

# ELEMENTY PROJEKTU BUDOWLANEGO

## 1. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

## 2. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

TOM I Branża drogowo – mostowa.

## 3. PROJEKT TECHNICZNY (PROJEKT WYKONAWCZY)

TOM Ia Branża drogowo.

TOM Ib Branża drogowo – wzmocnienie podłoża gruntowego.

TOM II Branża mostowa.

**TOM III Branża elektroenergetyczna. Budowa oświetlenia drogowego.**

TOM IV Branża elektroenergetyczna. Budowa zasilania punktu alarmowego.

TOM V Branża konstrukcyjna. Budowa kanału technologicznego.

TOM VI Branża zieleń. Projekt wycinki drzew i krzewów. Projekt nasadzeń.

## 4. ZAŁĄCZNIKI DO PROJEKTU BUDOWLANEGO

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Opinie, uzgodnienia, pozwolenia i inne dokumenty.



## **SPIS TREŚCI**

### **Tom III – Projekt techniczny (wykonawczy) – Branża elektroenergetyczna.**

#### **Budowa oświetlenia drogowego.**

<b>I. CZĘŚĆ FORMALNA.....</b>	<b>5</b>
1. Oświadczenia projektantów i sprawdzających .....	5
2. Branża elektroenergetyczna – projektant – decyzja o nadaniu uprawnień.....	6
3. Branża elektroenergetyczna – projektant – zaświadczenie o przynależności do WOIB.....	8
4. Branża elektroenergetyczna – sprawdzający – decyzja o nadaniu uprawnień .....	9
5. Branża elektroenergetyczna – sprawdzający – zaświadczenie o przynależności do WOIB ...	11
<b>II. WARUNKI TECHNICZNE, UZGODNIENIA .....</b>	<b>12</b>
1. Warunki zasilania nr ZDM-UI.4500.1.55.2024.....	12
2. Wymogi stawiane nowoprojektowanemu oświetleniu dróg oraz przejść dla pieszych w mieście Poznań.....	13
3. Wymogi stawiane nowoprojektowanemu oświetleniu dróg oraz przejść dla pieszych w mieście Poznań.....	16
4. Uzgodnienie – Enea Operator 24.05.2024 r. ....	18
5. Uzgodnienie – Zarząd Dróg Miejskich 16.01.2025 r. ....	19
6. Protokół z narady koordynacyjnej .....	20
<b>III. CZĘŚĆ OPISOWA.....</b>	<b>23</b>
1. Inwestor .....	23
2. Podstawa opracowania.....	23
3. Zakres opracowania .....	23
4. Normy i przepisy .....	23
5. Zasilanie i szafka oświetleniowa .....	24
6. Latarnie .....	26
7. Oprawy oświetleniowe .....	26
8. Ustalenie klas oświetleniowych.....	28
9. Sposób układania kabli .....	30
10. Uziomy .....	30
11. Obliczenia fotometryczne .....	30
12. Obliczenia techniczne .....	34
13. Uwagi końcowe .....	35
14. Zestawienie materiałów podstawowych .....	36



<b>IV. INFORMACJA BIOZ .....</b>	<b>37</b>
<b>V. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....</b>	<b>39</b>
1. Plan orientacyjny .....	40
2. Plan sytuacyjny .....	41
3. Schemat połączeń kablowych.....	42



## I. CZĘŚĆ FORMALNA

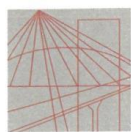
### 1. Oświadczenia projektantów i sprawdzających

- Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. *prawo budowlane* (tekst jednolity Dz. U. 2023r., poz. 682, ze zm.), **oświadczam**, że projekt budowlany „**Projekt budowy dróg dla pieszych oraz dróg dla rowerów wraz z obiektami inżynierskimi w Parku Wodniczki**” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Stanowisko	Imię i nazwisko / nr uprawnień	Podpis
Projektant Branża elektroenergetyczna	mgr inż. Piotr Piskorek ZAP/0219/POOE/11 specjalność instalacyjna	
Sprawdzający branża elektroenergetyczna	mgr inż. Michał Słaby MAP/IE/0072/18 specjalność instalacyjna	03.2025r.



## 2. Branża elektroenergetyczna – projektant – decyzja o nadaniu uprawnień



**ZACHODNIOPOMORSKA  
OKRĘGOWA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA  
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA**

Sygn. akt: ZAP-OKK-0054/0040/11

Szczecin, 12 grudnia 2011 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.) oraz § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578, z późn. zm.) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.)

**decyzją Zachodniopomorskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

**Pan mgr inż. Piotr Dymitr Piskorek**  
urodzony dnia 09 kwietnia 1983 r. w Kołobrzegu

**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**numer ewidencyjny ZAP/0219/POOE/11**

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
do projektowania bez ograniczeń.**

1. Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania bez ograniczeń uprawniają do:

- 1) projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami zasilania i sterowania, zgodnie z § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie nadanej specjalności, zgodnie z § 15 ww. rozporządzenia.

2. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5 oraz art. 13 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane niniejsze uprawnienia, w zakresie objętym nadaną specjalnością, stanowią również podstawę do:

- 1) sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego;
- 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.



#### Uzasadnienie

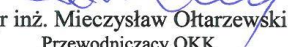
W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania decyzji.


#### Pouczenie

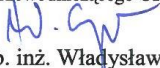
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Szczecinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



#### Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

  
mgr inż. Mieczysław Ołtarzewski  
Przewodniczący OKK

  
mgr inż. Andrzej Gałkiewicz  
Z-ca Przewodniczącego OKK

  
prof. dr hab. inż. Władysław Szaflik  
Członek OKK

#### Otrzymują:

1. Pan Piotr Dymitr Piskorek  
Stramnica 22/1, 78-100 Kołobrzeg
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Okręgowa Rada ZOIIIB
4. OKK ZOIIIB – aa



### 3. Branża elektroenergetyczna – projektant – zaświadczenie o przynależności do WOIB



#### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-7K7-CLZ-7LF \*

Pan Piotr Dymitr PISKOREK o numerze ewidencyjnym ZAP/IE/0035/12

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane

ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-09 13:21:13 roku przez:

Jan Bobkiewicz, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pilb.org.pl](http://www.pilb.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





#### 4. Branża elektroenergetyczna – sprawdzający – decyzja o nadaniu uprawnień



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 29 grudnia 2017 r.

MAP OIIB/KK/0054-0491/17

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r., poz. 1725*), art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r., poz. 1332 z późn. zm.*), § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r. poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Michał Słaby**

*magister inżynier*

*kierunek: Elektrotechnika*

ur. dnia 28.09.1986 r. w Trzciance

**otrzymuje**

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**numer ewidencyjny MAP/0370/PWBE/17**

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

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### Pouczenie

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

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2017 r. poz. 1257 t.j.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługują prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Małopolskiej OIIB

mgr inż. Ryszard Damijan

mgr inż. Krzysztof Gajewski

inż. Zygmunt Salwiński





**Szczegółowy zakres uprawnień**

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

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r., poz. 1332 z późn. zm.), w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

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

**II. Na mocy § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278), niniejsze uprawnienia uprawniają do:**

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

Zgodnie z § 10 w/w rozporządzenia uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie danej specjalności.

mgr inż. Ryszard Damijan

mgr inż. Krzysztof Gajewski

inż. Zygmunt Salwiński

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Małopolskiej OIIB



Otrzymują:

1. Pan Michał Słaby  
ul. Reduta 33/6  
31-421 Kraków
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



## 5. Branża elektroenergetyczna – sprawdzający – zaświadczenie o przynależności do WOIB



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-4NT-17E-LN8 \*

Pan Michał Słaby o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0072/18

adres zamieszkania [REDACTED]

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-03 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

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

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

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pilb.org.pl](http://www.pilb.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## II. WARUNKI TECHNICZNE, UZGODNIENIA

### 1. Warunki zasilania nr ZDM-UI.4500.1.55.2024

ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH  
61-623 Poznań, ul. Wilczak 17  
tel. 61 64-77-200, fax 61 820-17-09  
(56)

Poznań, dnia 22 marca 2024 r.  
ZDM-UI.4500.1.55.2024  
wtp/1-55/2024

Warunki szczegółowe zasilania oświetlenia drogi rowerowej w parku Wodniczki w Poznaniu:

