,45 I_z$

$$I_2 = 1,9 * 10 = 19 A$$

$$19A < 1,45 * 99 = 143,55A$$

Warunek spełniony

Obliczenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

| lp | długość | | | przewód | | | Σ R | Σ X | Σ Z | I _z | I _B | k | I _w | pkt pomiaru |
|----|---------------|---|------|---------|-----|-----|-------|------|--------|----------------|----------------|------|----------------|------------------------|
| | transformator | | | 400 | kVA | | 0,007 | 0,02 | 0,018 | | | | | |
| 1 | 123 | m | YAKY | 4 | x | 35 | 0,221 | 0,04 | 0,2239 | 822 | 25 | 4 | 100 | SO-1026 |
| 2 | 365 | m | YAKY | 4 | x | 25 | 1,111 | 0,1 | 1,1161 | 165 | 10 | 7,5 | 75 | proj. latarnia 18/1026 |
| 3 | 6 | m | YDY | 5 | x | 2,5 | 1,215 | 0,11 | 1,2195 | 151 | 2 | 4,25 | 8,5 | proj. latarnia 18/1026 |

Wniosek: ochrona skuteczna, ponieważ wyliczony I_z jest większy niż I_w

ΣR - rezystancja sieci w punkcie pomiaru

ΣX - reaktancja sieci w punkcie pomiaru

ΣZ - impedancja sieci w punkcie pomiaru

I_z - prąd zwarcia

I_B - prąd bezpiecznika

k - współczynnik krotności

I_w - prąd wyłączenia

6. 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] |
| szafka oświetleniowa SO 1026 | | | | | | | | | | | |
| 1 | SGP340 Selenium 150W | 9 | 150 | 1350 | 1,00 | 1350 | 0,9 | 0,48 | 1350 | 648 | 1497 |
| 2 | IZYLUM 1 / 50010 / 20 LEDs 400mA NW 740 25,7W / Embellishment plate | 8 | 25,7 | 205,6 | 1,00 | 205,6 | 0,9 | 0,48 | 206 | 98,69 | 228 |
| 5 | IZYLUM 1 / 5304 / 10 LEDs 200mA NW 740 6,9W / Embellishment plate | 6 | 6,9 | 41,4 | 1,00 | 41,4 | 0,9 | 0,48 | 41,4 | 19,87 | 45,9 |
| 6 | IZYLUM 2 / 5369 / 40 LEDs 600mA CW 757 73W / Zebra right, Embellishment plate | 1 | 73 | 73 | 1,00 | 73 | 0,9 | 0,48 | 73 | 35,04 | 81 |
| 7 | IZYLUM 2 / 5369 / 30 LEDs 600mA CW 757 55,5W / Zebra right, Embellishment plate / | 1 | 55,5 | 55,5 | 1,00 | 55,5 | 0,9 | 0,48 | 55,5 | 26,64 | 61,6 |
| Razem SO | | 25 | 311,1 | 1725,5 | 1 | 1725,5 | 0,9 | 0,48 | 1726 | 828,2 | 1914 |

7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

| | | | |
|----|---|------|-----|
| 1 | Kabel YAKY 4x25mm ² | m | 384 |
| 2 | Kabel YAKY 4x35mm ² (kabel ENEA Oświetlenie) | m | 36 |
| 3 | Mufa przelotowa (do kabla ENEA Oświetlenie) | kpl | 2 |
| 4 | Folia kablowa niebieska (nn) | m | 360 |
| 5 | Opaska kablowa OKI | szt. | 48 |
| 6 | Rura ochronna SRS 75 | m | 63 |
| 7 | Słup stalowy ocynkowany rurowy zbieżny h=7,0m, wkopywany | szt. | 8 |
| 8 | Słup stalowy ocynkowany rurowy zbieżny h=6,0m, wkopywany | szt. | 1 |
| 9 | Wysięgnik jednoramienny 1m o wysokości 1m i kącie nachylenia 5 stopni | szt. | 1 |
| 10 | Wysięgnik dwuramienny 1m o wysokości 1m, kącie nachylenia 5 stopni i kącie rozwarcia 180 stopni | szt. | 7 |
| 11 | Rura HDPE 75mm | m | 69 |
| 12 | IZYLUM 1 / 50010 / 20 LEDs 400mA NW 740 25,7W / Embellishment plate | szt. | 8 |
| 13 | IZYLUM 1 / 5304 / 10 LEDs 200mA NW 740 6,9W / Embellishment plate | szt. | 6 |

-Branża elektryczna-

| | | | |
|---|---|----------------|-----|
| 14 | IZYLUM 2 / 5369 / 40 LEDs 600mA CW 757 73W / Zebra right, Embellishment plate | szt. | 1 |
| 15 | IZYLUM 2 / 5369 / 30 LEDs 600mA CW 757 55,5W / Zebra right, Embellishment plate | szt. | 1 |
| 16 | izolacyjne złącze bezpiecznikowe IZK-2-01a z wkładką DO1gG2A szt.1 | szt. | 16 |
| 17 | izolacyjne złącze fazowe IZK-2-02a szt.2 | szt. | 16 |
| 18 | izolacyjne złącze zerowe IZK-4-03 szt.1 | szt. | 16 |
| 19 | Złączki zgodne z WAGO Winsta mini | szt. | 16 |
| 20 | Przewód YDY 5x2,5 750V | m | 130 |
| 21 | piasek | m ³ | 13 |
| 22 | Bednarka FeZn 25x4 | m | 353 |
| 23 | Pręt stalowy f14,3; dł. 1.5 ocynkowany | szt. | 12 |
| 24 | Złączka | szt. | 12 |
| 25 | Uchwyt krzyżowy | szt. | 12 |
| 26 | Grot | szt. | 12 |
| ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW DEMONTOWANYCH | | | |
| 1 | Istn. kabel oświetleniowy (własność ZDM) | m | 73 |
| 2 | Istn. oprawy oświetleniowe wraz z słupami | szt. | 1 |
| 3 | Istn. kabel oświetleniowy (własność Enea Oświetlenie) | m | 29 |

7. CZĘŚĆ TECHNICZNA ORAZ RYSUNKOWA

- Warunki oraz wymagania dla projektanta
- Obliczenia oświetlenia przejścia dla pieszych oraz elementów drogi
- Uzgodnienie dokumentacji z Enea Oświetlenia
- Protokół z narady koordynacyjnej
- Przykładowe rozwiązania techniczne
- Część rysunkowa:
 - Rys. E-01 Plan orientacyjny
 - Rys. E-02 Plan sytuacyjny
 - Rys. E-03 Plan sytuacyjny – układ drogowy
 - Rys. E-04 Schemat ideowy
 - Rys. E-05 Schemat ideowy szafy SO-861

Warunki szczegółowe zasilania projektowanego oświetlenia fragmentu ulicy Szyperskiej od ul. Garbary w Poznaniu:

1. Do zasilania powyższego oświetlenia przewidzieć rozdzielnicę oświetlenia drogowego SO 1026 Szyperska – aktualne zabezpieczenie przedlicznikowe 3x16A z mocą umowną 7kW (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 przedłużenie istniejącego obwodu oświetleniowego w ul. Szyperskiej. 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 60cm 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 Zarząd Dróg Miejskich,
6. Całość prac wykonać zgodnie z PBUE i PN. W zakresie ochrony przeciwporażeniowej należy spełnić wymagania normy 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 kosзового.
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 oraz inne prace na czynnej instalacji oświetlenia drogowego (np. przyłączenia) wymagają pisemnego dopuszczenia przez upoważnionego pracownika firmy prowadzącej konserwację na majątku ZDM, po uprzednim uzgodnieniu terminu (tel. 606482651). Wykonanie prac bez dopuszczenia skutkować będzie nałożeniem na Inwestora kary umownej w wysokości nie mniejszej niż 10 000zł.
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. W przypadku wydania uzgodnienia projektu technicznego opracowanego w oparciu o powyższe warunki zasilania, warunki zasilania zachowują ważność wraz z uzgodnieniem przez 24 m-ce od wydania uzgodnienia.
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
Założenia Poznań - Masterplan oświetlenia dla ul. Szyperskiej

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 $\begin{smallmatrix} XXX \\ YYY \end{smallmatrix}$ 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:

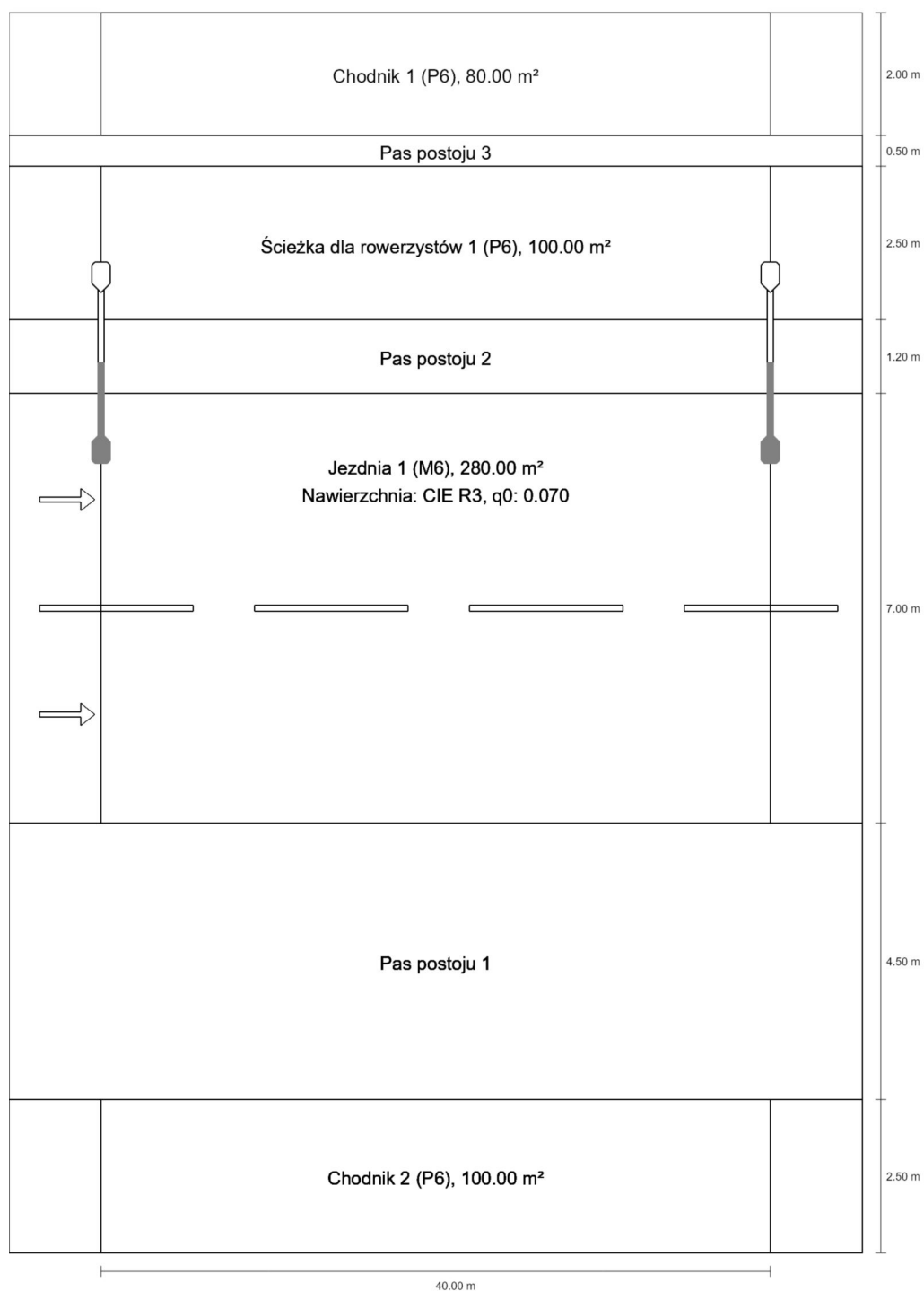
8. Oświetlenie drogowe

- 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.

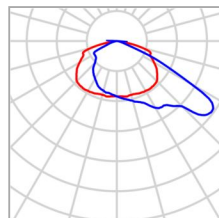
9. Oświetlenie przejść dla pieszych

- 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.

