

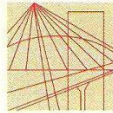
## OŚWIADCZENIE

### OŚWIADCZAM,

Projektant i Sprawdzający niniejszego projektu oświadczają na podstawie art. 34, ust. 3d ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t. j. Dz.U. 2020 poz. 1333 z późn. zm.), że jest on wykonany zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, normami i wytycznymi oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć, a także został skoordynowany branżowo.

Poznań 15.09.2023r.

# Uprawnienia



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt: WOIB-OKK-EP-0054-134/2009

Poznań, dnia 10 czerwca 2009 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.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 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. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB  
otrzymuje

**Pan**

**Rafał Radajewski**

magister inżynier

kierunek: Elektrotechnika

urodzony dnia 07 czerwca 1980 r. w Ostrowie Wielkopolskim

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0180/POOE/09

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

### 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 odwołanie decyzji.

#### Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki: .....

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński: .....

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda: .....

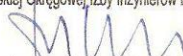
Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Rafał Radajewski jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 24 ust.1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania stanowią podstawę do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

PRZEWODNICZĄCY  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa



dr inż. Daniel Parulicki

Otrzymują:

1. Pan Rafał Radajewski  
63-421 Przygodzice, Czarny Las 101
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-TQ9-MS2-R1P \*

Pan Rafał Radajewski o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0328/09  
adres zamieszkania Czarnylas 101, 63-421 Przygodzice  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-11-01 do 2022-10-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-11-02 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej 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.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.





## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-1SD-FLC-Z71 \*

Pan Rafał Radajewski o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0328/09  
adres zamieszkania Czarnylas 101, 63-421 Przygodzice  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-11-01 do 2023-10-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-11-03 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej 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.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.







WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-EP-0054-438/2015

Poznań, dnia 22 grudnia 2015 r.

## 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 2014 r. poz. 1946) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4c pkt 1 oraz art. 13 ust. 1, 2 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 14 ust 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie ( Dz. U. 2014 r. poz. 1278) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB  
otrzymuje

**Pan**  
**Janusz Wachowski**

magister inżynier  
kierunek: Elektrotechnika  
urodzony dnia 10 listopada 1985 r. w Tarnowej

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0459/POOE/15

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

### 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

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

*W. Buczkowski*  
prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski



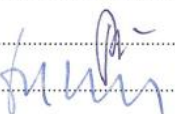
Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Janusz Wachowski jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia uprawniają do projektowania obiektu budowlanego takiego 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 trakcyjnej metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Na podstawie § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski:   
Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:   
Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki: 

Otrzymują:

1. Pan Janusz Wachowski  
61-248 Poznań, ul.Milczańska 50 A/2
- 2.Okręgowa Rada Izby
- 3.Główny Inspektor Nadzoru  
Budowlanego
- 4.a/a



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
**WKP-AB9-VPM-WJU \***

Pan Janusz Wachowski o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0164/16  
adres zamieszkania ul. Milczańska 50 A/2, 61-248 Poznań  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-05-01 do 2023-04-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-04-19 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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

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

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







### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
WKP-BJY-FJR-7MR \*

Pan Janusz Wachowski o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0164/16  
adres zamieszkania ul. Milczańska 50 A/2, 61-248 Poznań  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-05-01 do 2024-04-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-04-14 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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

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

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



## Warunki techniczne

ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH  
61-823 Poznań, ul. Wilczak 17  
tel. 61 64-77-200, fax 61 820-17-09  
(56)

Poznań, dnia 10 stycznia 2023 r.  
ZDM-UI.4500.1.2.2023  
wtp/1-2/2023

*Dotyczy: zasilania oświetlenia drogi 1KDW (ul. Heleny Tadeuszek) w Poznaniu.*

Warunki szczegółowe zasilania oświetlenia drogi 1KDW w Poznaniu:

1. Do zasilania powyższego oświetlenia przewidzieć rozdzielnicę oświetlenia drogowego w trakcie realizacji SO1118 Wagrowska – aktualne zabezpieczenie przedlicznikowe 3x16A z mocą umowną 7kW (docelowo majątek Zarządu Dróg Miejskich). W przypadku konieczności zwiększenia wielkości zabezpieczeń przedlicznikowych, na etapie projektowania należy zgłosić konieczność wystąpienia o zwiększenie mocy zapotrzebowanej.
2. Podłączenie wykonać jako odgałęzienie od oświetlenia drogi 1KD-L (Wagrowska) (przyłączenie będzie możliwe po zrealizowaniu oświetlenia drogi 1KD-L i przekazaniu instalacji na majątek Miasta). W przypadku nie zrealizowania oświetlenia drogi 1KD-L zasilanie możliwe będzie z punktu zasilania przewidzianego do zasilania oświetlenia drogi 1KD-L. 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 mm<sup>2</sup>.
4. Zarząd Dróg Miejskich zastrzega sobie konieczność odbioru robót zanikających.
5. W projekcie uwzględnić:
  - a) wycinkę gałęzi wokół latarni i opraw oświetleniowych,
  - b) słupy ustawić tak, aby wnęki znajdowały się od strony chodnika, lub w sposób zapewniający bezpieczne prowadzenie prac konserwacyjnych,
  - c) słupy należy posadzić tak, aby dolna krawędź wneki słupowej znajdowała się nie mniej niż 60 cm nad poziomem terenu zniwelowanego,
  - d) fundament słupa zabezpieczyć powłoką bitumiczną,
  - e) całą projektowaną instalację usytuować na działkach stanowiących pas drogowy zarządzany przez Zarząd Dróg Miejskich.
6. Całość prac wykonać zgodnie z PBUE i PN. W zakresie ochrony przeciwporażeniowej należy spełnić wymagania PN-HD 60364 -1:2010.
7. Typ oświetlenia, typ słupów i opraw ustalić na etapie projektowania w ZDM.
8. Układ sieci obwodowych zaprojektować tak aby ograniczyć do minimum występowanie odcinków promieniowych (stosować połączenia rezerwowe zarówno między poszczególnymi obwodami jak również z istniejącą siecią oświetlenia drogowego).
9. Linie kablowe na mostach, wiaduktach i kładkach należy projektować tak, aby była możliwa ich eksploatacja a także wymiana, instalacje zaprojektować w sposób umożliwiający prowadzenie eksploatacji w sposób bezpieczny - zapewnić dostęp do projektowanych urządzeń,
10. Stosować 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 pliku programu Dialux).
18. Całość prac należy wykonywać zgodnie z obowiązującym Prawem Budowlanym.
19. W przypadku likwidacji kolidujących elementów oświetlenia na majątku ZDM, materiały z demontażu dostarczyć na magazyn ZDM.
20. Ważność warunków ustala się na 2 lata od daty ich wystawienia.
21. **Oświetlenie będzie stanowiło majątek Zarządu Dróg Miejskich w Poznaniu.**

Załącznik:

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

z up. Dyrektora ZDM	Elektronicznie podpisany
Z-ca Naczelnika	przez Piotr Jakub Fabiański
Wydziału Utrzymania	Data: 2023.01.10 13:55:52
Infrastruktury Drogowej	+01'00'

1. Spis treści	
2. OPIS TECHNICZNY .....	13
2.1. Podstawa opracowania .....	13
2.2. Zakres opracowania.....	13
2.3. Budowa sieci oświetlenia drogowego – stan projektowany.....	13
2.4. Ochrona przeciwporażeniowa. ....	15
2.5. Kategoria geotechniczna gruntu .....	15
2.6. Informacje o obszarze oddziaływania obiektu (PB art.34.ust.3 pkt.5).....	16
2.7. Dane informujące czy teren jest wpisany do rejestru zabytków oraz czy podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. 16	
2.8. Wpływ obiektu na środowisko i jego wykorzystanie oraz zdrowie ludzi na obiekty sąsiednie .....	16
2.9. Uwagi końcowe. ....	16
3. OBLICZENIA TECHNICZNE .....	18
3.1. Dobór przewodów kabli .....	18
3.2. Sprawdzenie spadku napięcia.....	19
3.3. Obliczenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej .....	19
3.4. Dobór słupów i opraw oświetleniowych .....	20
3.5. Obliczenia parametrów oświetleniowych w programie „Dialux” .....	22
4. ZESTAWIENIA .....	31
4.1. Zestawienie słupów i opraw. ....	31
4.2. Zestawienie zasadniczych materiałów.....	31