1. Przewidziana lokalizacja rozdzielnic al. Wielkopolska dz 20/45/49/2. Zabezpieczenie przedlicznikowe zgodnie z wydanymi Warunkami przyłączenia 3x10A, moc umowna 2kW (rozdzielnica będzie stanowiła majątek Zarządu Dróg Miejskich).
2. Dla zasilania projektowanego oświetlenia pobudować przyłącze zgodnie z Warunkami Przyłączenia nr 13977/2024/OD5/ZR1 z dnia 21.03.2024r.
3. Do zasilania projektowanego oświetlenia zastosować min. kabel typu YAKY 4 x 25 mm<sup>2</sup>.
4. Zarząd Dróg Miejskich zastrzega sobie konieczność odbioru robót zanikających.
5. W projekcie uwzględnić:
  - a) wycinkę gałęzi wokół latarni i oprav oświetleniowych,
  - b) słupy ustawić tak, aby wnętrza znajdowały się od strony chodnika, lub w sposób zapewniający bezpieczne prowadzenie prac konserwacyjnych,
  - c) słupy należy posadowić tak, aby dolna krawędź wnętrza słupowej znajdowała się nie mniej niż 60 cm nad poziomem terenu zniwelowanego,
  - d) fundament słupa zabezpieczyć powłoką bitumiczną, w przypadku słupów bez fundamentu, część podziemną zabezpieczyć odpowiednią warstwą polimerową
  - e) Całą projektowaną instalację usytuować na działkach stanowiących pas drogowy zarządzany przez Zarząd Dróg Miejskich.
6. Całość prac wykonać zgodnie z PBUE i PN. W zakresie ochrony przeciwporażeniowej należy spełnić wymagania PN-HD 60364-1:2010.
7. Typ oświetlenia, typ słupów i oprav ustalić na etapie projektowania w ZDM.
8. Układ sieci obwodowych zaprojektować tak aby ograniczyć do minimum występowanie odcinków promieniowych (stosować połączenia rezerwowe zarówno między poszczególnymi obwodami jak również z istniejącą siecią oświetlenia drogowego).
9. Linie kablowe na mostach, wiaduktach i kładkach należy projektować tak, aby była możliwa ich eksploatacja a także wymiana, instalacje zaprojektować w sposób umożliwiający prowadzenie eksploatacji w sposób bezpieczny - zapewnić dostęp do projektowanych urządzeń,
10. Stosować osprzęt typowy i dostępny w kraju.
11. Stosować tabliczki/złącza kablowo-bezpiecznikowe umożliwiające beznarzędziowy dostęp do bezpiecznika.
12. Sieć oświetlenia drogowego zaprojektować w taki sposób, aby była możliwa jej eksploatacja z podnośnika kosowego.
13. Wykonawca jest zobowiązany do powiadomienia konserwatora oświetlenia o odbiorze w terminie 5-ciu dni przed proponowaną datą, oraz dostarczenia do ZDM min. 5 dni przed odbiorem dokumentacji powykonawczej, protokołów badań, zestawienia materiałów zdemontowanych i zabudowanych, dokumentacji fotograficznej prowadzonych prac (ze szczególnym uwzględnieniem prac zanikowych, w formie elektronicznej) oraz powykonawczą inwentaryzację geodezyjną urządzeń uzupełnioną o zestawienie współrzędnych punktów świetlnych w standardzie WGS84.
14. Wykonawca zobowiązany jest przed odbiorem dostarczyć plany układu drogowego z oświetleniem w wersji elektronicznej w formacie dwg poprawione powykonawczo.
15. Wszelkie pomiary kontrolne wymagają dopuszczenia przez upoważnionego pracownika firmy prowadzącej konserwację na majątku ZDM, po uprzednim uzgodnieniu terminu (tel. 606482651).
16. Projekt oświetlenia wykonać zgodnie z aktualną normą PN-EN 13201 oraz Prawem Budowlanym z uwzględnieniem wytycznych podanych w załączniku.
17. Dokumentację wykonawczą należy uzgodnić w ZDM. Przesyłając dokumentację do uzgodnienia należy przewidzieć jeden egzemplarz dla celów archiwalnych. Wraz z dokumentacją należy dostarczyć kopię dokumentacji w wersji elektronicznej w postaci plików edytowalnych (w tym plany w formacie dwg oraz obliczenia fotometryczne w formacie programu Dialux).
18. Całość prac należy wykonywać zgodnie z obowiązującym Prawem Budowlanym.
19. W przypadku likwidacji kolidujących elementów oświetlenia na majątku ZDM, materiały z demontażu dostarczyć na magazyn ZDM.
20. Jeżeli istnieje techniczna możliwość należy zaprojektować połączenie sterownika oświetlenia w projektowanej SO z instalacją światłowodową WZKiB.
21. Ważność warunków ustala się do dnia 04.03.2026r.
22. Zarząd Dróg Miejskich wymaga zasilania instalacji oświetleniowej w dniu odbioru końcowego. W celu zapewnienia zasilania w dniu odbioru należy zgłosić potrzebę podpisania umowy przyłączeniowej na 10 miesięcy przed planowanym zakończeniem realizacji inwestycji.
23. Oświetlenie będzie stanowiło majątek Zarządu Dróg Miejskich w Poznaniu.

Załącznik:  
Wymagania stawiane nowoprojektowanemu oświetleniu dróg oraz przejść dla pieszych w mieście Poznaniu – wytyczne dla projektanta  
Kopia Warunków Przyłączenia nr 13977/2024/OD5/ZR1 z dnia 21.03.2024r.

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

Elektronicznie podpisany  
przez Piotr Jakub Fabiański  
Data: 2024.03.22 11:56:57  
+01'00'





## 2. Wymogi stawiane nowoprojektowanemu oświetleniu dróg oraz przejść dla pieszych w mieście Poznań

### 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 umożliwiającym 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 współczynnikowi awaryjności w czasie 100 000 h nie przekraczającym 10% (zgodnie z normami IEC).
- 2.10. z każdej oprawy do wnęki słupowej należy wyprowadzić przewody sygnałowe do podłączenia interfejsu DALI zakończone we wnękach złączkami 2-bieg. zgodnymi z wtyczkami Wago Winsta mini special (gray B-coded 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 bierniej instalacji  $0,5 \lg \varphi \leq 0,4$
- 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 polinitowej (YAKY) o ilości żył co najmniej 4 i przekroju poprzecznym (dla aluminium) co najmniej 25mm<sup>2</sup> (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



- disponujący 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 (zasilaniem) 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-Q-R, detekcji stanu załączenia 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 należy załączać 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≤Tb≤4500 (powtarzalność Tb kolejnych opraw ±200K) o wskaźniku oddawania barw Ra≥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≤Tb≤6700 (powtarzalność temperatury barwowej kolejnych opraw ±200K) o wskaźniku oddawania barw Ra≥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.



### 3. Wymogi stawiane nowoprojektowanemu oświetleniu dróg oraz przejść dla pieszych w mieście Poznań

ENEA Operator Sp. z o.o.  
Oddział Dystrybucji Poznań  
Rejon Dystrybucji Poznań  
Dział Rozwoju i Inwestycji  
61-108 Poznań, ul. Panny Marii 2

Poznań, dnia 21.03.2024 r.  
13977/2024/OD5/ZR1

Miasto Poznań- Zarząd Dróg Miejskich  
ul. Wilczak 17  
61-623 Poznań

#### Warunki Przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o.

charakter obiektu : oświetlenie drogowe  
lokalizacja obiektu : Poznań, al. Wielkopolska dz. nr 49/2  
warunki dotyczą : przyłączenia obiektu projektowanego  
moc przyłączeniowa : 2 kW na napięciu 0,4 kV  
grupa przyłączeniowa : V

#### I. MIEJSCE PRZYŁĄCZENIA

-istniejąca linia kablowa nn w alei Wielkopolskiej (obwód zasilany ze stacji MST-01-0264).

#### II. RODZAJ POŁĄCZENIA Z SIECIĄ ORAZ ZAKRES NIEZBĘDNYCH ZMIAN W SIECI

##### 1. zakres dotyczący ENEA Operator Sp. z o.o.:

1.1. zakres dotyczący niezbędnych zmian w sieci :

-nie dotyczy.

1.2. zakres dotyczący przyłącza :

-wykonać przełotowe wcięcie kabla AL 4x120mm<sup>2</sup> w alei Wielkopolskiej, relacji złącze ZK-1 dla działki 10/3 - złącze ZK3 nr 10092 dla działki nr 33 (wcinkę wykonać kablem NAY2Y-J 4x150 mm<sup>2</sup>) do wolnostojącego w pasie drogowym alei Wielkopolskiej (na wysokości działki nr 28) złącza zintegrowanego z układem pomiarowo-rozliczeniowym - ZK1x-1P (zacisk PEN złącza uziemić).

##### 2. zakres dotyczący podmiotu przyłączanego :

-obiekt zasilić zalicznikowo z projektowanego złącza zintegrowanego z układem pomiarowo-rozliczeniowym.