Szyperska

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Szyperska

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

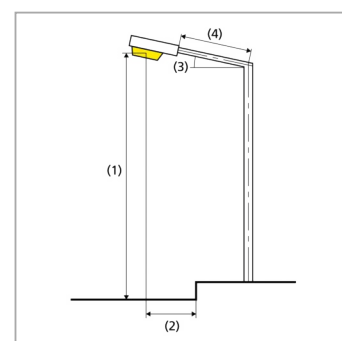
| | | | |
|----------------|--|------------------------|---------|
| Producent | Schröder | P | 25.7 W |
| Nazwa artykułu | IZYLUM 1 / 50010 / 20 LEDs 400mA NW 740 25,7W / Embellishment plate / 506032 | Φ_{Lampa} | 4608 lm |
| | | Φ_{Oprawa} | 3970 lm |
| | | η | 86.16 % |
| Oprawa | 1x 20 LEDs 400mA NW 740 | | |

Szyperska

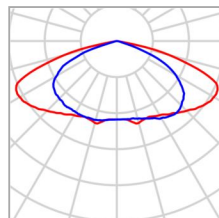
Podsumowanie (do EN 13201:2015)

IZYLUM 1 / 50010 / 20 LEDs 400mA NW 740 25,7W / Embellishment plate / 506032 (z jednej strony u góry)

| | |
|--|--|
| Odstęp słupa | 40.000 m |
| (1) Wysokość punktu świetlnego | 8.000 m |
| (2) Nawis punktu świetlnego | 0.890 m |
| (3) Nachylenie wysięgnika | 0.0° |
| (4) Długość wysięgnika | 1.000 m |
| Godziny pracy w ciągu roku | 4000 h: 100.0 %, 25.7 W |
| Moc / trasa | 642.5 W/km |
| ULR / ULOR | 0.00 / 0.00 |
| Maks. natężenia światła | ≥ 70°: 362 cd/klm |
| W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu. | ≥ 80°: 53.3 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm |
| Klasa natężenia oświetlenia | G*4 |
| 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.6 |
| MF | 0.80 |



Szyperska

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

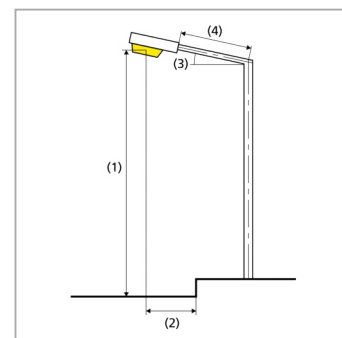
| | | | |
|----------------|--|------------------------|---------|
| Producent | Schröder | P | 6.9 W |
| Nazwa artykułu | IZYLUM 1 / 5304 / 10 LEDs 200mA NW 740 6,9W / Embellishment plate / 450622 | Φ_{Lampa} | 1230 lm |
| | | Φ_{Oprawa} | 1085 lm |
| | | η | 88.18 % |
| Oprawa | 1x 10 LEDs 200mA NW 740 | | |

Szyperska

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

IZYLUM 1 / 5304 / 10 LEDs 200mA NW 740 6,9W / Embellishment plate / 450622 (z jednej strony u góry)

| | |
|--|--|
| Odstęp słupa | 40.000 m |
| (1) Wysokość punktu świetlnego | 8.000 m |
| (2) Nawis punktu świetlnego | 0.890 m |
| (3) Nachylenie wysięgnika | 0.0° |
| (4) Długość wysięgnika | 1.000 m |
| Godziny pracy w ciągu roku | 4000 h: 100.0 %, 6.9 W |
| Moc / trasa | 172.5 W/km |
| ULR / ULOR | 0.00 / 0.00 |
| Maks. natężenia światła | ≥ 70°: 260 cd/klm |
| W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu. | ≥ 80°: 46.9 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm |
| Klasa natężenia oświetlenia | G*6 |
| 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.6 |
| MF | 0.80 |



Szyperska

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

| | Rozmiar | Obliczono | Zad. | Zgodność |
|--------------------------------|------------------|------------------------|--------------------------|----------|
| Chodnik 1 (P6) | E _m | 2.67 lx | [2.00 - 3.00] lx | ✓ |
| | E _{min} | 0.63 lx | ≥ 0.40 lx | ✓ |
| Ścieżka dla rowerzystów 1 (P6) | E _m | 3.76 lx | [2.00 - 3.00] lx | ✗ |
| | E _{min} | 0.74 lx | ≥ 0.40 lx | ✓ |
| Jezdnia 1 (M6) | L _m | 0.30 cd/m ² | ≥ 0.30 cd/m ² | ✓ |
| | U _o | 0.51 | ≥ 0.35 | ✓ |
| | U _l | 0.45 | ≥ 0.40 | ✓ |
| | TI | 8 % | ≤ 20 % | ✓ |
| | R _{EI} | 0.76 | ≥ 0.30 | ✓ |
| Chodnik 2 (P6) | E _m | 2.32 lx | [2.00 - 3.00] lx | ✓ |
| | E _{min} | 0.77 lx | ≥ 0.40 lx | ✓ |

Szyperska

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

| | Rozmiar | Obliczono | Zużycie energii |
|---|----------------|----------------------------|-----------------|
| Szyperska | D _p | 0.003 W/lx*m ² | – |
| IZYLUM 1 / 50010 / 20 LEDs 400mA NW 740 25,7W / Embellishment plate / 506032 (z jednej strony u góry) | D _e | 0.2 kWh/m ² rok | 102.8 kWh/rok |
| IZYLUM 1 / 5304 / 10 LEDs 200mA NW 740 6,9W / Embellishment plate / 450622 (z jednej strony u góry) | D _e | 0.0 kWh/m ² rok | 27.6 kWh/rok |

EN 13201:2015-5 nie obejmuje przypadku planowania z wieloma rozmieszczeniami lamp. Obliczenie wartości mocy odbywa się zatem tylko dla rozmieszczenia lamp, których odstęp między masztami określa długość pól ocen.

Szyperska

Jezdnia 1 (M6)

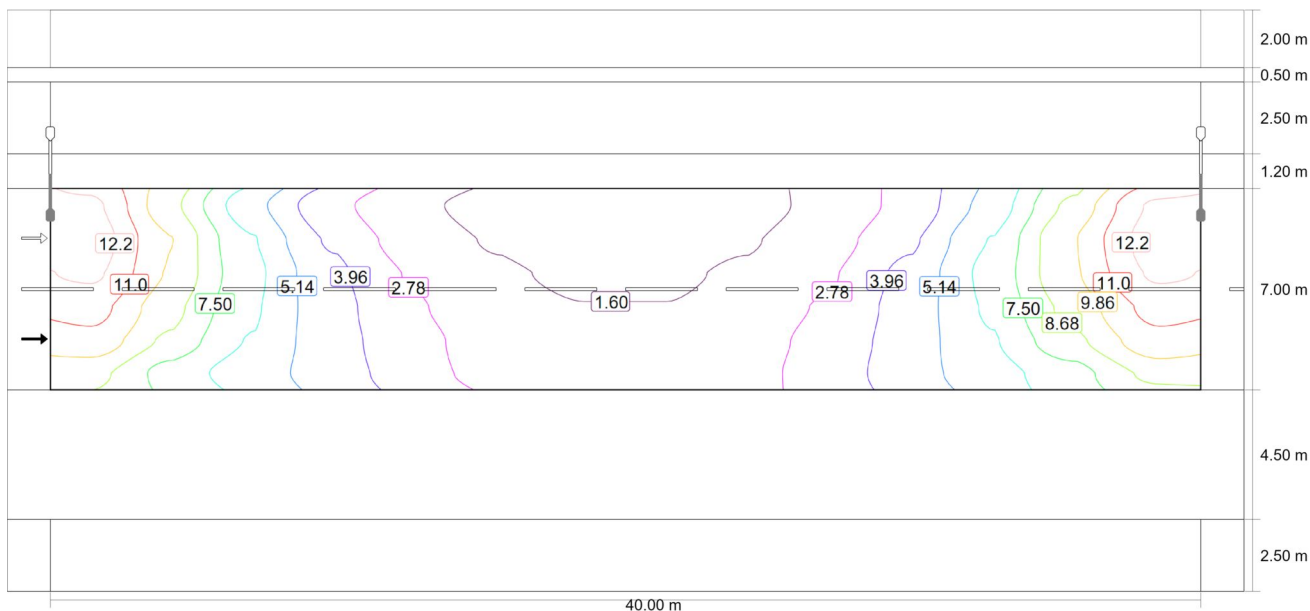
Wyniki dla pola oceny

| | Rozmiar | Obliczono | Zad. | Zgodność |
|----------------|-----------------|------------------------|--------------------------|----------|
| Jezdnia 1 (M6) | L _m | 0.30 cd/m ² | ≥ 0.30 cd/m ² | ✓ |
| | U _o | 0.51 | ≥ 0.35 | ✓ |
| | U _l | 0.45 | ≥ 0.40 | ✓ |
| | TI | 8 % | ≤ 20 % | ✓ |
| | R _{EI} | 0.76 | ≥ 0.30 | ✓ |

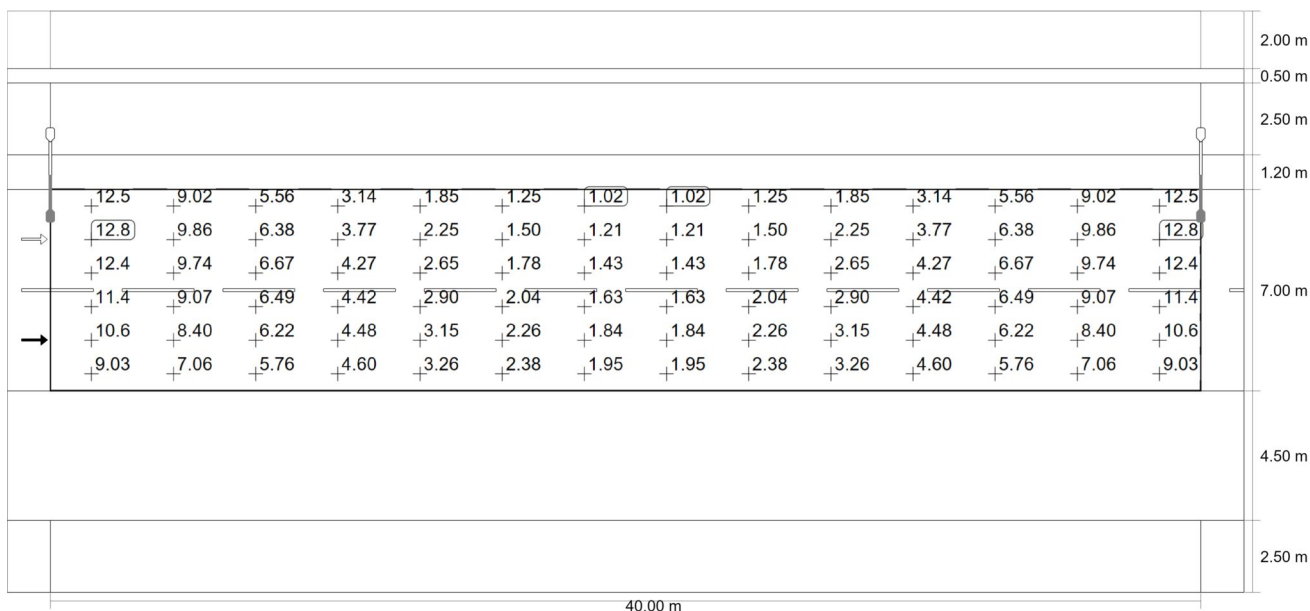
Wyniki dla obserwatora

| | Rozmiar | Obliczono | Zad. | Zgodność |
|---|----------------|------------------------|--------------------------|----------|
| Obserwator 1 Pozycja: -60.000 m, 8.750 m, 1.500 m | L _m | 0.32 cd/m ² | ≥ 0.30 cd/m ² | ✓ |
| | U _o | 0.53 | ≥ 0.35 | ✓ |
| | U _l | 0.53 | ≥ 0.40 | ✓ |
| | TI | 8 % | ≤ 20 % | ✓ |
| | | | | |
| Obserwator 2 Pozycja: -60.000 m, 12.250 m, 1.500 m | L _m | 0.30 cd/m ² | ≥ 0.30 cd/m ² | ✓ |
| | U _o | 0.51 | ≥ 0.35 | ✓ |
| | U _l | 0.45 | ≥ 0.40 | ✓ |
| | TI | 8 % | ≤ 20 % | ✓ |
| | | | | |

Szyperska

Jezdnia 1 (M6)

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



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

| m | 1.429 | 4.286 | 7.143 | 10.000 | 12.857 | 15.714 | 18.571 | 21.429 | 24.286 | 27.143 | 30.000 | 32.857 | 35.714 | 38.571 |
|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 13.417 | 12.46 | 9.02 | 5.56 | 3.14 | 1.85 | 1.25 | 1.02 | 1.02 | 1.25 | 1.85 | 3.14 | 5.56 | 9.02 | 12.46 |