## **2. OPIS TECHNICZNY**

### **2.1. Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie inwestora
- wizja w terenie
- obowiązujące normy i przepisy
- literatura techniczna
- katalogi techniczne

### **2.2. Zakres opracowania.**

Przedmiotowa dokumentacja wykonawcza podaje szczegóły budowy odcinka linii oświetlenia drogowego nn-0,4kV drogi oznaczonej 1KDW w rejonie ul. Unii Lubelskiej w Poznaniu

*Obszar oddziaływania inwestycji mieści się w całości na działkach, na których została zaprojektowana sieć elektroenergetyczna.*

### **2.3. Budowa sieci oświetlenia drogowego – stan projektowany**

Projektowane oświetlenie uliczne należy realizować przez zainstalowanie:

- 4 słupów oświetleniowych o wysokości 8m z wysięgnikami 1m i oprawami BGP281 LED56-4S/740 DN10 (o mocy 36W każda)
- 1 słupa oświetleniowego o wysokości 8m z wysięgnikiem 1m i oprawą BGP281 LED56-4S/740 DN10 (o mocy 36W) montowaną na wysokości 8m oraz wysięgnikiem 0,5m i oprawą BGP713 LED80-4S/740 DPR1 (o mocy 49W) montowaną na wysokości 6m
- 3 słupów oświetleniowych o wysokości 6m z oprawami BGP702 LED65-4S/757 DPR1 (o mocy 41,5W każda) montowaną bezpośrednio na słupie
- 1 słupa oświetleniowego o wysokości 6m z oprawą BGP713 LED100-4S/757 DPR1 (o mocy 60W) montowaną bezpośrednio na słupie
- 1 słupa oświetleniowego o wysokości 6m z oprawą BGP713 LED70-4S/757 DPR1 (o mocy 41,5W) montowaną bezpośrednio na słupie

#### Oświetlenie przejść dla pieszych

Dla oświetlenia przejść dla pieszych wymagane jest min. średnie pionowe natężenie oświetlenia 30lx dla strefy przejścia i 20lx w strefie oczekiwania przy równomierności  $\geq 0,4$ . Wymagane parametry oświetlenia zostały uzyskane, a obliczenia fotometryczne zamieszczono w dziale obliczenia niniejszego projektu.

Oprawy o parametrach:

- stopień ochrony komory źródła IP66, stopień ochrony komory osprzętu IP66,
- sprawność oprawy (L.O.R.) 0,89
- 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
- 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 redukcję mocy i strumienia świetlnego (OLC)
  - oprawa wyposażona w panel LED o trwałości co najmniej 100 000 h pracy do LM90F10 (strumień świetlny nie mniejszy niż 90% strumienia nominalnego dla min. 90% opraw)
  - **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.**
  - oprawa wyposażona w grupę soczewek kształtujących rozsył światła w którym każda dioda na panelu LED posiada 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 wyposażony w złącze, które w razie awarii umożliwia jego szybką wymianę
  - oprawa w I klasie ochronności wyposażona w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe min. 10kV
  - **oprawa powinna zostać przez producenta oznaczona w sposób trwały napisem umieszczonym na obudowie w sposób czytelny w świetle dziennym, w miejscu widocznym z ziemi, o treści „ZDM Poznań”.**
  - wymagany stopień skompensowania mocy biernej instalacji  $0 \leq \tan \varphi \leq 0,4$
  - **okres gwarancji 7 lat na wszystkie elementy oprawy w tym spadek strumienia nie większy od deklarowanego.**
  - oprawa posiada certyfikaty CE oraz wydany przez niezależne laboratorium akredytowane certyfikat ENEC.