#### III. MIEJSCE DOSTARCZENIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

-zaciski na listwie zaciskowej w złączu kablowo-pomiarowym w kierunku instalacji podmiotu przyłączanego.

*Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowi jednocześnie granicę własności i eksploatacji urządzeń.*

#### IV. MIEJSCE ZAINSTALOWANIA UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO

-w projektowanym złączu zintegrowanym z układem pomiarowo-rozliczeniowym - ZK1x-1P.

#### V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO

-zainstalować bezpośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy (licznik dostarczy i zabuduje w ZKP wraz z zabezpieczeniem przedlicznikowym ENEA Operator Sp. z o.o.).

#### VI. RODZAJ I USYTUOWANIE ZABEZPIECZEŃ

-zabezpieczenie przedlicznikowe 3x10 A usytuowane przy zestawie licznikowym,

-zabezpieczenie główne 3x25 A,

-na zabezpieczenia przedlicznikowe zastosować wyłączniki nadmiarowo-prądowe o charakterystyce C w postaci modułów jednofazowych.

#### VII. WYMAGANY STOPIEŃ SKOMPENSOWANIA MOCY BIERNEJ

Energia elektryczna winna być pobierana przy współczynniku mocy odpowiadającym  $\text{tg } \varphi \leq 0,4$ .

#### VIII. WARTOŚCI DO OBLICZEŃ

-rezystancja dodatkowego uziemienia roboczego złącza kablowego: maks. 30ohm.

#### IX. DANE I INFORMACJE DOTYCZĄCE SIECI DLA DOBORU SYSTEMU OCHRONY OD PORAŻEŃ

sieć nn - układ pracy sieci ENEA Operator Sp. z o.o. - TNC ( punkt rozdziału instalacji odbiorcy z układu TN-C na TN-S powinien być realizowany w instalacji odbiorcy, punkt ten należy uziemić ).

#### X. WYMAGANIA W ZAKRESIE ZABEZPIECZENIA SIECI PRZED POWODOWANIEM ZAKŁÓCEŃ ELEKTRYCZNYCH

W przypadku zainstalowania urządzeń mogących powodować zakłócenia, należy zainstalować odpowiednie urządzenia uniemożliwiające przeniesienie zakłóceń do sieci zasilającej np. filtrów wyższych harmonicznych lub urządzeń ograniczających wahania i odchylenia napięcia.

#### XI. UWAGI DODATKOWE

1. Instalację wewnętrzną należy wykonać zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie „warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 z późniejszymi zmianami).

2. Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty.

13977/2024/OD5/ZR1

TM





Przylączane urządzenia powinny posiadać wymaganą odporność na zaburzenia elektromagnetyczne oraz powinny być tak skonstruowane, aby nie wywoływały w swoim środowisku zaburzeń elektromagnetycznych o wartościach przekraczających odporność na te zaburzenia innych urządzeń występujących w tym środowisku.

3. Zrealizowanie zasilania na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia stanowić będzie podstawę do zawarcia w umowie o świadczenie usług dystrybucji lub umowie kompleksowej standardowych parametrów jakościowych energii elektrycznej w zakresie odchyłeń częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia, zawartości poszczególnych harmonicznych, wskaźnika długookresowego migotania światła, czasu trwania jednorazowej przerwy nieplanowanej i planowanej oraz czasu trwania przerw nieplanowanych i planowanych w ciągu roku zgodnych z przepisami obowiązującego prawa.
4. Podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i/lub budowlano-montażowych ujętych w niniejszych warunkach stanowi umowa o przyłączenie.
5. Dokumentacja projektowa opracowana na podstawie niniejszych warunków przyłączenia winna być zgodna ze Standardami w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o., które są publikowane na stronie internetowej Spółki: [www.operator.enea.pl](http://www.operator.enea.pl), w zakresie urządzeń ENEA Operator Sp. z o.o. Do przedkładanych do uzgodnienia dokumentacji projektowych należy dołączyć oświadczenie projektanta o zgodności przyjętych rozwiązań ze Standardami ENEA Operator Sp. z o.o. w sieci dystrybucyjnej z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw (należy je wymienić), poczynionych wg zasad określonych w tych Standardach.

**Data ważności Warunków Przyłączenia : 2 lata od daty ich doręczenia.**

**Unieważnia się dotychczasowe ustalenia dotyczące przedmiotowego obiektu.**

Rejon Dystrybucji Poznań  
Podpisano podpisem elektronicznym przez  
osobę posiadającą stosowne umocowanie  
Szczegółowe informacje zawarto w sekcji  
podpisu elektronicznego



#### 4. Uzgodnienie – Enea Operator 24.05.2024 r.



**Rejon Dystrybucji Poznań**  
Enea Operator Sp. z o.o.  
Oddział Dystrybucji Poznań  
Rejon Dystrybucji Poznań  
61-108 Poznań, ul. Panty Marii 2

tel. +48 / 61 884 58 00  
nd.poznan@operator.enea.pl

Poznań, dnia 24.05.2024 r.  
Nasz znak : OD5/MU1/K/2024/174

**Poznańskie Inwestycje Miejskie**  
pl. Wiosny Ludów 2  
61-831 Poznań

**dotyczy: przebudowy sieci przyłącza elektroenergetycznego w miejscowości Poznań, Park Wodziczki.**

W odpowiedzi na pismo w sprawie j.w. ENEA Operator załączony plan zagospodarowania terenu uzgadnia nie wnosząc żadnych uwag.

Dodatkowo informujemy, że linie kablowe ujawnione na kopii mapy zasadniczej nie są liniami czynnymi będącymi na majątku naszej Spółki, która to nie planuje na omawianym terenie inwestycji.

W sprawie w.w. linii kablowych sugerujemy kontakt z MPK Poznań.

Sprawy prowadzi:  
Sławomir Prądkowski  
Tel 61-884-39-72

Enea Operator Sp. z o.o.  
Oddział Dystrybucji Poznań  
Rejon Dystrybucji Poznań  
ul. Panty Marii 2  
61-108 Poznań

Data:  
2024.05.27  
08:23:14+02'00'

k.o.  
MU

**Centrale**  
Enea Operator Sp. z o.o.  
60-479 Poznań, ul. Straszynska 58

tel. +48 / 61 850 40 00  
faks +48 / 61 884 58 57

NIP 782 237 71 80  
REGON 300455398

kontakt@operator.enea.pl  
www.operator.enea.pl

Sąd Rejonowy Poznań - Nowe Miasto i Wilda w Poznaniu VIII Wydział Gospodarczy  
Krajowego Rejestru Sądowego nr KRS: 0000269836 Kapitał zakładowy: 4 896 237 500 PLN



## 5. Uzgodnienie – Zarząd Dróg Miejskich 16.01.2025 r.



ZDM-IPI.475.6.2023.AT1.63

Poznań, 16 stycznia 2025 r.

SMP PROJEKTANCI SP. Z O.O. SP.K.  
ul. GŁUCHOWSKA 1  
60-101 POZNAŃ  
ZDM-25-07699



**Dotyczy:** Projekt kładki pieszko-rowerowej w Parku Wodniczki – projekt techniczny (wykonawczy) budowy oświetlenia drogowego

Zarząd Dróg Miejskich w Poznaniu uzgadnia bez uwag projekt wykonawczy budowy oświetlenia drogowego przekazany w dniu 04.11.2024r., uzupełniony w dniu 16.12.2024r.