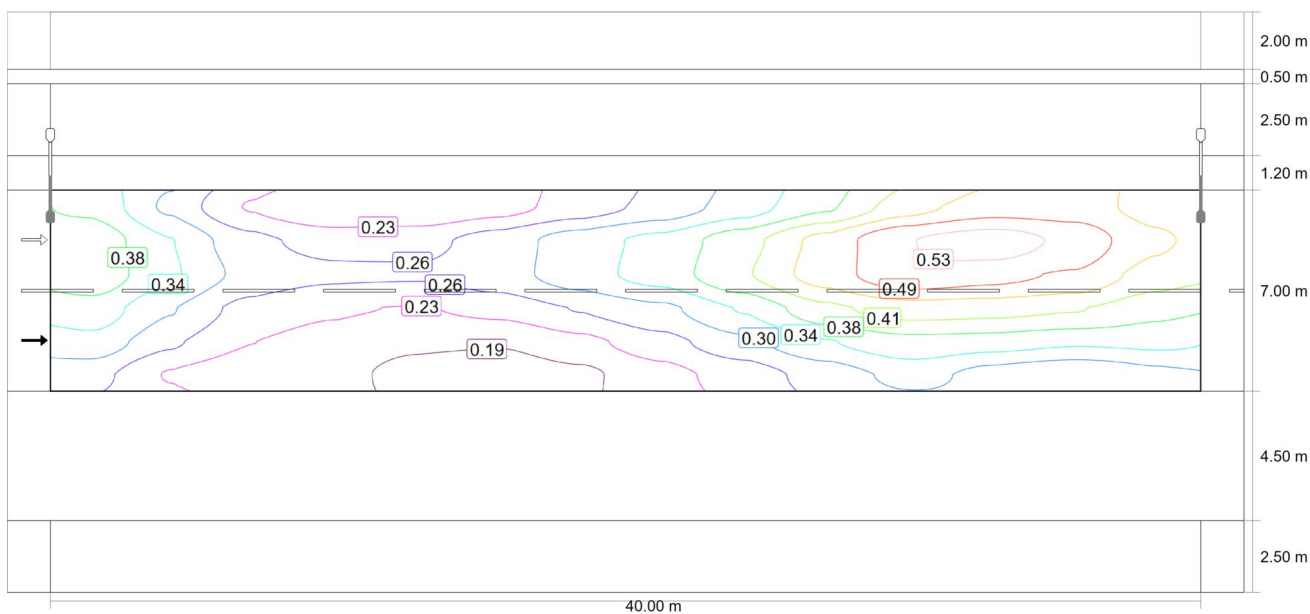
Szyperska

Jezdnia 1 (M6)

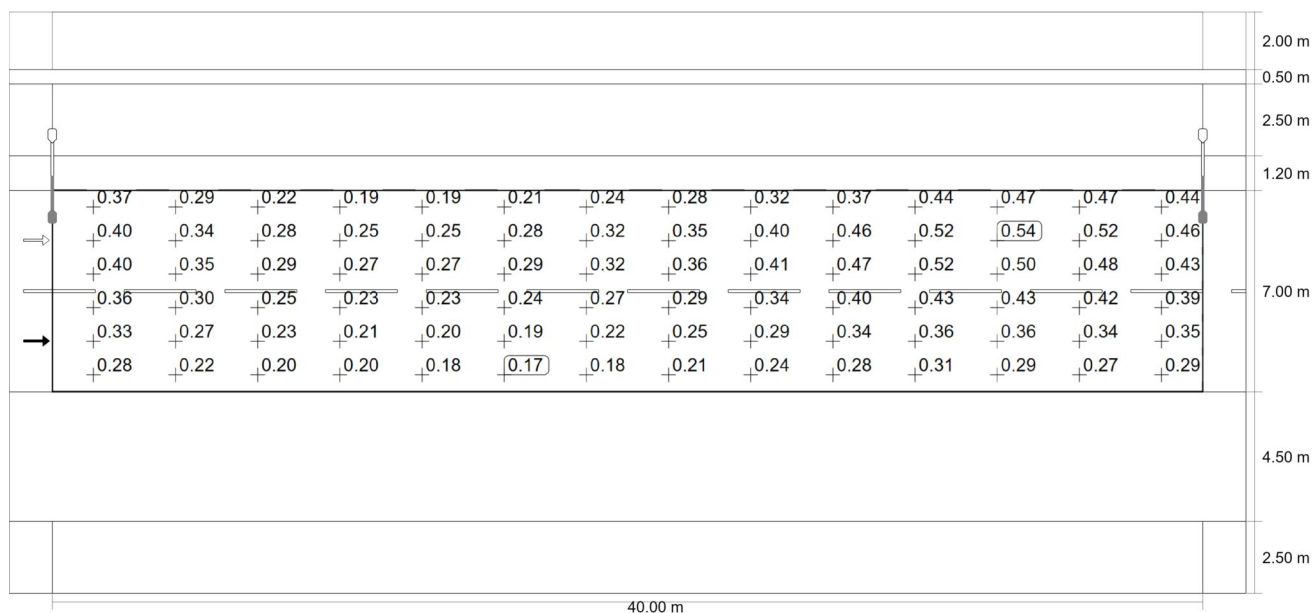
| m | 1.429 | 4.286 | 7.143 | 10.000 | 12.857 | 15.714 | 18.571 | 21.429 | 24.286 | 27.143 | 30.000 | 32.857 | 35.714 | 38.571 |
|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 12.250 | 12.81 | 9.86 | 6.38 | 3.77 | 2.25 | 1.50 | 1.21 | 1.21 | 1.50 | 2.25 | 3.77 | 6.38 | 9.86 | 12.81 |
| 11.083 | 12.40 | 9.74 | 6.67 | 4.27 | 2.65 | 1.78 | 1.43 | 1.43 | 1.78 | 2.65 | 4.27 | 6.67 | 9.74 | 12.40 |
| 9.917 | 11.42 | 9.07 | 6.49 | 4.42 | 2.90 | 2.04 | 1.63 | 1.63 | 2.04 | 2.90 | 4.42 | 6.49 | 9.07 | 11.42 |
| 8.750 | 10.60 | 8.40 | 6.22 | 4.48 | 3.15 | 2.26 | 1.84 | 1.84 | 2.26 | 3.15 | 4.48 | 6.22 | 8.40 | 10.60 |
| 7.583 | 9.03 | 7.06 | 5.76 | 4.60 | 3.26 | 2.38 | 1.95 | 1.95 | 2.38 | 3.26 | 4.60 | 5.76 | 7.06 | 9.03 |

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

| | E_m | E_{min} | E_{max} | $U_o (g_1)$ | g_2 |
|---|---------|-----------|-----------|-------------|-------|
| Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia | 5.24 lx | 1.02 lx | 12.8 lx | 0.19 | 0.08 |

Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m^2] (Izoluksy)

Szyperska

Jezdnia 1 (M6)

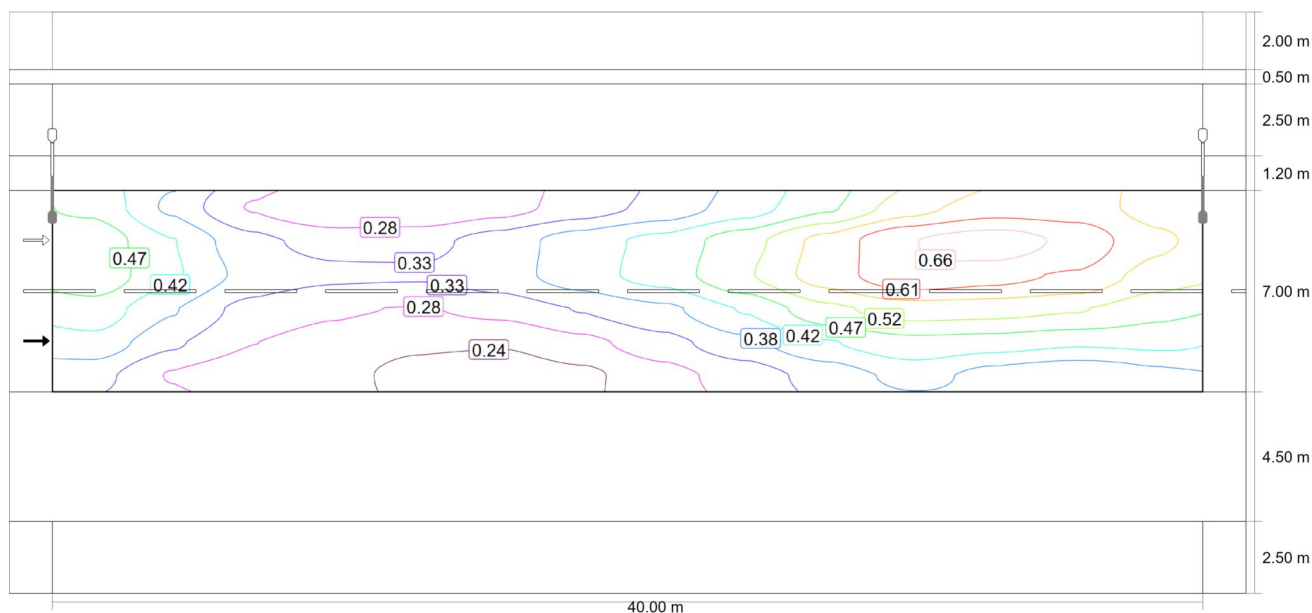
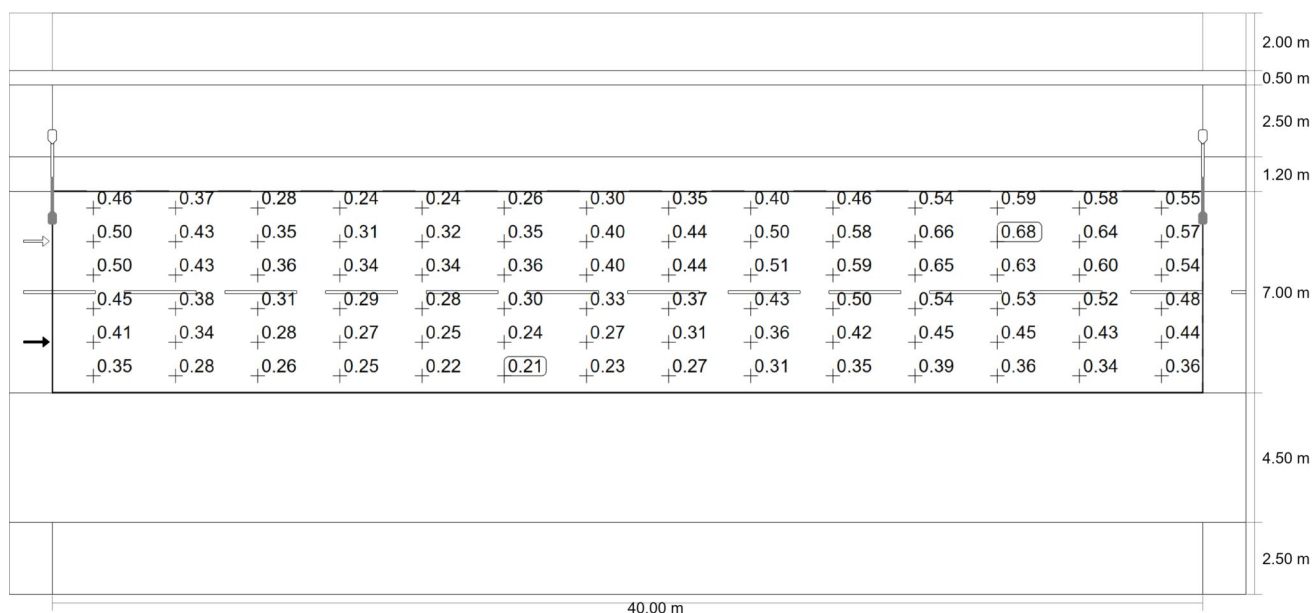
Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m²] (Siatka wartości)

| m | 1.429 | 4.286 | 7.143 | 10.000 | 12.857 | 15.714 | 18.571 | 21.429 | 24.286 | 27.143 | 30.000 | 32.857 | 35.714 | 38.571 |
|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 13.417 | 0.37 | 0.29 | 0.22 | 0.19 | 0.19 | 0.21 | 0.24 | 0.28 | 0.32 | 0.37 | 0.44 | 0.47 | 0.47 | 0.44 |
| 12.250 | 0.40 | 0.34 | 0.28 | 0.25 | 0.25 | 0.28 | 0.32 | 0.35 | 0.40 | 0.46 | 0.52 | 0.54 | 0.52 | 0.46 |
| 11.083 | 0.40 | 0.35 | 0.29 | 0.27 | 0.27 | 0.29 | 0.32 | 0.36 | 0.41 | 0.47 | 0.52 | 0.50 | 0.48 | 0.43 |
| 9.917 | 0.36 | 0.30 | 0.25 | 0.23 | 0.23 | 0.24 | 0.27 | 0.29 | 0.34 | 0.40 | 0.43 | 0.43 | 0.42 | 0.39 |
| 8.750 | 0.33 | 0.27 | 0.23 | 0.21 | 0.20 | 0.19 | 0.22 | 0.25 | 0.29 | 0.34 | 0.36 | 0.36 | 0.34 | 0.35 |
| 7.583 | 0.28 | 0.22 | 0.20 | 0.20 | 0.18 | 0.17 | 0.18 | 0.21 | 0.24 | 0.28 | 0.31 | 0.29 | 0.27 | 0.29 |

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

| | L_m | L_{min} | L_{max} | $U_o (g_1)$ | g_2 |
|--|------------|------------|------------|-------------|-------|
| Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni | 0.32 cd/m² | 0.17 cd/m² | 0.54 cd/m² | 0.53 | 0.31 |

Szyperska

Jezdnia 1 (M6)Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m²] (Izoluxy)Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m²] (Siatka wartości)

| m | 1.429 | 4.286 | 7.143 | 10.000 | 12.857 | 15.714 | 18.571 | 21.429 | 24.286 | 27.143 | 30.000 | 32.857 | 35.714 | 38.571 |
|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 13.417 | 0.46 | 0.37 | 0.28 | 0.24 | 0.24 | 0.26 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.46 | 0.54 | 0.59 | 0.58 | 0.55 |