W przypadku zmiany oprawy na inną na etapie wykonawstwa, konieczne jest przedstawienie nowych obliczeń fotometrycznych w celu zaopiniowania przez Wydział Utrzymania Infrastruktury Drogowej ZDM w Poznaniu.

Słupy ośw. drogowego lokalizować zgodnie z planem sytuacyjnym. Słupy posadzić na stosownych fundamentach. Słupy 8m na fundamencie należy posadzić na głębokości 0,9m. Każdy słup będzie wyposażony w tabliczkę przyłączową IZK z gniazdami bezpiecznikowymi 16A i wkładkami bezpiecznikowymi D01 2A na każdą lampę. Tabliczki słupowe IZK muszą być wyposażone w gniazda bezpiecznikowe na wkładki D01 i powinny umożliwiać beznarzędziowy dostęp do zabezpieczeń. Słupy ustawić tak, aby wnęki tabliczek bezpiecznikowych znajdowały się od takiej strony, aby zapewnić bezpieczną pracę osobie je obsługującej (wnęka prostopadle do krawędzi jezdni, skierowana w stronę przeciwną do ruchu pojazdów przy najbliższej jezdni). **Dokonać numeracji słupów w formacie XXX/YYY gdzie: XXX - numer szafki oświetleniowej, YYY - kolejny numer słupa w zasięgu (w przypadku wątpliwości numerację należy ustalić w Wydziale Utrzymania Infrastruktury Drogowej ZDM w Poznaniu).**

Słupy ośw. ciągu pieszego lokalizować zgodnie z planem sytuacyjnym. Słupy posadzić na stosownych fundamentach. Słupy 6m na fundamencie należy posadzić na głębokości 0,9m. Każdy słup będzie wyposażony w tabliczkę przyłączową IZK z gniazdami bezpiecznikowymi 16A i wkładkami bezpiecznikowymi D01 2A na każdą lampę.

Tabliczki słupowe IZK muszą być wyposażone w gniazda bezpiecznikowe na wkładki D01 i powinny umożliwiać beznarzędziowy dostęp do zabezpieczeń. Słupy ustawić tak, aby wnęki tabliczek bezpiecznikowych znajdowały się od takiej strony, aby zapewnić bezpieczną pracę osobie je obsługującej (wnęka prostopadle do krawędzi jezdni, skierowana w stronę przeciwną do ruchu pojazdów przy najbliższej jezdni). **Dokonać numeracji słupów w formacie XXX/YYY gdzie: XXX - numer szafki oświetleniowej, YYY - kolejny numer słupa w zasięgu (w przypadku wątpliwości numerację należy ustalić w Wydziale Utrzymania Infrastruktury Drogowej ZDM w Poznaniu).**

Latarnie zasilić kablem ziemnym YAKY 4\*25mm<sup>2</sup> ze słupa oświetleniowego projektowanego w ramach zadania dot. oświetlenia ul. Wagrowskiej – zgodnie z planem sytuacyjnym.

W ziemi kabel układać na głębokości 0,7 m (wykop 0,9 m w celu ułożenia bednarki FeZn 4\*25mm<sup>2</sup> na dnie wykopu którą przysypać 10cm piasku) na 10 cm podsypce z piasku. Ułożony kabel przysypać 25 cm warstwą piasku, a następnie przykryć folią koloru niebieskiego. Rów kablowy przysypać piaskiem ubijanym warstwami co 20cm. Na całej trasie kabla min. co 10m, przy proj. słupie, oraz miejscach skrzyżowań i zbliżeń z uzbrojeniem podziemnym kabel zaopatrzyć w opaski kablowe. **Na opaskach należy umieścić znak właściciela, typ i przekrój kabla oraz rok budowy. Szczegółową treść opasek i tabliczek dla kabla należy ustalić w ZDM Poznań.** Na skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli z innymi mediami, należy je układać w rurach ochronnych AROT DVK 110. Słupy wyposażać w listwę zaciskową wykonaną w II klasie ochronności i zabezpieczone wkładką topikową D01 gL 2A. Wprowadzenie kabla do słupów wykonać w rurach izolacyjnych. Słupy uziemić. **Wszystkie odizolowane części kabla należy przed zmontowaniem zabezpieczyć przed korozją za pomocą właściwych smarów bezkwasowych.**