Naczelnik Wydziału  
Przygotowania Inwestycji  
*mgr inż. Mariusz Wodniak*

Otrzymują:

1. Adresat
2. a/a ZDM

Sprawę prowadzi:  
Kaczor Małgorzata, stanowisko ds. przygotowania inwestycji  
tel. 61 64 77 204



Zarząd Dróg Miejskich, ul. Wilczak 17, 61-623 Poznań  
tel. +48 61 646 33 44 | fax +48 61 820 17 09 | [zdm@zdm.poznan.pl](mailto:zdm@zdm.poznan.pl) | [www.zdm.poznan.pl](http://www.zdm.poznan.pl)



## 6. Protokół z narady koordynacyjnej

Poznań, 24-09-2024

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

oznaczenie kancelaryjne wniosku: **ZG-OPK.4105.1231.2024**  
dotyczy: uzgodnienia sytuowania projektowanych sieci

### **PROTOKÓŁ Z NARADY KOORDYNACYJNEJ** **dla sprawy NR ZG-OPK.4105.1231.2024**

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: SMP Projektanci Sp z o.o. Sp.k.**  
**ul. Głuchowska 1**  
**60-101 Poznań**

**2. Termin zakończenia narady koordynacyjnej: 24-09-2024**

**3. Opis przedmiotu narady:**

**a. przedmiot uzgodnienia:** sieć elektroenergetyczna (oświetlenie drogowe-niskiego napięcia, zasilenie punktu alarmowego), sieć kanału technologicznego

**b. lokalizacja:**

Obszar wyznaczony na mapie przez użytkownika;  
Poznań, Park Wodniczki nr działki ewidencyjnej: 49/2, 28,19/1, 18/1,18/2, 60/8,16/1,16/4,19/2,19/1

**4. Dane inwestora:**

SMP Projektanci Sp z o.o. Sp.k.  
ul. Głuchowska 1  
60-101 Poznań

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

PSG Paweł Cieśliak 09.09.2024:  
Bez uwag

GAZ-SYSTEM Janusz Wesołowski 11.09.2024:  
Bez uwag

VEOLIA Piotr Czartoryski 13.09.2024:  
Bez uwag

MPK Jerzy Pietrowiak 16.09.2024:  
W strefie pzt zlokalizowane są kable trakcyjne. Proj. trasa kanału technologicznego oraz linii oświetleniowej krzyżują się z wiązką kabli trakcyjnych DC 600V.  
Zgodnie z wydanymi warunkami MPK Poznań Sp.z o.o. (MPK - pismo znak IN.0732.4.2024 z dnia 11 marca 2024 r.).  
Projekt techniczny zabezpieczenia kabli trakcyjnych wg ww. warunków musi być uzgodniony w MPK. Prace pod nadzorem służb technicznych MPK.  
Kontakt MPK: Wydział Sieci i Stacji - ul. Szwajcarska 15, 61-285 Poznań, tel.: 61 839 73 32, faks.: 61 839 73 39.

AQUANET Dominika Strózik 16.09.2024:  
Na skrzyżowaniu z przewodami wodociągowymi i kanalizacyjnymi prace wykonywać ręcznie zachowując minimalną odległość pionową 0,3m.

GEOPOZ Paweł Gandecki 16.09.2024:  
Bez uwag

ENEA Sławomir Frąckowiak 16.09.2024:  
Bez uwag



Fiberhost S.A. Adrianna Kowalak 16.09.2024:  
Uzgodniono.

FIBERHOST S.A. Wysogotowo, ul. Wierzbowa 84, 62-081 Przeźmierowo, informuje, iż na dzień 07.08.2024, 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.

HAWE TELEKOM sp. z o.o. Marcin Kloczko 16.09.2024:

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

NETIA S.A. Krzysztof Osiecki 16.09.2024:

- prace wzdłuż sieci telekomunikacyjnej Netia S.A. (mniej niż 2m) należy prowadzić po wytyczeniu jej przebiegu, ze szczególną ostrożnością z wykluczeniem użycia sprzętu mechanicznego;
- kolidujące urządzenia telekomunikacyjne należy zabezpieczyć zgodnie z normami;
- 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);
- koszty wszelkich robót i napraw uszkodzeń sieci telekomunikacyjnej Netia S.A. powstałe w wyniku prowadzonych prac jak i wynikające z wadliwego ich wykonania ponosi Inwestor/Wykonawca;
- 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 16.09.2024:

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

PCSS Marek Kuberka 16.09.2024:

Bez uwag

PERN S.A. Emilia Mróz 16.09.2024:

Bez uwag

WSS Adrianna Kowalak 16.09.2024:

WSS S.A. Wysogotowo, ul. Wierzbowa 84, 62-081 Przeźmierowo, informuje, iż na dzień 07.08.2024, 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.

ZDM Karolina Adamczak - Bondyra 24.09.2024:

Uzgodnienie zgodnie z poniższymi uwagami:

uzgodnienie dotyczy tylko uzbrojenia zlokalizowanego w zakresie terenu będącego obecnie w administracji ZDM, projekt techniczny budowy oświetlenia drogowego należy uzgodnić oddzielnie w Zarządzie Dróg Miejskich - Wydziale Utrzymania Infrastruktury Drogowej.  
IS (tel. 61 6477271)

RCI Sebastian Olejniczak 24.09.2024:

Bez uwag





**PRZEWODNICZĄCY NARADY KOORDYNACYJNEJ:**

Małgorzata Gulczyńska

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

(Dz.U. z 2023 r. poz. 1752) - 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 powykonalowej przez jednostki uprawnione do wykonywania prac geodezyjnych. Inwentaryzacja przewodów układanych w wykopie musi być dokonana przed ich zakryciem.

"Na mocy ustawy Pgik zobowiązuje się wykonawcę 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 wykonywać należy bez użycia sprzętu 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 próbnych przekopów. Prace ziemne w miejscu zbliżeń i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem bezwzględnie należy wykonywać ręcznie /bez użycia sprzętu mechanicznego/. Odkryte przewody zabezpieczyć.

"Wszelkie zaistniałe zmiany uzgodnionego opracowania projektowego wymagają powtórzonego 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:

HAWA TELEKOM

ORANGE POLSKA S.A

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



### **III. CZĘŚĆ OPISOWA**

#### **1. Inwestor**

Inwestorem opracowania: " Projekt budowy dróg dla pieszych oraz dróg dla rowerów wraz z obiektami inżynierskimi w Parku Wodziczki", jest: Miasto Poznań, pl. Kolegiacki 17, 61-841 Poznań reprezentowany przez Inwestora zastępczego: Poznańskie Inwestycje Miejskie Sp. z o.o., Plac Wiosny Ludów 2, 61-831 Poznań.

#### **2. Podstawa opracowania**

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora na wykonanie niezbędnych prac projektowych,
- warunków i wytycznych ZDM,
- warunków przyłączenia Enea Operator,
- inwentaryzacji sieci i urządzeń elektroenergetycznych w terenie,
- zaktualizowanych map sytuacyjno-wysokościowych z uzbrojeniem w skali 1: 500,
- obowiązujących przepisów i norm oraz katalogów producentów.

#### **3. Zakres opracowania**

Przedmiotem projektu jest budowa systemów oświetlenia ciągów pieszo-rowerowych dla inwestycji wymienionej w p. 1.

#### **4. Normy i przepisy**

- Wytyczne do projektowania i budowy infrastruktury teletechnicznej Zarządu Dróg Miejskich w Poznaniu, nr wersji: 1.3 z dnia 16.05.2023r.
- Wymagania stawiane nowoprojektowanemu oświetleniu miasta Poznania - wytyczne dla projektanta.
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-HD 603 S1: 2006 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- PN-EN 13201:2016. Oświetlenie dróg.
- PN-EN 61386-24 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 24: Wymagania szczegółowe - Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- PN-IEC 60364 i Dz. Ustaw nr 81/90 poz. 473 - p.6 - ochrona przeciwporażeniowa.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2016poz. 124).





## 5. Zasilanie i szafka oświetleniowa

Zgodnie z warunkami przyłączenia zasilanie szafki oświetleniowej SO realizować ze złącza pomiarowego ZK1x-1P projektowanego przez Enea Operator (lokalizacja: działka nr 49/2). Szafkę oświetleniową SO posadzić w bezpośrednim sąsiedztwie złącza pomiarowego. Połączenie pomiędzy szafką SO a złączem pomiarowym wykonać kablem typu YAKY 4x35mm<sup>2</sup>.

### Szafkę SO należy wyposażać w:

- elementy sterowania oświetleniem – sterownik (wraz z jego układem podtrzymania zasilania przez min. 2h),
- rozłącznik izolacyjny typu FR301 (rozłącznik na prąd minimum 16A),
- 2 x zabezpieczenie ob. oświetlenia typu 3xBiWts 6A,
- 4 x zabezpieczenie urządzeń wewnątrz szafy typu S301B6A,
- stycznik,
- rezerwę miejsca na urządzenia do kompensacji mocy biernej,
- gniazdo serwisowe,
- oświetlenie wnętrza,
- grzałkę z termostatem (o mocy do 40W),
- przełącznik pracy A-0-R,
- 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,

### Należy zapewnić między innymi:

- kontrolę otwarcia szafki SO,
- kontrolę pracy: automat – 0 – ręka,
- kontrolę załączenia styczników (szczegóły podłączenia uzgodnić w ZDM.)
- kontrolę uszkodzenia zabezpieczeń (obwodowych po uzgodnieniu w ZDM),

Zastosować szafkę oświetleniową, wolnostojącą z przyłączeniami kablowymi od dołu, wykonaną z płyt kształtowych poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym, odporną na korozję, promieniowanie UV, udary i nierozprzestrzeniającą ognia. Stopień ochrony min. IP44, II kl. ochronności.