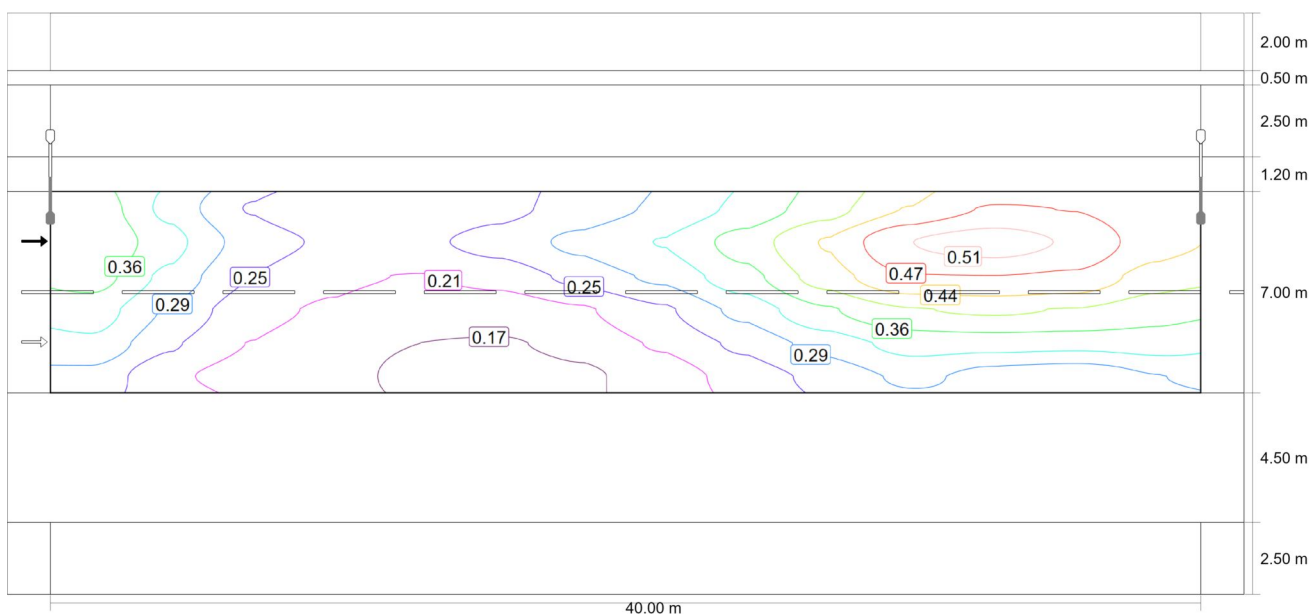
Szyperska

Jezdnia 1 (M6)

| m | 1.429 | 4.286 | 7.143 | 10.000 | 12.857 | 15.714 | 18.571 | 21.429 | 24.286 | 27.143 | 30.000 | 32.857 | 35.714 | 38.571 |
|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 12.250 | 0.50 | 0.43 | 0.35 | 0.31 | 0.32 | 0.35 | 0.40 | 0.44 | 0.50 | 0.58 | 0.66 | 0.68 | 0.64 | 0.57 |
| 11.083 | 0.50 | 0.43 | 0.36 | 0.34 | 0.34 | 0.36 | 0.40 | 0.44 | 0.51 | 0.59 | 0.65 | 0.63 | 0.60 | 0.54 |
| 9.917 | 0.45 | 0.38 | 0.31 | 0.29 | 0.28 | 0.30 | 0.33 | 0.37 | 0.43 | 0.50 | 0.54 | 0.53 | 0.52 | 0.48 |
| 8.750 | 0.41 | 0.34 | 0.28 | 0.27 | 0.25 | 0.24 | 0.27 | 0.31 | 0.36 | 0.42 | 0.45 | 0.45 | 0.43 | 0.44 |
| 7.583 | 0.35 | 0.28 | 0.26 | 0.25 | 0.22 | 0.21 | 0.23 | 0.27 | 0.31 | 0.35 | 0.39 | 0.36 | 0.34 | 0.36 |

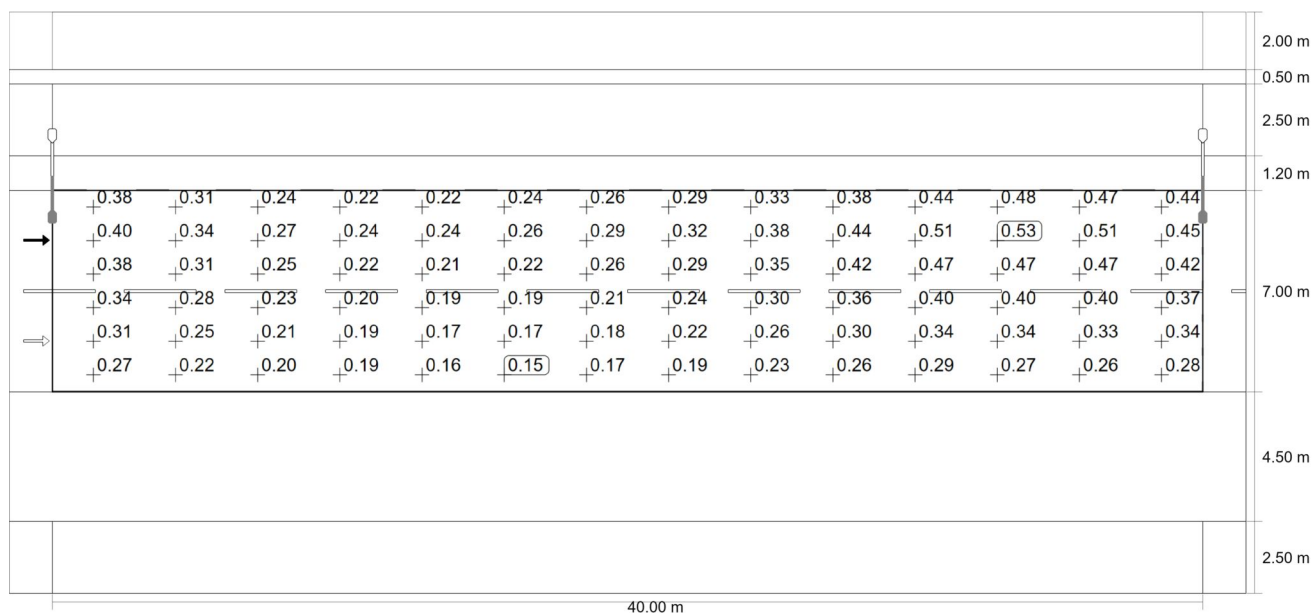
Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m^2] (Tabela wartości)

| | L_m | L_{\min} | L_{\max} | $U_o (g_1)$ | g_2 |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|-------------|-------|
| Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji | 0.40 cd/m^2 | 0.21 cd/m^2 | 0.68 cd/m^2 | 0.53 | 0.31 |

Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m^2] (Izoluxy)

Szyperska

Jezdnia 1 (M6)



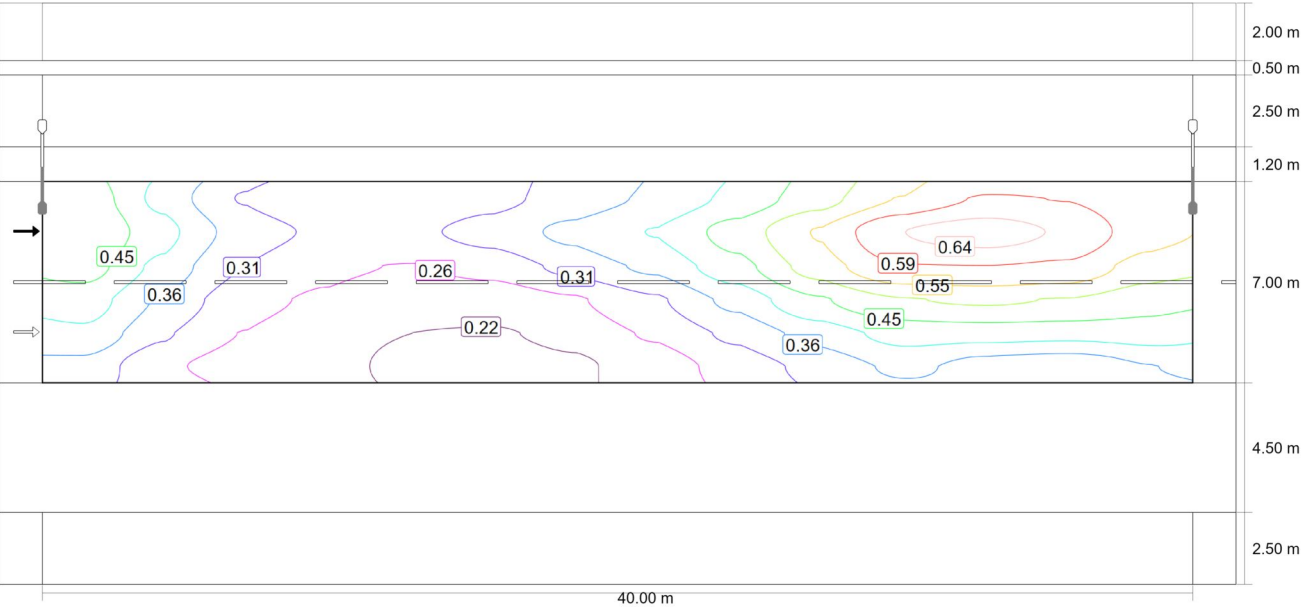
Observer 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m²] (Siatka wartości)

| m | 1.429 | 4.286 | 7.143 | 10.000 | 12.857 | 15.714 | 18.571 | 21.429 | 24.286 | 27.143 | 30.000 | 32.857 | 35.714 | 38.571 |
|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 13.417 | 0.38 | 0.31 | 0.24 | 0.22 | 0.22 | 0.24 | 0.26 | 0.29 | 0.33 | 0.38 | 0.44 | 0.48 | 0.47 | 0.44 |
| 12.250 | 0.40 | 0.34 | 0.27 | 0.24 | 0.24 | 0.26 | 0.29 | 0.32 | 0.38 | 0.44 | 0.51 | 0.53 | 0.51 | 0.45 |
| 11.083 | 0.38 | 0.31 | 0.25 | 0.22 | 0.21 | 0.22 | 0.26 | 0.29 | 0.35 | 0.42 | 0.47 | 0.47 | 0.47 | 0.42 |
| 9.917 | 0.34 | 0.28 | 0.23 | 0.20 | 0.19 | 0.19 | 0.21 | 0.24 | 0.30 | 0.36 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.37 |
| 8.750 | 0.31 | 0.25 | 0.21 | 0.19 | 0.17 | 0.17 | 0.18 | 0.22 | 0.26 | 0.30 | 0.34 | 0.34 | 0.33 | 0.34 |
| 7.583 | 0.27 | 0.22 | 0.20 | 0.19 | 0.16 | 0.15 | 0.17 | 0.19 | 0.23 | 0.26 | 0.29 | 0.27 | 0.26 | 0.28 |

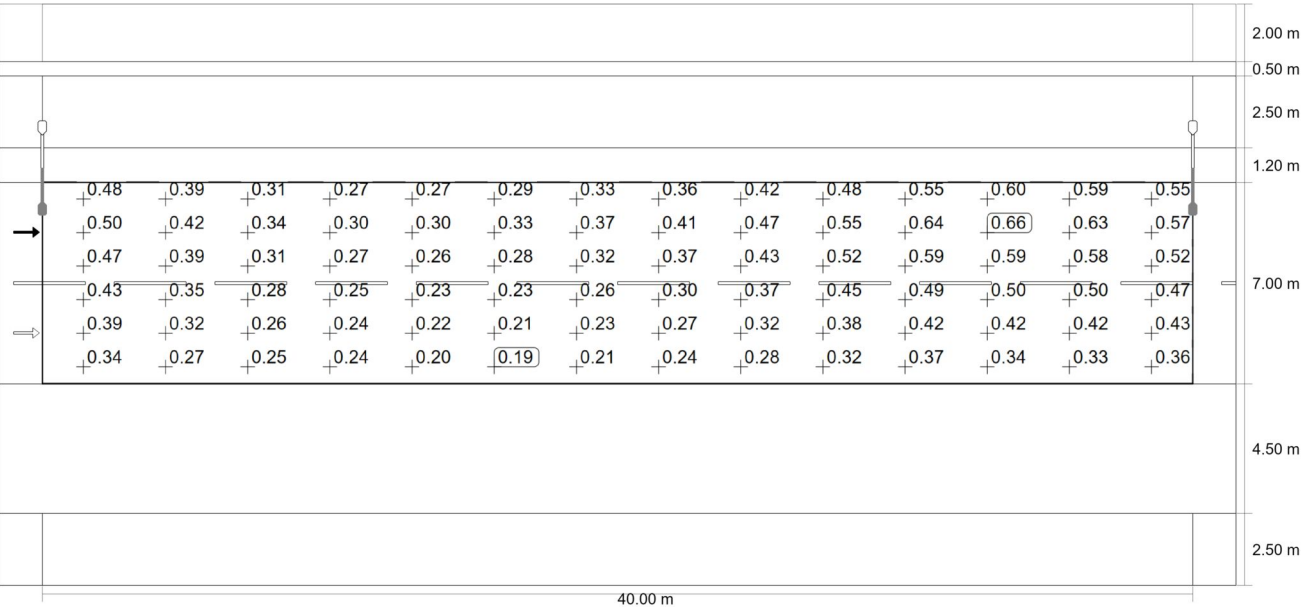
Observer 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m²] (Tabela wartości)

| | L_m | L_{min} | L_{max} | $U_o (g_1)$ | g_2 |
|--|------------|------------|------------|-------------|-------|
| Observer 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni | 0.30 cd/m² | 0.15 cd/m² | 0.53 cd/m² | 0.51 | 0.29 |