Przed przystąpieniem do wykonania wykopu pod kabel, lokalizację musi wytyczyć uprawniony geodeta. Wszystkie prace należy wykonywać ręcznie, w razie konieczności konsultować ewentualne kolizje.

Układanie linii kablowej wykonać zgodnie z postanowieniami normy N SEP-E-004.

Po zakończeniu układania kabla, trasy winne być zinwentaryzowane geodezyjnie, oraz zgłoszone do odbioru przez służby techniczne ZDM Poznań. Po zakończeniu prac teren należy uporządkować i przywrócić do stanu pierwotnego.

Dla słupów należy wykonać uziomy robocze, których wartość rezystancji nie może przekraczać  $R < 10 \Omega$ . Uziomy należy wykonać poprzez ułożenie w rowach kablowych 20cm. pod kablem, bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 4\*25mm<sup>2</sup> oraz poprzez wykonanie uziomów szpilek typu Galmar TP1. Długość bednarki i ilość szpilek uziomowych uzależniona jest od pozytywnego pomiaru rezystancji uziomu.

#### **2.4. Ochrona przeciwporażeniowa.**

Ochronę podstawową stanowi izolacja robocza kabli, osłony zewnętrzne urządzeń energetycznych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu nr 473 z dnia 26.10.1990 r. Dodatkową ochronę stanowi uziemienie ochronne. W wykopie ułożyć bednarkę FeZn 4\*25mm<sup>2</sup> i połączyć ze słupami. Dla poprawienia uziemień przy każdym słupie wykonać uziom pionowy. Wypadkowa rezystancja uziemienia poniżej 10  $\Omega$ .

#### **2.5. Kategoria geotechniczna gruntu**



*Na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych dla projektowanego obiektu ustala się pierwszą kategorię geotechniczną obejmującą niewielkie obiekty budowlane w prostych warunkach gruntowych.*

## **2.6. Informacje o obszarze oddziaływania obiektu (PB art.34.ust.3 pkt.5)**

Dla projektowanej sieci elektroenergetycznej obszar oddziaływania zawiera się w terenie ograniczonym liniami granic działek, na której zlokalizowana jest inwestycja.

Ograniczenia, jakie wynikają z możliwości zagospodarowania lub zabudowy terenu nieruchomości znajdujących się na trasie projektowanej elektroenergetycznej sieci kablowej oraz stacji transformatorowej uregulowania odnoszące się do odległości innych obiektów i granic nieruchomości, stanowią przepisy z zakresu budowy elektroenergetycznych linii kablowych i ochrony przeciwporażeniowej:

- N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”,

- PN-HD 60364-4-4-41:2000 „Ochrona przeciwporażeniowa”.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690) tj. z dnia 17 lipca 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422).

Z przepisów tych wynika, że projektowana sieć elektroenergetyczna nie powoduje ograniczenia w możliwości zagospodarowania lub zabudowy sąsiednich nieruchomości.

Nieruchomości te nie znajdują się w obszarze oddziaływania planowanego obiektu.

## **2.7. Dane informujące czy teren jest wpisany do rejestru zabytków oraz czy podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego**

Przedmiotowa inwestycja nie jest zlokalizowana na terenach objętych ochroną zabytków archeologicznych oraz nie jest zlokalizowana w strefie stanowisk archeologicznych.