Wymagane jest oznaczenie produktu przez producenta znakiem bezpieczeństwa, określonym na podstawie posiadanego certyfikatu.

Cokół fundamentowy przewidziano z takiego samego materiału jak szafka.

Na szafce zamieścić tabliczkę z numerem SO dostarczoną przez ZDM.

### Parametry sterownika oświetlenia:

- 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-0-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.

Należy zapewnić działanie sterownika w SO przez minimum 2 godziny od momentu zaniku zasilania

Montowany sterownik należy doposażyć w przekładnik prądowy o o prądzie pierwotnym 10A 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.

Należy zapewnić współpracę sterownika z systemem nadzoru zainstalowanym w ZDM.



## 6. Latarnie

Do oświetlenia ciągów pieszo rowerowych należy posadowić latarnie o wysokości  $h=7,0\text{m}$ . Stosować latarnie stalowe o grubości min. 4mm.

Należy stosować słupy o przekroju okrągłym, bez widocznych elementów mocujących do podłoża (wkopywanych bezpośrednio w grunt) w kolorze RAL 7043.

Słupy muszą posiadać możliwość mocowania we wnęce słupowej izolowanych złączy słupowych typu IZK.

Tabliczki bezpiecznikowe muszą zapewnić beznarzędziowy dostęp do zabezpieczenia.

We wnęce zacisk PEN połączyć z metalową konstrukcją latarni, a w latarni od zabezpieczenia do oprawy prowadzić przewód YDY-750V 5x1,5mm<sup>2</sup>. 2 wolne żyły wykorzystać do podłączenia interfejsu DALI w oprawie. Żyły przeznaczone do podłączenia interfejsu DALI należy zakończyć we wnęce słupowej złączką 2-bieg. zgodną z Wago Winsta mini special (gray B-coded). Rozwiązanie takie zapewni dostęp do interfejsu DALI (np. przeprogramowanie oprawy) bez użycia podnośnika kosowego. Jako zabezpieczenia opraw w latarniach zastosować DO1 2A.

Słupy należy oznaczyć numeracją zgodną z wymaganiami ZDM tj.: nr szafki SO / nr latarni (ustalić na etapie wykonywania robót z ZDM Poznań).

Przed zmontowaniem wszystkich połączeń śrubowych oraz odizolowanych części kabla należy je zabezpieczyć przed korozją stosując właściwe smary bezkwasowe.

Połączenia pomiędzy latarniami wykonać kablem YAKY 4x25mm<sup>2</sup>.

Dodatkowo wzdłuż kabla prowadzić bednarkę stalową ocynkowaną 30x4mm.

Lokalizację latarni, pokazano na rysunkach nr 2, a powiązanie na schemacie - rysunek 3.

**Tabela 1. Zestawienie latarni**

Lp	nr latarni	wys. (m)	dl. wysięg. (m)	kąt nachyl.	moc P (W)	optyka	lokalizacja
1	I/1	7	-	5°	9,8	DN08	ścieżka + chodnik
2	I/2	7	-	5°	9,8	DN08	ścieżka + chodnik
3	I/2/1	7	-	0°	12,4	DN08	ciąg pieszo-rower
4	I/3	7	-	0°	12,4	DN08	ciąg pieszo-rower
5	I/3/1	7	-	0°	12,4	DN08	ciąg pieszo-rower
6	I/4	7	-	5°	9,8	DN08	ścieżka + chodnik
7	I/5	7	-	5°	9,8	DN08	ścieżka + chodnik

Wymaga się, aby latarnie były tożsame swoim wyglądem do latarni zastosowanych na dalszym odcinku ścieżki rowerowej oraz w obrębie istniejących alei Parkowych. Stylistykę latarni należy zatwierdzić z Zarządem Dróg Miejskich w Poznaniu oraz Inwestorem przed dokonaniem zamówienia.

## 7. Oprawy oświetleniowe

### Parametry zastosowanych opraw:

- maksymalna moc oprawy taka jak w przedstawionych obliczeniach w programie Dialux,
- optyka: drogowa oraz dla przejść dla pieszych (w zależności od lokalizacji),
- stopień ochrony komory źródła co najmniej IP65, stopień ochrony komory osprzętu co najmniej IP65,
- sprawność opraw oświetlenia drogowego (L.O.R.) co najmniej 0,85,



- temperatura barwowa: 3000K,
- wskaźnik oddawania barw  $\geq 70$ ,
- wskaźnik IK - min. 08,
- klasa ochronności: I,
- 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 nieprzekraczającym 10% (zgodnie z normami IEC).
- 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  $< 25\%$ ;
- oprawa przystosowana do współpracy ze sterownikiem umożliwiającym obustronną komunikację systemu sterowania z oprawą w standardzie DALI oraz redukcji mocy i strumienia świetlnego (OLC)
- 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
- z każdej oprawy do wnęki słupowej należy wyprowadzić przewody sygnałowe do podłączenia interfejsu DALI zakończone we wnękach złączkami 2-bieg. zgodnymi z wtyczkami Wago Winsta mini special (gray B-coded),
- 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 zmiana 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,
- oprawa wyposażona w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe min. 10kV,
- wymagany stopień skompensowania mocy biernej instalacji  $0 \leq \tan \varphi \leq 0,4$ ,
- ograniczenie emisji światła emitowanego w stronę nieboskłonu,
- 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”,
- minimalny okres gwarancji 7 lat na wszystkie elementy oprawy w tym spadek strumienia nie większy od deklarowanego,
- oprawy powinny posiadać certyfikaty CE oraz wydany przez niezależne laboratorium akredytowane certyfikat ENEC+,
- oprawa musi spełniać wymagania oświetlenia stawiane wg. normy PnEN 13201:2016,
- w przypadku wystąpienia mocy biernej pojemnościowej (pomiar po wykonaniu instalacji) należy wykonać jej kompensację.



Z uwagi na możliwość obniżenia poziomu oświetlenia w godzinach nocnych dla ciągu pieszo-rowerowego oprawy nr I/2/1, I/3, I/3/1 winny być zaprogramowane wg poniższej tabeli:

Lp.	Godziny	Poziom świecenia
1.	15:00 – 20:30	100%
2.	20:30 – 21-30	80%
3.	21:30 – 05:00	<b>x (63%)</b>
4.	05:00 – 06:00	80%
5.	06:00 – 09:00	100%

Gdzie: x – poziom należy dobrać na podstawie dobranej klasy oświetlenia w godzinach nocnych i wykonanych obliczeń fotometrycznych dla redukcji (redukcja o jedną klasę oświetleniową).

Uwaga: Nie przewiduje się redukcji mocy dla opraw nr I/1, I/2, I/4 i I/5 ponieważ podstawowa klasa jaką przyjęto to M6.

Wymaga się, aby oprawy były tożsame swoim wyglądem do opraw zastosowanych na dalszym odcinku ścieżki rowerowej oraz w obrębie istniejących alei Parkowych. Stylistykę opraw należy zatwierdzić z Zarządem Dróg Miejskich w Poznaniu oraz Inwestorem przed dokonaniem zamówienia.

## 8. Ustalenie klas oświetleniowych

- Ustalenie klasy oświetleniowej dla chodników (klasy P):

Parametr	Godziny wieczorne	Godziny wieczorne	Godziny nocne	Godziny nocne
• Prędkość	Bardzo wolna (V	waga: 0	Bardzo wolna (V	waga: 0
• Natężenie ruchu	kroc.)	waga: 0	kroc.)	waga: -1
• Rodzaj ruchu	Średnie	waga: 0	Niskie	waga: 0
• Zaparkowane pojazdy	Pieszy	waga: 0	Pieszy	waga: 0
• Luminancja otoczenia	Nie	waga: -1	Nie	waga: -1
• Rozpoznawanie twarzy	Niska Niepotrzebne	-	Niska Niepotrzebne	-
	<b>Suma wag</b>	<b>VW = -1</b>	<b>Suma wag</b>	<b>VW = -2</b>
		<b>6 - VW = 7</b>		<b>6 - VW = 8</b>
	<b>Klasa oświetleniowa</b>	<b>P6</b>	<b>Klasa oświetleniowa</b>	<b>P6</b>
<b>Uwaga:</b> Należy pozostać przy klasie P6 zarówno w godzinach wieczornych jaki i nocnych.				