Szyperska
Jezdnia 1 (M6)



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



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

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| m | 1.429 | 4.286 | 7.143 | 10.000 | 12.857 | 15.714 | 18.571 | 21.429 | 24.286 | 27.143 | 30.000 | 32.857 | 35.714 | 38.571 |
| 13.417 | 0.48 | 0.39 | 0.31 | 0.27 | 0.27 | 0.29 | 0.33 | 0.36 | 0.42 | 0.48 | 0.55 | 0.60 | 0.59 | 0.55 |

Szyperska

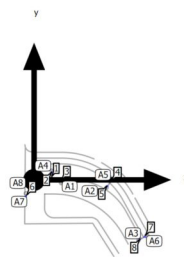
Jezdnia 1 (M6)

| m | 1.429 | 4.286 | 7.143 | 10.000 | 12.857 | 15.714 | 18.571 | 21.429 | 24.286 | 27.143 | 30.000 | 32.857 | 35.714 | 38.571 |
|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 12.250 | 0.50 | 0.42 | 0.34 | 0.30 | 0.30 | 0.33 | 0.37 | 0.41 | 0.47 | 0.55 | 0.64 | 0.66 | 0.63 | 0.57 |
| 11.083 | 0.47 | 0.39 | 0.31 | 0.27 | 0.26 | 0.28 | 0.32 | 0.37 | 0.43 | 0.52 | 0.59 | 0.59 | 0.58 | 0.52 |
| 9.917 | 0.43 | 0.35 | 0.28 | 0.25 | 0.23 | 0.23 | 0.26 | 0.30 | 0.37 | 0.45 | 0.49 | 0.50 | 0.50 | 0.47 |
| 8.750 | 0.39 | 0.32 | 0.26 | 0.24 | 0.22 | 0.21 | 0.23 | 0.27 | 0.32 | 0.38 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.43 |
| 7.583 | 0.34 | 0.27 | 0.25 | 0.24 | 0.20 | 0.19 | 0.21 | 0.24 | 0.28 | 0.32 | 0.37 | 0.34 | 0.33 | 0.36 |

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

| | L_m | L_{\min} | L_{\max} | $U_o (g_1)$ | g_2 |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|-------------|-------|
| Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji | 0.38 cd/m^2 | 0.19 cd/m^2 | 0.66 cd/m^2 | 0.51 | 0.29 |

Teren 1

Plan sytuacyjny oprow

Teren 1

Plan sytuacyjny opraw

Schröder - - IZYLUM 1 / 50010 / 20 LEDs 400mA NW 740 25,7W / Embellishment plate / 506032
1x 20 LEDs 400mA NW 740

| X | Y | Wysokość montażu | Obrót oprawy | MF | Oprawa |
|----------|-----------|------------------|------------------------|------|---|
| 11.630 m | -0.465 m | 8.000 m | 15.0° / 0.0° / -180.0° | 0.80 | 3 |
| 31.771 m | -2.582 m | 8.000 m | 15.0° / 0.0° / 146.0° | 0.80 | 5 |
| 45.845 m | -25.585 m | 8.000 m | 15.0° / 0.0° / 119.9° | 0.80 | 8 |
| 7.597 m | 3.099 m | 8.000 m | 5.0° / 0.0° / 0.0° | 0.80 | 2 |

Schröder - - IZYLUM 1 / 5304 / 10 LEDs 200mA NW 740 6,9W / Embellishment plate / 450622
1x 10 LEDs 200mA NW 740

| X | Y | Wysokość montażu | Obrót oprawy | MF | Oprawa |
|----------|-----------|------------------|----------------------|------|---|
| 32.922 m | -0.891 m | 8.000 m | 0.0° / 0.0° / -34.0° | 0.80 | 4 |
| 47.625 m | -24.592 m | 8.000 m | 0.0° / 0.0° / -62.0° | 0.80 | 7 |

Schröder - - IZYLUM 2 / 5369 / 30 LEDs 600mA CW 757 55,5W / Zebra right, Embellishment plate / 475262
1x 30 LEDs 600mA CW 757

| X | Y | Wysokość montażu | Obrót oprawy | MF | Oprawa |
|----------|----------|------------------|--------------------|------|---|
| -3.539 m | -7.457 m | 6.000 m | 5.0° / 0.0° / 0.0° | 0.80 | 6 |

Schröder - - IZYLUM 2 / 5369 / 40 LEDs 600mA CW 757 73W / Zebra right, Embellishment plate / 475262
1x 40 LEDs 600mA CW 757

| X | Y | Wysokość montażu | Obrót oprawy | MF | Oprawa |
|---------|---------|------------------|----------------------|------|---|
| 7.570 m | 1.101 m | 8.000 m | 5.0° / 0.0° / 180.0° | 0.80 | 1 |

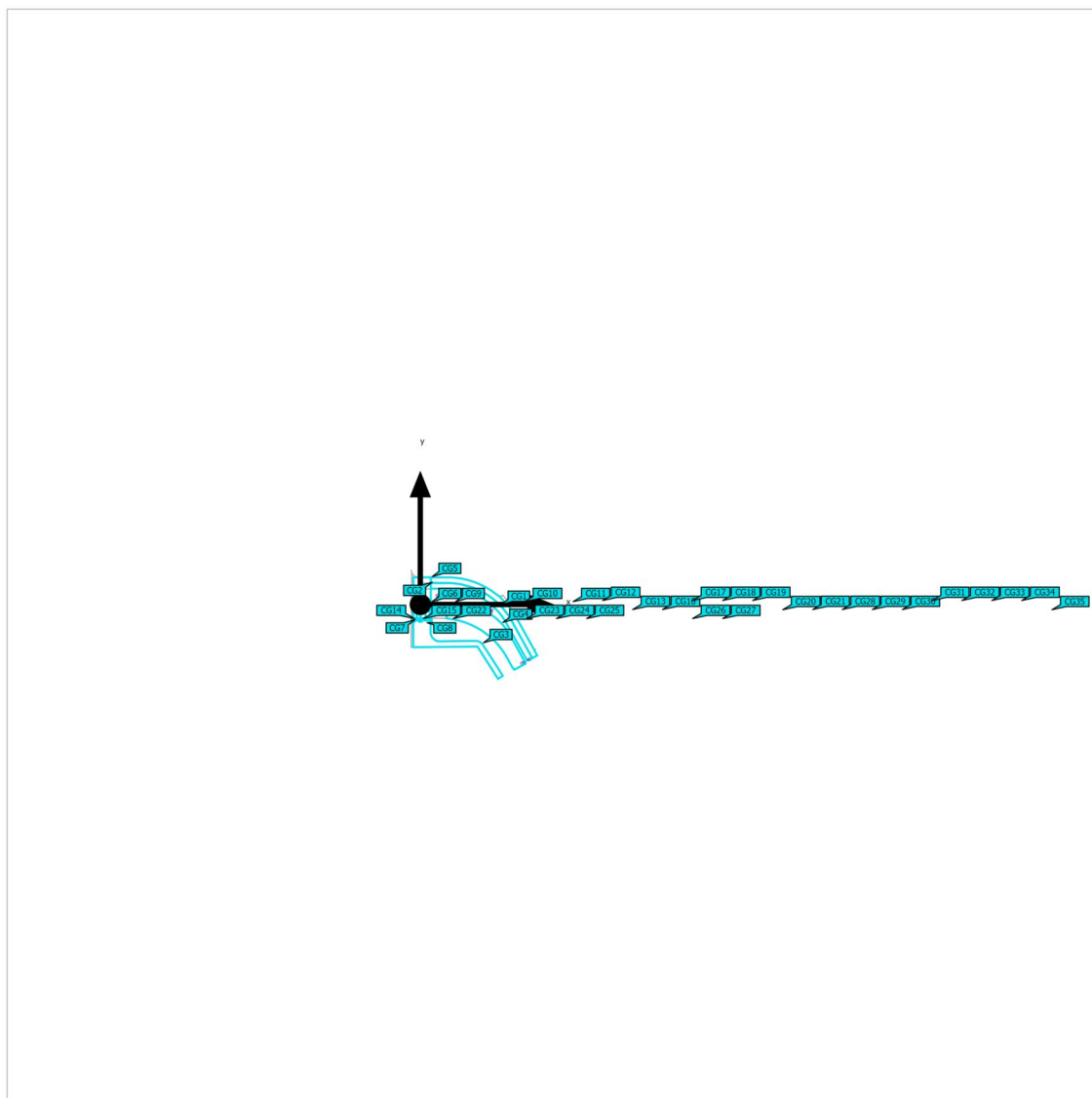
Teren 1

Lista opraw

| | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| Φ_{razem} 37458 lm | P_{razem} 245.1 W | Skuteczność świetlna 152.8 lm/W |
|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|

| Szt. | Producent | Numer artykułu | Nazwa artykułu | P | Φ | Skuteczność świetlna |
|------|-----------|----------------|--|--------|----------|----------------------|
| 4 | Schröder | | IZYLUM 1 / 50010 / 20 LEDs 400mA NW 740 25,7W / Embellishment plate / 506032 | 25.7 W | 3970 lm | 154.5 lm/W |
| 2 | Schröder | | IZYLUM 1 / 5304 / 10 LEDs 200mA NW 740 6,9W / Embellishment plate / 450622 | 6.9 W | 1085 lm | 157.2 lm/W |
| 1 | Schröder | | IZYLUM 2 / 5369 / 30 LEDs 600mA CW 757 55,5W / Zebra right, Embellishment plate / 475262 | 55.5 W | 8318 lm | 149.9 lm/W |
| 1 | Schröder | | IZYLUM 2 / 5369 / 40 LEDs 600mA CW 757 73W / Zebra right, Embellishment plate / 475262 | 73.0 W | 11090 lm | 151.9 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 |
|---|-----------|------------|------------|-------------|-------|--------|
| chodnik Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m | 4.92 lx | 1.79 lx | 12.5 lx | 0.36 | 0.14 | CG2 |
| chodnik Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m | 14.9 lx | 1.50 lx | 97.0 lx | 0.10 | 0.015 | CG3 |
| chodnik Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m | 25.1 lx | 5.54 lx | 76.5 lx | 0.22 | 0.072 | CG5 |
| Jezdnia na łuku Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m | 8.88 lx | 3.70 lx | 24.6 lx | 0.42 | 0.15 | CG4 |
| kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m | 8.57 lx | 8.57 lx | 8.57 lx | 1.00 | 1.00 | CG12 |
| kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m | 9.97 lx | 9.97 lx | 9.97 lx | 1.00 | 1.00 | CG13 |
| kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m | 10.1 lx | 10.1 lx | 10.1 lx | 1.00 | 1.00 | CG14 |
| kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m | 21.1 lx | 21.1 lx | 21.1 lx | 1.00 | 1.00 | CG15 |
| kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m | 23.3 lx | 23.3 lx | 23.3 lx | 1.00 | 1.00 | CG16 |
| kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m | 20.3 lx | 20.3 lx | 20.3 lx | 1.00 | 1.00 | CG17 |
| kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m | 21.0 lx | 21.0 lx | 21.0 lx | 1.00 | 1.00 | CG18 |

Teren 1 (100%)

Obiekty obliczeniowe

| | | | | | | |
|---|---------|---------|---------|------|------|------|
| kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m | 43.8 lx | 43.8 lx | 43.8 lx | 1.00 | 1.00 | CG19 |
| kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m | 33.1 lx | 33.1 lx | 33.1 lx | 1.00 | 1.00 | CG20 |
| kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m | 23.7 lx | 23.7 lx | 23.7 lx | 1.00 | 1.00 | CG21 |
| kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m | 21.7 lx | 21.7 lx | 21.7 lx | 1.00 | 1.00 | CG22 |
| kierunek 1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m | 31.6 lx | 31.6 lx | 31.6 lx | 1.00 | 1.00 | CG24 |
| kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m | 5.31 lx | 5.31 lx | 5.31 lx | 1.00 | 1.00 | CG23 |
| kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m | 71.0 lx | 71.0 lx | 71.0 lx | 1.00 | 1.00 | CG25 |
| kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m | 70.3 lx | 70.3 lx | 70.3 lx | 1.00 | 1.00 | CG26 |
| kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m | 12.4 lx | 12.4 lx | 12.4 lx | 1.00 | 1.00 | CG27 |
| kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m | 7.48 lx | 7.48 lx | 7.48 lx | 1.00 | 1.00 | CG28 |
| kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m | 35.6 lx | 35.6 lx | 35.6 lx | 1.00 | 1.00 | CG29 |
| kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m | 35.5 lx | 35.5 lx | 35.5 lx | 1.00 | 1.00 | CG30 |

Teren 1 (100%)