• Ustalenie klasy oświetleniowej dla ścieżki rowerowej (klasy P):

Parametr	Godziny wieczorne	Godziny wieczorne	Godziny nocne	Godziny nocne
• Prędkość	Wolna (V<40km/h)	waga: 1	Wolna (V<40km/h)	waga: 1
• Natężenie ruchu	Średnie	waga: 0	Niskie	waga: -1
• Rodzaj ruchu	Rowerowy	waga: 0	Rowerowy	waga: 0
• Zaparkowane pojazdy	Nie	waga: 0	Nie	waga: 0
• Luminancja otoczenia	Niska	waga: -1	Niska	waga: -1
• Rozpoznawanie twarzy	Niepotrzebne	-	Niepotrzebne	-
	<b>Suma wag</b>	<b>VW = 0</b>	<b>Suma wag</b>	<b>VW = -1</b>
		<b>6 - VW = 6</b>		<b>6 - VW = 7</b>
	<b>Klasa oświetleniowa</b>	<b>P6</b>	<b>Klasa oświetleniowa</b>	<b>P6</b>
<b>Uwaga:</b> Należy pozostać przy klasie P6 zarówno w godzinach wieczornych jak i nocnych.				

• Ustalenie klasy oświetleniowej dla ciągu pieszo-rowerowego (klasy P):

Parametr	Godziny wieczorne	Godziny wieczorne	Godziny nocne	Godziny nocne
• Prędkość	Wolna (V<40km/h)	waga: 1	Wolna (V<40km/h)	waga: 1
• Natężenie ruchu	Średnie	waga: 0	Niskie	waga: -1
• Rodzaj ruchu	Rowerowy i pieszy	waga: 1	Rowerowy i pieszy	waga: 0
• Zaparkowane pojazdy	Nie	waga: 0	Nie	waga: 0
• Luminancja otoczenia	Niska	waga: -1	Niska	waga: -1
• Rozpoznawanie twarzy	Niepotrzebne	-	Niepotrzebne	-
	<b>Suma wag</b>	<b>VW = 1</b>	<b>Suma wag</b>	<b>VW = 0</b>
		<b>6 - VW = 5</b>		<b>6 - VW = 6</b>
	<b>Klasa oświetleniowa</b>	<b>P5</b>	<b>Klasa oświetleniowa</b>	<b>P6</b>
<b>Uwaga:</b> W godzinach nocnych należy obniżyć klasę oświetlenia do P6				

Parametry klasy oświetleniowej P5 (ciąg pieszo-rowerowy):

- średnie natężenie  $E_m$  - wartość najniższa - 3,0 Lx,
- minimalne natężenie  $E_{min}$  - wartość najniższa - 0,6 Lx,

Parametry klasy oświetleniowej P6 (chodnik i ścieżka):

- średnie natężenie  $E_m$  - wartość najniższa - 2,0 Lx,
- minimalne natężenie  $E_{min}$  - wartość najniższa - 0,4 Lx.

Wyliczenie parametrów oświetlenia przedstawiono w dalszej części opisu wg. programu komputerowego do projektowania DIALUX przy zastosowaniu przykładowej oprawy.

Oprawa równoważna powinna zapewnić parametry nie gorsze niż przedstawione w obliczeniach.

W przypadku zastosowania innych opraw należy uzgodnić obliczenia fotometryczne w Wydziale Utrzymania Infrastruktury drogowej ZDM.



Po wybudowaniu oświetlenia Wykonawca jest zobowiązany wykonać pomiary fotometryczne drogi i chodnika celem sprawdzenia i potwierdzenia ich poprawności względem obliczeń zawartych w projekcie.

## 9. Sposób układania kabli

Kable układać w rowie na głębokości 0,7m na 10cm warstwie piasku. Falisto ułożone odcinki kabli przysypać również 10cm warstwą piasku oraz 15cm warstwą przesianej ziemi, a na niej rozciągnąć niebieską folię kalandrowaną. Na skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi, kable chronić rurami osłonowymi z polietylenu wysokiej gęstości Ø110.

Na skrzyżowaniach z ulicami i pod rowami odwadniającymi kable układać w rurach osłonowych z polietylenu wysokiej gęstości Ø110 na głębokości min 1m (pod ulicami) i min 0,5m (pod rowami) licząc od górnej krawędzi rury. Wejścia kabli do rur zabezpieczyć przed zamuleniem w sposób systemowy.

Przy szafce oraz wyjściach i wejściach do przepustów, pozostawić zapasy kabla w postaci otwartej pętli, długości około 1,5m.

Przy układaniu kabli należy zachowywać normatywne odległości od istniejącego uzbrojenia – prawidłowość wyboru potwierdzać na podstawie próbnych przekopów.

Kable wyposażyć w opisowe opaski informacyjne nałożone w odległościach nie większych niż co 10m oraz przy skrzyżowaniach z innymi kablami i przy wejściach do przepustów.

Po zakończeniu prac, kable zgłosić przed zasypaniem Inspektorowi Nadzoru w celu dokonania odbioru technicznego i uprawnionemu geodecie dla naniesienia ich tras na planach geodezyjnych. Po uzyskaniu pozytywnych wyników pomiarów sprawdzających i odbiorze technicznym, rowy kablów zasypać zagęszczając grunt warstwami i równając teren. Całość prac wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

## 10. Uziomy

Przy szafce SO projektuje się uziomy pionowe wykonane z prętów stalowych ocynkowanych Ø18mm (latarnie wskazano na rys. nr 3). Na całej długości wykopu, wzdłuż projektowanego kabla oświetleniowego na głębokości 0,6m należy ułożyć bednarkę stalową ocynkowaną 30x4mm. Bednarkę połączyć z szafką SO, latarniami. Rezystancja uziomu przy latarniach musi spełniać warunek  $R < 5\Omega$ .

Każdy uziom powinien być wprowadzony do instalacji poprzez złącze kontrolne.

## 11. Obliczenia fotometryczne

Obliczenia wykonano za pomocą programu komputerowego DIALUX.

Do poniższych obliczeń przyjęto współczynnik konserwacji  $u=0,855$ .

Współczynnik konserwacji został określony następująco:

$u = \text{LLMF} \times \text{UF} \times \text{LMF} \times \text{SMF} = 0,95 \times 1 \times 0,9 \times 1 = 0,855$ , gdzie:

$\text{UF} = 1$ , czynnik możliwości wypalania poszczególnych źródeł LED - zawarty w parametrze LLMF

$\text{SMF} = 1$ , brak wpływu zabrudzenia się powierzchni na parametry oświetleniowe

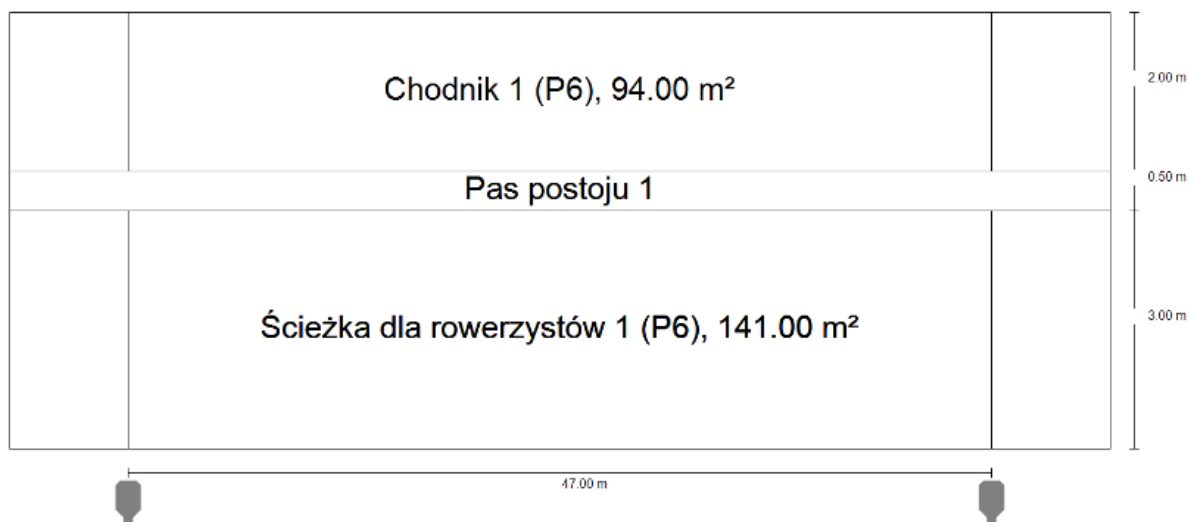
$\text{LLMF} = 0,95$ , czynnik wynikający ze spadku strumienia świetlnego źródła światła w czasie

$\text{LMF} = 0,9$ , czynnik wynikający z zabrudzania się opraw





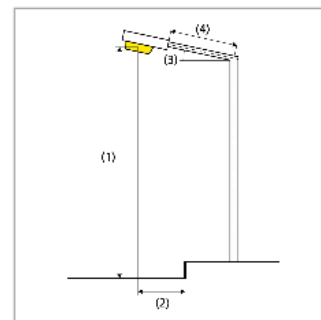
• ścieżka + chodnik (godziny wieczorne i nocne)



Producent	Philips	P	9.8 W
Nazwa artykułu	BGP282 T25 1 xLED14-4S/730 DN08	$\Phi_{\text{Lampa}}$	1400 lm
		$\Phi_{\text{Oprawa}}$	1222 lm
Wypożyczenie	1x LED14-4S/730	$\eta$	87.28 %

BGP282 T25 1 xLED14-4S/730 DN08 (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	47.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	7.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-0.585 m
(3) Nachylenie wysięgnika	5.0°
(4) Długość wysięgnika	0.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 9.8 W
Zużycie	205.8 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	≥ 70°: 859 cd/klm ≥ 80°: 247 cd/klm ≥ 90°: 1.45 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	-
Klasa wskaźnika oślnienia	D.6

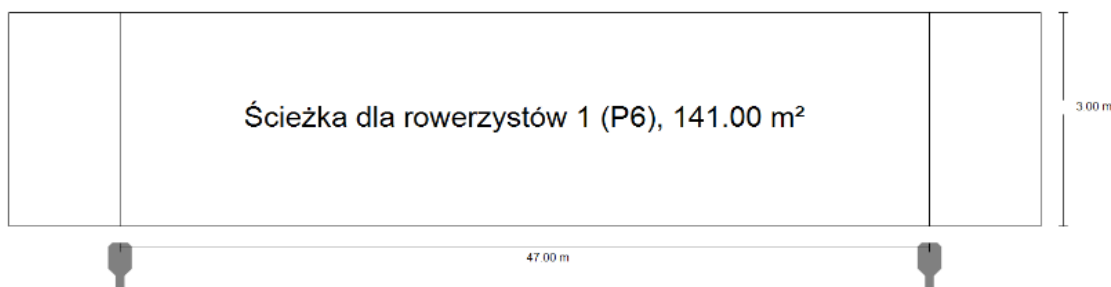


## Wyniki dla pól oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Chodnik 1 (P6)	$E_m$	2.17 lx	[2.00 - 3.00] lx	✓
	$E_{min}$	0.68 lx	$\geq 0.40$ lx	✓
Ścieżka dla rowerzystów 1 (P6)	$E_m$	2.28 lx	[2.00 - 3.00] lx	✓
	$E_{min}$	0.48 lx	$\geq 0.40$ lx	✓

Obliczono współczynnik konserwacji 0.86 dla instalacji.

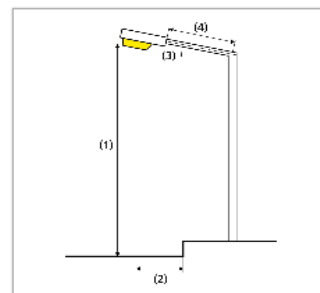
## • ciąg pieszo-rowerowy (godziny wieczorne)



Producent	Philips	P	12.4 W
Nazwa artykułu	BGP281 T25 1 xLED18-4S/730 DN08	$\Phi_{Lampa}$	1800 lm
		$\Phi_{Oprawa}$	1571 lm
Wyposażenie	1x LED18-4S/730	$\eta$	87.28 %

## BGP281 T25 1 xLED18-4S/730 DN08 (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	47.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	7.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-0.554 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	0.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 12.4 W
Zużycie	260.4 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 863 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 153 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 0.00 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*1
Klasa wskaźnika ośnienia	D.6

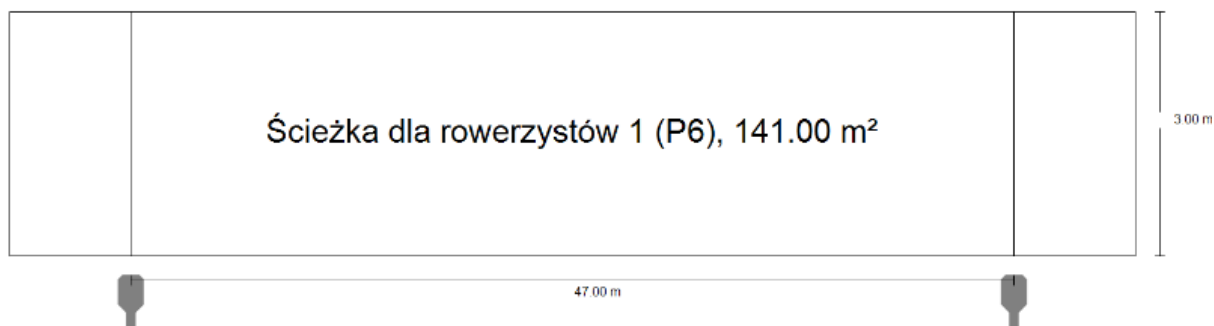


## Wyniki dla pól oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Ścieżka dla rowerzystów 1 (P5)	$E_m$	3.23 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	$E_{min}$	0.76 lx	$\geq 0.60$ lx	✓

Obliczono współczynnik konserwacji 0.86 dla instalacji.

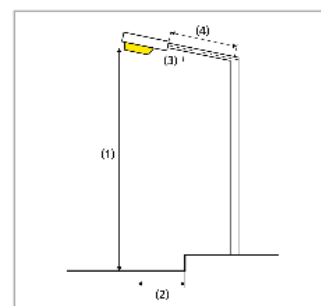
## • ciąg pieszo-rowerowy (godziny nocne) - 60%



Producent	Philips	P	7.8 W
Nazwa artykułu	BGP281 T25 1 xLED18-4S/730 DN08	$\Phi_{Lampa}$	1134 lm
		$\Phi_{Oprawa}$	990 lm
Wyposażenie	zdefiniowany przez użytkownika	$\eta$	87.28 %

## BGP281 T25 1 xLED18-4S/730 DN08 (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	47.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	7.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-0.554 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	0.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 7.8 W
Zużycie	163.8 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 863 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 153 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 0.00 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*1
Klasa wskaźnika ośnienia	D.6



## Wyniki dla pól oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Ścieżka dla rowerzystów 1 (P6)	$E_m$	2.04 lx	[2.00 - 3.00] lx	✓
	$E_{min}$	0.48 lx	$\geq 0.40$ lx	✓

Obliczono współczynnik konserwacji 0.86 dla instalacji.

## 12. Obliczenia techniczne

• moc zainstalowana

$$P_{so} = 76,4W$$

• obliczenie maksymalnych prądów

$$I_b = \frac{P_{so}}{U_n \cdot \cos \phi} = 0,35A < I_n = 6A$$

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} = \frac{1,9 \cdot 6A}{1,45} = 7,86A$$

$$I_b < I_n < I_z < I_z' \rightarrow 0,35A < 6A < 7,86 < 86A$$

$$I_n \geq 1,25 \cdot I_b \rightarrow 6A \geq 0,44A$$

In – prąd znamionowy zabezpieczenia obwodu

Ib – prąd obciążenia projektowanego obwodu oświetlenia

Iz – wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa przewodu

Iz' – długotrwała obciążalność prądowa kabla

• obliczenie maksymalnego spadku napięcia

Obliczeń dokonano metodą odcinkową wg. wzoru.

$$\Delta U_{\% \text{ lat } 1/5} = \frac{100}{2 \cdot \gamma \cdot S \cdot U_n^2} \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot L_i = 0,67\% < 5\%$$

• sprawdzenie warunków ochrony przeciwporażeniowej:

- transformator w stacji ST 01-0264	RL = 0,0469Ω,	XL = 0,0496Ω
- YAKY 4x120mm <sup>2</sup> - 400m	RN = RL = 0,0952Ω,	XN = XL = 0,0320Ω
- NAY2YJ 4x150mm <sup>2</sup> - 5m	RN = RL = 0,0010Ω,	XN = XL = 0,0004Ω
- YAKY 4x35mm <sup>2</sup> - 5m	RN = RL = 0,0041Ω,	XN = XL = 0,0004Ω
- YAKY 4x25mm <sup>2</sup> - 322m	RN = RL = 0,3677Ω,	XN = XL = 0,0258Ω

$$Z_{k1} = \sqrt{(0,9828)^2 + (0,1667)^2} = 0,9968\Omega$$

$$I_a = k \cdot I_n = 5,4 \cdot A = 32,4A$$

$$I_{k1} = \frac{0,8 \cdot U_0}{Z_{k1}} = 185A > 32,4A \rightarrow \text{dla: } t < 0,4s$$

$$Z_{k1dop} = \frac{U_0}{I_a} = \frac{230}{32,4} = 7,0988\Omega$$

$$Z_{k1} = 0,9968\Omega \leq Z_{k1dop} = 7,0988\Omega$$

$$Z_{k1} \cdot I_a < U_0 \leftrightarrow 0,9968\Omega \cdot 32,4A < 230V \leftrightarrow 32V < 230V$$

**Warunek spełniony**

Ik1 – prąd zwarcia jednofazowego

Ia – wymagany prąd wyłączenia urządzenia zabezpieczającego w czasie  $t < 0,4s$  (BiWts)

Zk1 – impedancja obwodu zwarcioviego

Zk1dop – dopuszczalna impedancja obwodu zwarcioviego

U0 – wartość skuteczna napięcia

Warunki ochrony przeciwporażeniowej są spełnione.