Obiekty obliczeniowe

| | | | | | | |
|---|---------|---------|---------|------|------|------|
| kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m | 20.8 lx | 20.8 lx | 20.8 lx | 1.00 | 1.00 | CG31 |
| kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m | 20.6 lx | 20.6 lx | 20.6 lx | 1.00 | 1.00 | CG32 |
| kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m | 4.35 lx | 4.35 lx | 4.35 lx | 1.00 | 1.00 | CG33 |
| kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m | 4.24 lx | 4.24 lx | 4.24 lx | 1.00 | 1.00 | CG34 |
| kierunek 2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m | 5.61 lx | 5.61 lx | 5.61 lx | 1.00 | 1.00 | CG35 |
| PDP - pionowo - kierunek 1 Prostopadłe natężenia oświetlenia Wysokość: 1.000 m | 38.6 lx | 29.3 lx | 54.0 lx | 0.76 | 0.54 | CG8 |
| PDP - pionowo - kierunek 2 Prostopadłe natężenia oświetlenia Wysokość: 1.000 m | 18.6 lx | 8.69 lx | 25.4 lx | 0.47 | 0.34 | CG9 |
| PDP - poziomo Prostopadłe natężenia oświetlenia Wysokość: 0.000 m | 64.3 lx | 49.2 lx | 85.1 lx | 0.77 | 0.58 | CG6 |
| PRZEJAZD - pionowo - kierunek 1 Prostopadłe natężenia oświetlenia Wysokość: 1.000 m | 15.4 lx | 12.2 lx | 17.4 lx | 0.79 | 0.70 | CG10 |
| PRZEJAZD - pionowo - kierunek 2 Prostopadłe natężenia oświetlenia Wysokość: 1.000 m | 35.1 lx | 16.7 lx | 60.9 lx | 0.48 | 0.27 | CG11 |
| PRZEJAZD - poziomo Prostopadłe natężenia oświetlenia Wysokość: 0.000 m | 71.0 lx | 54.1 lx | 97.4 lx | 0.76 | 0.56 | CG7 |
| ścieżka rowerowa Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m | 6.67 lx | 2.39 lx | 17.5 lx | 0.36 | 0.14 | CG1 |

PROJEKT UZGODNIENIA
W ENEA OŚWIECLENIE SP. Z O.O.

Pod względem zgodności z wydanymi
warunkami technicznymi

ENEA Oświetlenie/WTP/... 88.../2025
z dnia 24.11.2025

z późniejszymi zmianami, do układu
miarowego włącznie, oraz faktu
sowania ochrony przeciwporażeni
~~bez uwag~~ z uwagami podanymi w
działnym piśmie.

Sprawdzenie treści ważności z upływem
terminu ważności warunków technicznych

ENEA Oświetlenie/UZG/... 63.../2025
z dnia 2.12.2025

UZGODNIENIE DOTYCZY TYLKO
OŚWIECZENIA DROGOWEGO

Poznań, dn. 2.12.25 podpis
ENEA Oświetlenie sp. z o.o.
Kierownik
Rejonu Oświetleniowego Miasto Poznań

Andrzej Witkowski

1) Przed przystąpieniem do prac
Inwestor zobowiązany jest podpisać z Enea Oświetlenie
umowę holistyczną.

Prezydent Miasta Poznania
Zarząd Geodezji i Katastru Miejskiego
GEOPOZ
ul. Gronowa 20,
61-655 Poznań

oznaczenie kancelaryjne wniosku: **ZG-OPK.4105.1839.2025**
dotyczy: uzgodnienia sytuowania projektowanych sieci

PROTOKÓŁ Z NARADY KOORDYNACYJNEJ
dla sprawy NR ZG-OPK.4105.1839.2025

Narada koordynacyjna została przeprowadzona na podstawie art.7d pkt 2 oraz art. 28b ustawy z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne

Naradzie koordynacyjnej przewodniczył/a: Małgorzata Gulczyńska - Kierownik Działu Koordynacji Projektów działający/a z upoważnienia Nr 1794/2022 wydanego przez Prezydenta Miasta Poznania

1. Narada koordynacyjna na wniosek: Dromost Sp. z o.o.

ul. Trójkąta 3B
61-693 Poznań

2. Termin zakończenia narady koordynacyjnej: 17-12-2025

3. Opis przedmiotu narady:

a. przedmiot uzgodnienia: Kanał technologiczny, o wietlenie drogowe, kanalizacja deszczowa i sygnalizacja świetlna

b. lokalizacja:

Obszar wyznaczony na mapie przez użytkownika;
Nowo projektowana ulica pomiędzy Ul. Garbary, a Szypersk

4. Dane inwestora:

Dromost Sp. z o.o.
ul. Trójkąta 3B
61-693 Poznań

5. Stanowiska uczestników narady (uwagi/zalecenia) dotyczące zgłoszonego wniosku:

PSG Paweł Cieplik 09.12.2025:

- szczegółów lokalizacji (przebieg i głębokość) sieci gazowej należy ustalić w terenie na podstawie rzeczywistych przekopów próbnych,
- w miejscach zbliżenia /skrzyżowania do sieci gazowej zachować odległości zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz. U. z 2013 poz. 640),
- w strefie kontrolowanej nie należy podejmować działań mogących spowodować uszkodzenie sieci gazowej, wykopy w strefie kontrolowanej wykonywać ostrożnie,
- w terminie 14 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca zobowiązany jest zgłosić do odpowiedniej terytorialnie Gazowni PSG OZG w Poznaniu - Gazownia Poznań Północ, ul. Czerwonacka 3, tel. 61 8545140 gazownia.poznan.polnoc@psgaz.pl w celu powiadomienia o przystąpieniu do prac.

Studnie kanalizacyjne, wpusty uliczne należy zlokalizować w odległości min. 0,5m od sieci gazowej n/c i /c dla gazociągów wykonanych z rur PE oraz min. 1,0m od sieci gazowej n/c i /c wykonanej z rur stalowych.

Studnie kablowe należy zlokalizować w odległości min. 0,5m od sieci gazowej n/c i /c wykonanej z rur PE oraz min. 1,0m od sieci gazowej n/c i /c wykonanej z rur stalowych.

Fundamenty słupów oświetleniowych należy zlokalizować w odległości min. 0,5m od sieci gazowej n/c i /c.

MPK Jerzy Pietrowiak 10.12.2025:

Dokumentację projektowanej infrastruktury w zakresie przedłożonego planu przekazać Poznańskim Inwestycjom Miejskim Sp. z o.o., plac Wiosny Ludów 2, IV p., 61-831 Poznań (PIM) Inwestorowi zadania trasy tramwajowej Naramowice II.

AQUANET Olga Stachowska 12.12.2025:

Sieć kanalizacji deszczowej - uzgodnić branżowo w Aquanet Retencja sp. z o.o.

Pozostałe projektowane uzbrojenie - na skrzyżowaniu z przewodami wodocigowymi i kanalizacyjnymi prace wykonywać ostrożnie zachowując minimalną odległość pionową 0,3m.

GAZ-SYSTEM Sylwia Łopatka 12.12.2025:

Bez uwag

RCI Artur Siebert 15.12.2025:

Bez uwag

VEOLIA Michał Dziennik 15.12.2025:

W miejscu skrzyżowania z sieci ciepł projektowane uzbrojenie prowadzi pod rurociągami c.o. zachowując normatywne odległości. W miejscach zbliżenia z sieci ciepł preizolowane wykopy należy prowadzić rącznie. Płaszcz osłonowy izoplacji rurociągów zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym.

Fundamenty latarni przełączyć zgodnie z uzgodnionym rysunkiem w Veolia Energia Poznań.

FIBERHOST S.A. Julia Pakuła 16.12.2025:

Uzgodniono.

FIBERHOST S.A. Wysogotowo, ul. Wierzbowa 84, 62-081 Przeźmierowo, informuje, iż na dzień 16.12.2025, we wskazanej lokalizacji nie występuje infrastruktura FIBERHOST S.A. będąca w kolizji z opracowywanym projektem.

Przy natrafieniu w trakcie wizji lokalnej dokonywanej przez projektanta lub podczas robót ziemnych, na urządzenia FIBERHOST S.A. nie naniesione na podkład mapowy, należy je zabezpieczyć i powiadomić FIBERHOST S.A. (tel. 61 222 22 11, fax 61 222 11 11) w celu ustalenia trybu dalszego postępowania.

WSS Sp. z o.o. Julia Pakuła 16.12.2025:

WSS S.A. Wysogotowo, ul. Wierzbowa 84, 62-081 Przeźmierowo, informuje, iż na dzień 16.12.2025, we wskazanej lokalizacji nie występuje infrastruktura WSS S.A. będąca w kolizji z opracowywanym projektem.

Przy natrafieniu w trakcie wizji lokalnej dokonywanej przez projektanta lub podczas robót ziemnych, na urządzenia WSS S.A. nie naniesione na podkład mapowy, należy je zabezpieczyć i powiadomić WSS S.A. (tel. 61 222 10 00) w celu ustalenia trybu dalszego postępowania.

GEOPOZ Paweł Gandecki 17.12.2025:

Bez uwag

ENEA Sławomir Frąckowiak 17.12.2025:

W miejscu skrzyżowania z kablem energetycznym wykopy należy prowadzić rącznie.

Kabel w wykopie zabezpieczyć, zachować normatywne odległości.

Przed przystąpieniem do prac należy powiadomić pisemnie Rejon Dystrybucji, Poznań, ul. Panny Marii 2, kierując korespondencję na adres rd.poznan@operator.enea.pl załączając protokół z Narady Koordynacyjnej wraz z mapą.

HAWE TELEKOM sp. z o.o. Marcin Kłoczko 17.12.2025:

Bez uwag

NETIA S.A. Krzysztof Osiecki 17.12.2025:

1. Prace wzdłuż sieci telekomunikacyjnej Netia S.A. (mniej niż 2m) należy prowadzić po wytyczeniu jej przebiegu, ze szczególną ostrożnością z wykluczeniem uciążliwej sprężyny;

2. Kolidujące urządzenia telekomunikacyjne należy zabezpieczyć zgodnie z normami;

3. W przypadku uszkodzenia w trakcie prac sieci telekomunikacyjnej Netia S.A. Wykonawca zobowiązany jest niezwłocznie powiadomić o tym fakcie Operatora, tel. +48 22 330 22 33 (czynny 24h);

4. Koszty wszelkich robót i napraw uszkodzonej sieci telekomunikacyjnej Netia S.A. powstałe w wyniku prowadzonych prac jak i wynikające z wadliwego ich wykonania ponosi Inwestor/Wykonawca;

5. Netia S.A. zastrzega sobie możliwość dochodzenia roszczeń z tytułu strat w ruchu telekomunikacyjnym powstałych w wyniku uszkodzenia sieci telekomunikacyjnej Netia S.A.;

ORANGE Jacek Madajski 17.12.2025:

Podmiot ten nie składa zastrzeżeń do usytuowania projektowanej sieci uzbrojenia terenu przedstawionego w planie sytuacyjnym

PCSS Marek Kuberka 17.12.2025:

Bez uwag

PERN S.A. Konrad Kwiatkowski 17.12.2025:

Bez uwag

ZDM Karolina Adamczak - Bondyra 17.12.2025:

Uzgodnienie zgodnie z poniższymi uwagami:

- uzgodnienie dotyczy tylko uzbrojenia zlokalizowanego w zakresie terenu budowanego obecnie w administracji ZDM,
- projektowane uzbrojenie należy wykonać przed lub najpóźniej w trakcie przebudowy ulicy Północnej,
- w przypadku realizacji projektowanego uzbrojenia przed w/w inwestycją drogową wszystkie naruszone nawierzchnie utwardzone w pasie drogowym administrowanym przez ZDM należy odtworzyć zgodnie z warunkami Wydziału Remontów i Utrzymania Dróg Zarządu Dróg Miejskich, zawartymi w katalogu odtworzenia nawierzchni, znajdującym się na stronie internetowej ZDM pod adresem: <https://zdm.poznan.pl/pl/katalog-wymagan-stawianych-odtworzeniom-nawierzchni-w-obrebie-ulic-miasta-poznania-objetych-administracja-zarządu-drog-miejskich>

lub

<https://zdm.poznan.pl/pl/zalatw-sprawe-katalog-wymagan-stawianych-odtworzeniom-nawierzchni-w-obrebie-ulic-miasta-poznania-objetych-administracja-zarządu-drog-miejskich>

- odtworzeniu podlegają wszystkie elementy pasa drogowego, które uległy uszkodzeniu podczas prowadzonych prac,
- odtworzenie wszystkich naruszanych w pasie drogowym nawierzchni utwardzonych należy zlecić specjalistycznej firmie drogowej, a w przypadku gdy objęte są one gwarancją – gwarantowi,
- w przypadku wykonywania prac uzbrojeniowych w trakcie realizacji w/w inwestycji drogowej, prace należy przeprowadzić bezwzględnie na warunkach i w uzgodnieniu z Wykonawcą przebudowy układu drogowego/komunikacyjnego,
- należy bezwzględnie zastosować się do wymagań dotyczących prowadzenia prac uzbrojeniowych w terenach zieleni oraz w bezpośrednim ich sąsiedztwie, podanych w wytycznych Wydziału Terenów Zieleni Zarządu Dróg Miejskich z dnia 22.10.2025 r. (w załączeniu).

MJ 616286586

PRZEWODNICZĄCY NARADY KOORDYNACYJNEJ:

Małgorzata Gulczyńska

* Na mocy ustawy z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne

(Dz.U. z 2024 r. poz. 1151) - zwanej dalej ustawą PgiK,

PRZEDŁOŻONY NA NARADĘ KOORDYNACYJNĄ PROJEKT ZOSTAŁ ROZPATRZONY

z zachowaniem poniższych uwag oraz informacji zespołu koordynującego

dotyczących obowiązujących warunków do realizacji budowy:

*Uzgodnione usytuowanie sieci uzbrojenia terenu podlega wytyczeniu i geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przez jednostki uprawnione do wykonywania prac geodezyjnych. Inwentaryzacja przewodów układanych w wykopie musi być dokonana przed ich zakryciem.

*Na mocy ustawy PgiK zobowiązuje się wykonawca prac inwentaryzacyjnych do ochrony i zabezpieczenia znajdujących się na terenie realizowanej inwestycji punktów osnowy geodezyjnej i punktów granicznych. Wszelkie prace ziemne w otoczeniu znaku geodezyjnego wykonywane należy bez uchylenia sprzecznie mechanicznego. Zniszczenie znaku geodezyjnego skutkuje koniecznością zlecenia przez inwestora jednostce wykonawstwa geodezyjnego jego wznowienia - na koszt inwestora.

*Niezbędne jest również zachowanie zaleceń dotyczących ustalenia lokalizacji istniejącego uzbrojenia terenu za pomocą próbných przekopów. Prace ziemne w miejscu zbliżenia i skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem bezwzględnie należy wykonywać ręcznie /bez uchylenia sprzecznie mechanicznego/. Odkryte przewody zabezpieczyć.

*Wszelkie zaistniałe zmiany uzgodnionego opracowania projektowego wymagają powtórnego uzgodnienia na naradzie koordynacyjnej.

Uwagi:

- Narada koordynacyjna została przeprowadzona za pomocą środków komunikacji elektronicznej.
- Uzgodnienie niniejsze jest opinią techniczną i nie zastępuje pozwolenia na budowę wydawanego zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego.
- Treść protokołu uzgodniono z osobami, które uczestniczyły w naradzie koordynacyjnej za pomocą środków komunikacji elektronicznej.
- Informacja o podmiotach zawiadomionych o naradzie, które w niej nie uczestniczyły:

ORANGE POLSKA S.A.

Ustawa Prawo Geodezyjne i Kartograficzne nie nakłada na projektantów/inwestorów konieczności dokonywania dodatkowych uzgodnień z właścicielami sieci uzbrojenia terenu w zakresie przeprowadzanych przez Prezydenta/wykonującego funkcję Starosty/narad koordynacyjnych.

Karta wyrobu: Słup oświetleniowy CN 3÷10/3/60/W

KOŃCÓWKA SŁUPA

2

Ø 60

8 otworów M10

Słup oświetleniowy

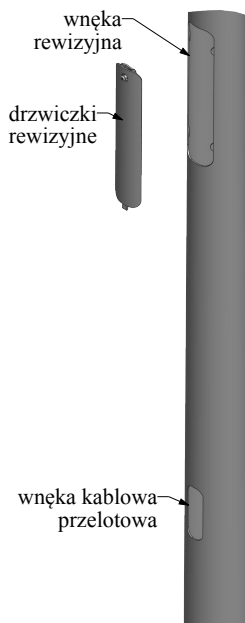
| nazwa | wysokość H1 [m] | głębokość wkopania H2 [mm] | waga [kg] |
|--------------|-----------------|----------------------------|-----------|
| CN 3/3/60/W | 3 | 600 | 22 |
| CN 4/3/60/W | 4 | 800 | 32 |
| CN 5/3/60/W | 5 | 800 | 42 |
| CN 6/3/60/W | 6 | 1000 | 54 |
| CN 7/3/60/W | 7 | 1200 | 68 |
| CN 8/3/60/W | 8 | 1200 | 80 |
| CN 9/3/60/W | 9 | 1500 | 97 |
| CN 10/3/60/W | 10 | 1500 | 111 |

Tabela obciążeń*

| nazwa słupa | waga oprawy [kg] | max. powierzchnia wiatrowa oprawy [m ²] | | |
|--------------|------------------|---|-------------|--------------------------------|
| | | strefa wiatrowa | | |
| | | I [22 m/s] do 300m n.p.m. | II [26 m/s] | III [24 m/s] do 450m n.p.m. |
| CN 3/3/60/W | 40 | 1,00 | 0,69 | 0,82 |
| CN 4/3/60/W | 40 | 0,84 | 0,63 | 0,77 |
| CN 5/3/60/W | 40 | 0,68 | 0,43 | 0,54 |
| CN 6/3/60/W | 40 | 0,63 | 0,39 | 0,49 |
| CN 7/3/60/W | 40 | 0,59 | 0,35 | 0,45 |
| CN 8/3/60/W | 40 | 0,54 | 0,30 | 0,40 |
| CN 9/3/60/W | 40 | 0,49 | 0,27 | 0,36 |
| CN 10/3/60/W | 40 | 0,45 | 0,23 | 0,32 |

WNĘKA REWIZYJNA

1



słup stożkowy typu CN do wkopania

blacha 3mm

85(70**)

1

grunt

50

wnęka kablowa

H1

H2

- Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 dla kat. terenu II, klasy B
- Projektowanie i weryfikacja wg PN-EN 40-3-1, PN-EN 40-3-3
- Materiał: stal S235 wg PN-EN 10025
- Wymiary i tolerancje zgodne z PN-EN 40-2
- Ochrona antykorozyjna: cynkowanie ogniowe wg PN-EN ISO 1461
- Możliwość malowania wg palety kolorów RAL
- Przedstawiona oprawa Murena nie jest częścią produktu
- Dane oprawy dostępne w katalogu "Oprawy oświetleniowe" firmy "Elmonter"
- Producent zastrzega sobie prawo wprowadzenia zmian
- Wyrób budowlany oznakowany znakiem CE

*Wszelkie prawa autorskie do rysunku/projektu są zastrzeżone i należą do firmy Elmonter-Oświetlenie. Ten rysunek/projekt jest własnością firmy Elmonter-Oświetlenie i nie może być udostępniany, rozpowszechniany lub powielany w całości bądź w części bez pisemnej zgody właściciela. Zabrania się także dokonywania jakichkolwiek zmian na rysunku / w projekcie bez pisemnej zgody właściciela. Otrzymanie lub zakup rysunku/projektu nie jest jednoznaczny z przeniesieniem praw autorskich.



elmonter.

ul. Przemysłowa 1

62-410 Zagórów

tel. +48 63 274 30 30

info@elmonter.pl

www.elmonter.pl

Wydanie 2/2020 CN 3÷10/3/60/W/02

* Oprawa montowana bezpośrednio na słupie

**Słup CN 3/3/60/W/02, CN 4/3/60/W/02



Wysięgnik NT ST 1 ram. 1,0 m, 15st, fi 60 3.01.003.99100.21551

Element konstrukcyjny, służący do zamocowania oprawy



Indeks Onninen: **HGD832**

Indeks producenta: **3.01.003.99100.21551**

EAN: **5903684719457**

Seria: **NT**

Typ produktu: **wysięgnik**

Opakowania: **1/20/40 szt.**

Wymiary i waga dotyczące 1 szt.

dł: **1 m**

szer: **0,06 m**

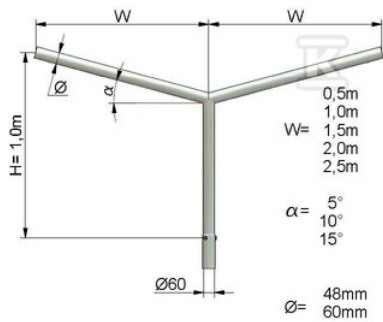
wys: **1 m**

waga: **9,32 kg**

obj: **0,06 m³**

Więcej szczegółów:





Wysięgnik NT-ST / 2r / 180° / W= / α= / Ø=

Wysięgnik NT ST 2 ram. 1,0 m, 15st, fi 60 3.01.003.99100.21559

Element konstrukcyjny, służący do zamocowania oprawy



Indeks Onninen: HGD836

Indeks producenta: 3.01.003.99100.21559

EAN: 5903684719563

Seria: NT

Typ produktu: wysięgnik

Opakowania: 1/20/40 szt.

Wymiary i waga dotyczące 1 szt.