### 13. Uwagi końcowe

- całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami w oparciu o album opracowań typowych i niniejszą dokumentację techniczną,
- wszelkie zmiany w trakcie budowie uzgodnić z Inwestorem, inspektorem nadzoru i projektantem,
- przed rozpoczęciem prac realizacyjnych, lokalizacja projektowanych latarni i trasa odcinków kablowych, musi być wytyczony przez organ służby geodezyjnej oraz należy uzyskać wpis do dziennika budowy (Dz.U. Nr 89/1994 r prawa budowlanego Art. 43.1.),
- przed zasypaniem należy dokonać geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej (Dz.U.Nr 89/1994 prawa budowlanego Art.43.3.),
- przed załączeniem urządzeń pod napięcie dokonać niezbędnych prób i pomiarów pozwalających na stwierdzenie gotowości kabla do eksploatacji,
- obowiązkiem Wykonawcy jest zabezpieczenie i oznakowanie terenu budowy, zgodnie z Instrukcją o prowadzeniu robót w miejscach publicznych.
- wszelkie pomiary kontrolne wymagają dopuszczenia przez upoważnionego pracownika firmy prowadzącej konserwację oświetlenia.
- przebieg istniejących urządzeń podziemnych opiera się na planie geodezyjnym, często nie znajdującym potwierdzenia w terenie, dlatego dokładną ich lokalizację potwierdzać na podstawie próbných przekopów, a prace ziemne przy bogatym uzbrojeniu prowadzić ręcznie.
- prace instalacyjno-montażowe wynikające z niniejszego opracowania należy wykonać pod nadzorem osoby o odpowiednich kwalifikacjach, zgodnie z Prawem Budowlanym – Ustawa z 07.07.1994r wraz z późniejszymi zmianami, z PBUE, PN, z wymaganiami BHP, i instrukcją opracowaną przez wykonawcę.
- instalowane urządzenia powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa oraz deklarację zgodności z PN oraz spełniać warunki rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 08.11.2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania – Dz. U. nr 249 poz. 2497 z dnia 23.11.2004r.
- nazwy własne materiałów i urządzeń zamieszczone w dokumentacji projektowej podano jako rozwiązania przykładowe. Dopuszcza się stosowanie materiałów i urządzeń typowych i dostępnych w kraju, równoważnych pod względem parametrów technicznych do projektowanych.



**14. Zestawienie materiałów podstawowych**

## • sieć ZDM Poznań

Lp.	Materiał	ilość	jedn
1	Szafka oświetleniowa SO (kompletna)	1	kpl.
2	Słup oświetleniowy stalowy o wys. 7m (bez wysięgnika) nad ziemią przeznaczony do wkopywania w grunt	7	szt.
3	Oprawa oświetleniowa np. BGP281 T25 1 xLED14-4S/730 DN08 (P=9,8W)	4	szt.
4	Oprawa oświetleniowa np. BGP281 T25 1 xLED18-4S/730 DN08 (P=12,4W)	3	szt.
5	Izolowane złącze słupowe IZK (4-01, 2 x 4-02, 4-03) z DO1 2A	7	szt.
4	Złączka 2-biegunowa	7	szt.
5	Kabel elektroenergetyczny YAKY 4x25mm <sup>2</sup>	432	m
6	Kabel elektroenergetyczny YAKY 4x35mm <sup>2</sup>	5	m
7	Przewód elektroenergetyczny YDY 5x1,5mm <sup>2</sup>	49	m
8	Rura HDPE110 (SN=9kN/m <sup>2</sup> ) do układania w wykopie	15	m
9	Folia do przykrycia kabla 0,4kV koloru niebieskiego o gr. 0,5mm i szer. 0,3m	432	m
10	Oznacznik kablowy OKI	44	m
11	Bednarka FeZn 30x4mm	402	m
12	Uziom pionowy szpilkowy FeZn fi=18mm	30	m
13	Piasek	30,4	m <sup>3</sup>



#### **IV. INFORMACJA BIOZ**

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

Projekt budowy dróg dla pieszych oraz dróg dla rowerów wraz z obiektami inżynierskimi w Parku Wodniczki

Nazwa inwestora oraz jego adres:

Miasto Poznań, pl. Kolegiacki 17, 61-841 Poznań reprezentowany przez Inwestora zastępczego: Poznańskie Inwestycje Miejskie Sp. z o.o., Plac Wiosny Ludów 2, 61-831 Poznań.

Imię i nazwisko projektanta sporządzającego informację:

Piotr Piskorek - ZAP\0219\POOE\11.

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

W ramach niniejszego opracowania zaprojektowano budowę sieci oświetlenia drogowego.

Zakres rzeczowy projektu obejmuje:

- posadowienie szafki SO i urządzeń przystankowych,
- montaż latarni oświetleniowych z oprawami,
- ułożenie kabli nn,
- wymagane demontaże.

Budowę należy realizować w następującej kolejności:

- wykonanie odwiertów-wykopów pod stanowiska latarni z zastosowaniem zestawu wiertniczo-dźwigowego,
- prace fundamentowe z montażem fundamentów prefabrykowanych i stabilizacją gruntu,
- posadowienie szafki SO i urządzeń przystankowych,
- posadowienie latarni fundamentach,
- montaż wysięgników z oprawami,
- budowa kabli nn,
- wykonanie uziemień latarni z instalacją przeciwporażeniową,
- pomiary i badania,
- włączenie układu oświetlenia pod napięcie.

Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Teren wokół obszaru przebudowy jest otoczony w swoim krajobrazie terenem zielonym.

Wskazanie elementów zagospodarowania działki-terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa ludzi i mienia.

Nie przewiduje się.

Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń podczas realizacji robót budowlanych określających skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejscem i czasem występowania

- zdjęcie warstwy roślinnej koparko-spycharką
- wykonanie wykopów zestawem wiertniczo-dźwigowym o głębokości 2,5 m (wykonanie wykopów ręcznie)
- montaż-posadowienie żurawiem-dźwigiem latarni,





- montaż urządzeń i materiałów elektroenergetycznych nn oświetleniowych,
- pomiary i badania obwodów.

Przy wykonywaniu w/w prac występują zagrożenia zaliczane do robót niebezpiecznych.

Czas występowania zagrożenia określono na 20 dni.

#### Wskazania sposobu instruktażu pracowników

Pracownicy zatrudnieni przy wykonywaniu prac budowlano-montażowych szczególnie prowadzonych w pobliżu urządzeń energetycznych pod napięciem oraz na wysokościach winni podlegać szczegółowemu nadzorowi technicznemu. Pracownicy ci powinni być zapoznani z warunkami podanymi w zarządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. Dz.U. Nr 47 poz. 401 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych, oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Pracownicy zatrudnieni przy robotach na wysokościach winni być zapoznani z przepisami podanymi w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Instruktaż stanowiskowy należy przeprowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.05.1996 r. Dz. U. Nr 67 poz. 285 w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikających z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Teren budowy i plac zaplecza należy wygrodzić w sposób uniemożliwiający wejście osobom nieupoważnionym. Granice budowy oznakować tablicami ostrzegawczymi.

Teren budowy powinien być utrzymany w porządku i czystości przez cały czas realizacji obiektu. Drogi ewakuacyjne powinny być oznakowane tablicami informacyjnymi i wolne od przeszkód. Należy zapewnić łatwy i szybki dostęp do środków udzielenia pierwszej pomocy medycznej i sprzętu przeciwpożarowego.

Sprzęt mechaniczny i narzędzia należy utrzymywać w sprawności technicznej oraz użytkować zgodnie z ich przeznaczeniem. Podczas wykonywania wszystkich prac należy przestrzegać obowiązujących przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej.



## V. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Plan orientacyjny – rys.1
2. Plan sytuacyjny – rys. 2
3. Schemat połączeń kablowych – rys. 3



## 1. Plan orientacyjny



## 2. Plan sytuacyjny



### 3. Schemat połączeń kablowych