dł: 2 m

szer: 0,06 m

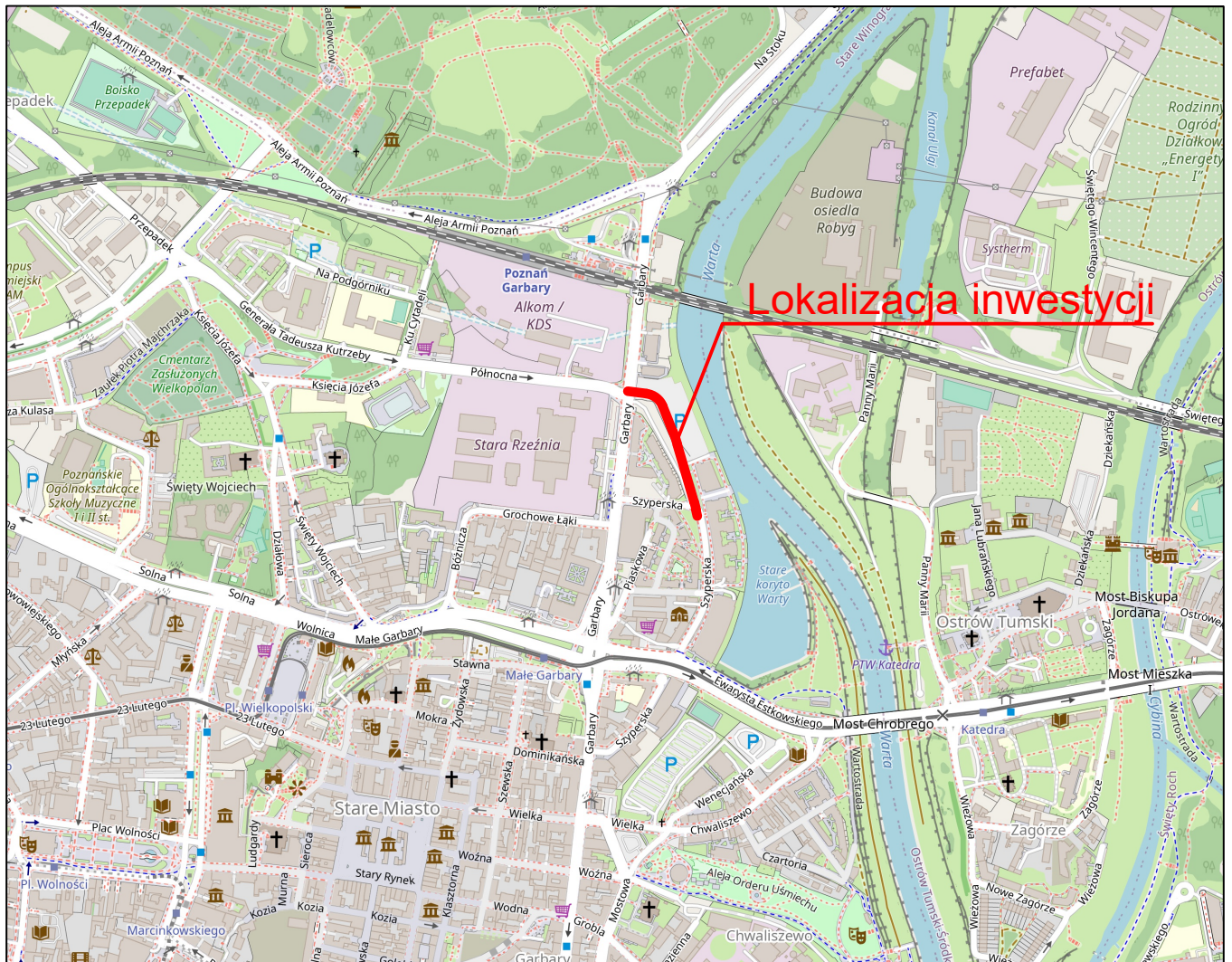
wys: 1 m

waga: 13,85 kg


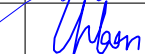
obj: 0,12 m³

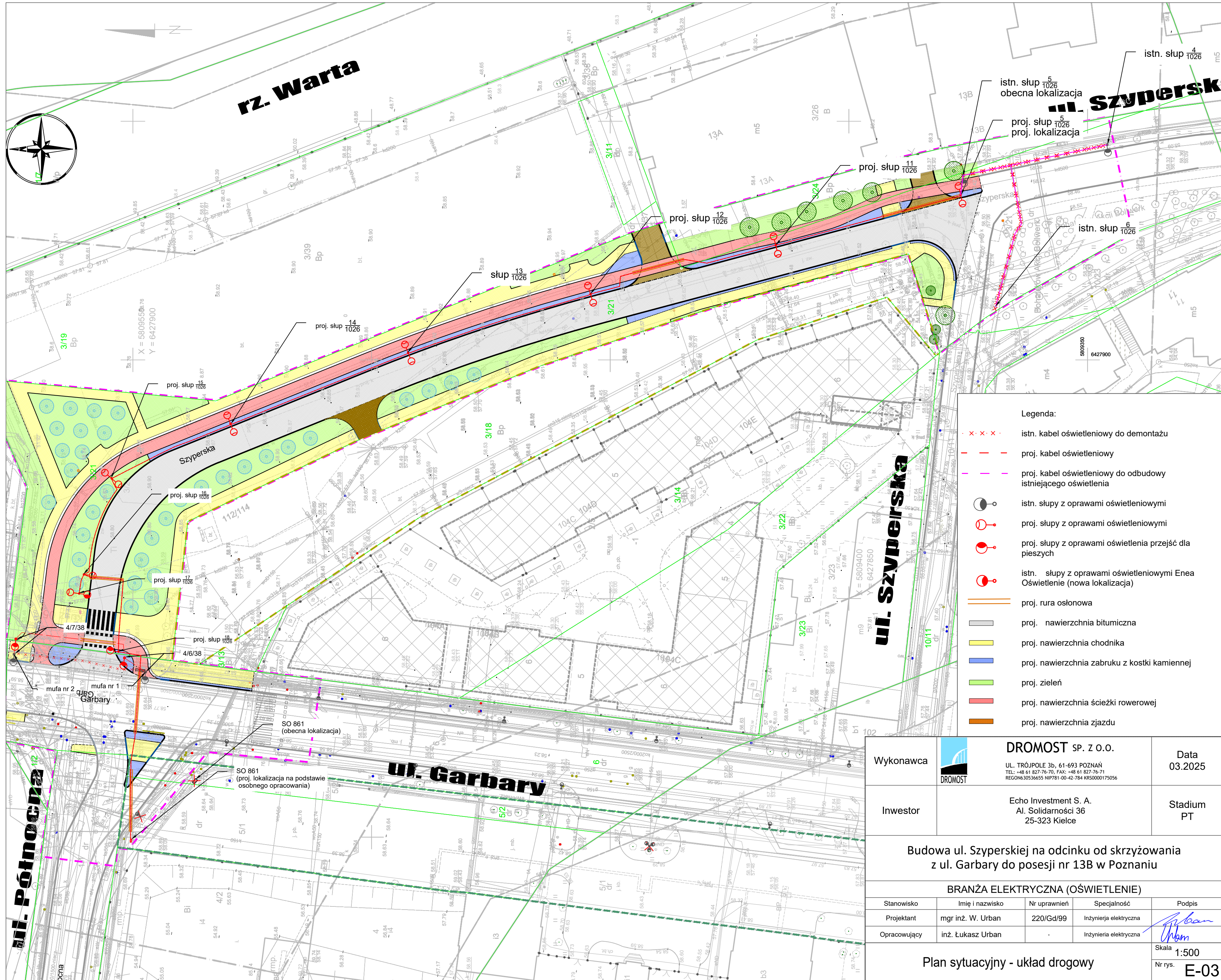
Więcej szczegółów:

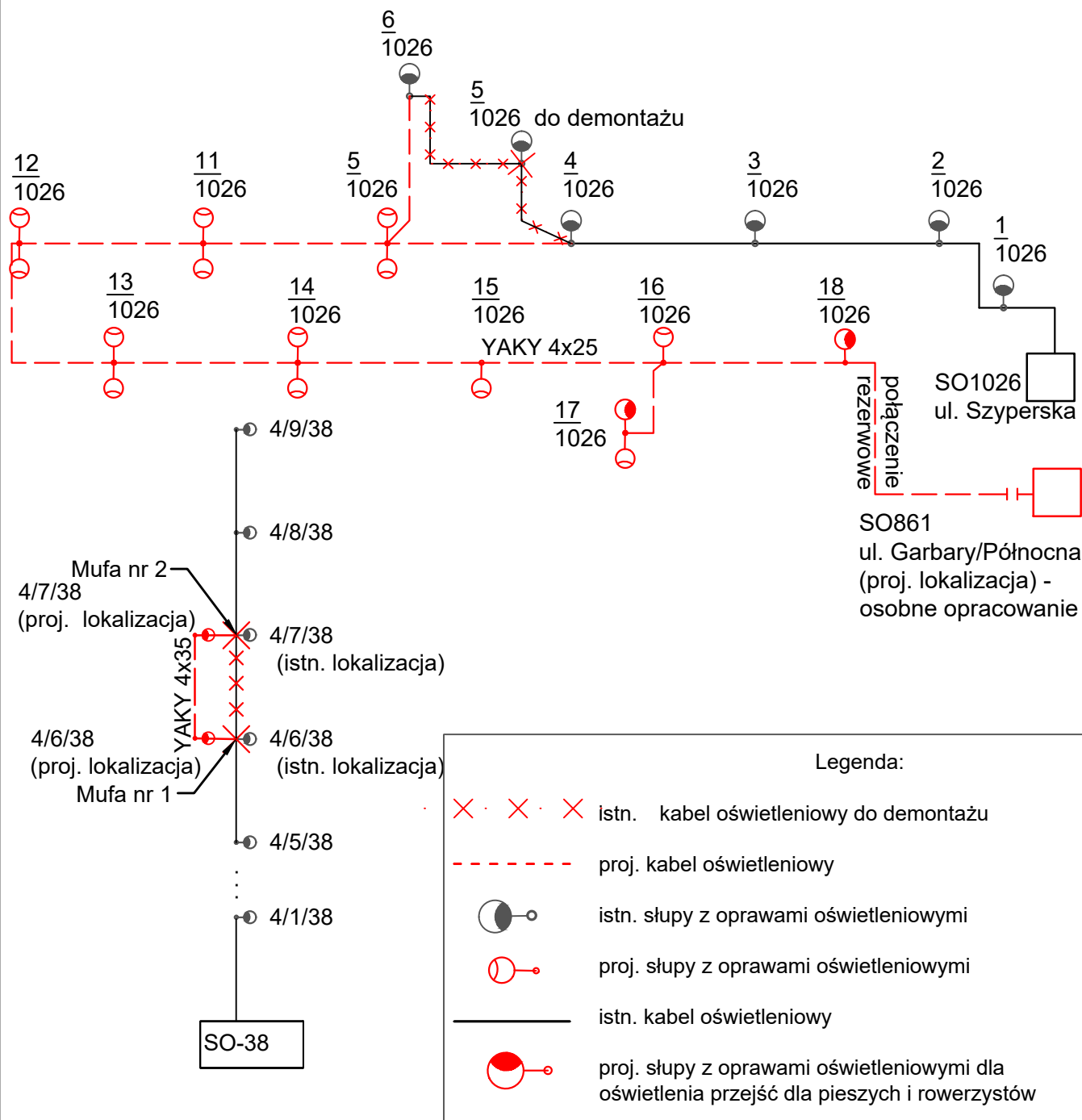



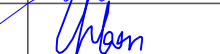


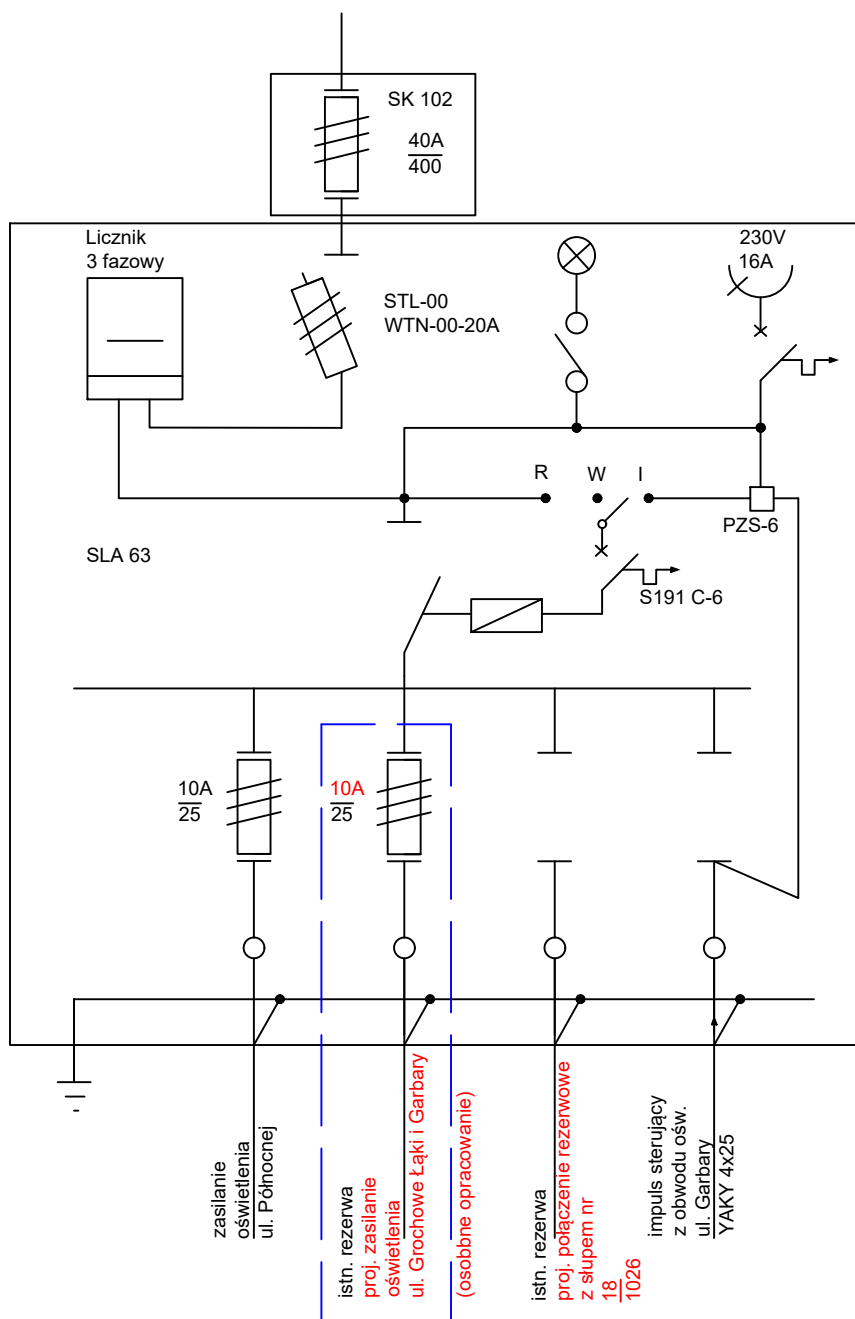
Lokalizacja inwestycji



| | | | | | |
|---|--|--|------------------------|---|-----------------|
| Wykonawca |  <div>DROMOST</div> | 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 03.2025 |
| Inwestor | Echo Investment S. A. Al. Solidarności 36 25-323 Kielce | | | Stadium PB | |
| Budowa ul. Szyperskiej na odcinku od skrzyżowania z ul. Garbary do posesji nr 13B w Poznaniu | | | | | |
| BRANŻA ELEKTRYCZNA (OŚWIETLENIE) | | | | | |
| Stanowisko | Imię i nazwisko | Nr uprawnień | Specjalność | Podpis | |
| Projektant | mgr inż. W. Urban | 220/Gd/99 | Inżynieria elektryczna |  | |
| Opracowujący | inż. Łukasz Urban | - | Inżynieria elektryczna |  | |
| Plan orientacyjny | | | | Skala | 1:10000 |
| | | | | Nr rys. | E-01 |





| | | | | |
|---|--|--|------------------------|---|
| Wykonawca |  <div>DROMOST</div> | 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 03.2025 |
| Inwestor | Echo Investment S. A. Al. Solidarności 36 25-323 Kielce | | | Stadium PT |
| Budowa ul. Szyperskiej na odcinku od skrzyżowania z ul. Garbary do posesji nr 13B w Poznaniu | | | | |
| BRANŻA ELEKTRYCZNA (OŚWIETLENIE) | | | | |
| Stanowisko | Imię i nazwisko | Nr uprawnień | Specjalność | Podpis |
| Projektant | mgr inż. W. Urban | 220/Gd/99 | Inżynieria elektryczna |  |
| Opracowujący | inż. Łukasz Urban | - | Inżynieria elektryczna |  |
| Schemat ideowy | | | | Skala - |
| | | | | Nr rys. E-04 |



| | | | | | |
|---|--|--|------------------------|---|-----------------|
| 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 03.2025 |
| Inwestor | Echo Investment S. A. Al. Solidarności 36 25-323 Kielce | | | Stadium PT | |
| Budowa ul. Szyperskiej na odcinku od skrzyżowania z ul. Garbary do posesji nr 13B w Poznaniu | | | | | |
| BRANŻA ELEKTRYCZNA (OŚWIETLENIE) | | | | | |
| Stanowisko | Imię i nazwisko | Nr uprawnień | Specjalność | Podpis | |
| Projektant | mgr inż. W. Urban | 220/Gd/99 | Inżynieria elektryczna |  | |
| Opracowujący | inż. Łukasz Urban | - | Inżynieria elektryczna |  | |
| Schemat ideowy szafy SO-861 | | | | Skala | - |
| | | | | Nr rys. | E-05 |