## **2.8. Wpływ obiektu na środowisko i jego wykorzystanie oraz zdrowie ludzi na obiekty sąsiednie**

Inwestycja związana z budową sieci elektroenergetycznej linii kablowej nie jest przedsięwzięciem mogąącym znacząco oddziaływać na środowisko. W związku z tym zagrożenia dla środowiska i higieny zdrowia użytkowników i ich otoczenia nie występują. Projektowane rozwiązania techniczne nie będą szkodliwie oddziaływać na instalacje podziemne, ponadto nie będą źródłem jonizującego promieniowania pola elektromagnetycznego, szkodliwego dla zdrowia ludzi przebywających w ich sąsiedztwie.

## **2.9. Uwagi końcowe.**

1. Przed przystąpieniem do prac zapoznać się z uzgodnieniami branżowymi
2. Roboty ziemne wykonywać ręcznie.
3. Przed przystąpieniem do wykonania wykopów trasę pod kabel winien wytyczyć uprawniony geodeta.
4. Po zakończeniu układania kabla, należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną.
5. Prace muszą być odebrane przez odpowiednie służby. Po zakończeniu prac teren doprowadzić do stanu pierwotnej używalności.
6. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004, obowiązującymi w tym zakresie Zarządzeniami i w oparciu o niniejszą dokumentację.
7. Należy wykonać odpowiednie pomiary i sporządzić protokoły badań.
8. Szczegółową lokalizację istniejącego uzbrojenia należy wykonać na podstawie

- próbnym przekopów.
9. Wszystkie roboty ziemne w bezpośrednim sąsiedztwie znaków geodezyjnych należy wykonywać ręcznie. Wynika to z niebezpieczeństwa naruszenia geodezyjnych znaków poligonowych. Punkt poligonowy podlega szczególnej ochronie pod względem nienaruszalności w myśl dekretu z dnia 13.06.1956r. Dz. U. Nr 115. Dla urządzeń usytuowanych 1,0m poniżej gruntu, odległość skraju wykopu od znaku geodezyjnego powinna wynosić 1,5m. W przypadku wykopu o głębokości 2,0m minimalna odległość powinna wynosić 2,0m, natomiast przy wykopie poniżej 2,0m odległość nie może być mniejsza niż 2,5m.
  - 10. Przed przystąpieniem do prac związanych z podłączeniem instalacji do sieci oświetlenia drogowego ZDM należy zgłosić ten fakt do konserwatora sieci oświetlenia drogowego na majątku ZDM z co najmniej 4-dniowym wyprzedzeniem w celu uzyskania pisemnej zgody na dopuszczenie do prac. Kontakt z konserwatorem jest możliwy pod numerem telefonu 606 482 651.**
  - 11. Dokonać numeracji słupów XXX, YYY gdzie: XXX - numer szafki oświetleniowej, YYY - kolejny numer słupa w zasięgu.**
  - 12. Zastosować złącza słupowe umożliwiające beznarzędziowy dostęp do zabezpieczenia.**

Podane w dokumentacji nazwy własne podano przykładowo. Można zastosować materiały innych producentów pod warunkiem ich równoważności. W przypadku zmiany oprawy na innego producenta/typu/rodzaju na etapie wykonawstwa, konieczne jest przedstawienie nowych obliczeń fotometrycznych w celu zaopiniowania przez Wydział Utrzymania Infrastruktury Drogowej ZDM w Poznaniu.

### 3. OBLICZENIA TECHNICZNE

#### 3.1. Dobór przewodów kabli

Obciążenie obwodu oświetleniowego nr 1 zasilanego z SO-1118:

- istniejące oprawy oświetleniowe:

7 lamp po 50W każda

$$P_i = P_s = 11 \cdot 50 = 550 \text{ W}$$

$$I_{Bi} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} = \frac{550}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 0,85 \text{ A}$$

- oprawy projektowane dla drogi 1KDL (warunki wtp/3-48/2021):

12 lamp po 39W i 16 lamp po 31W każda:

$$P_i = P_s = 12 \cdot 39 + 16 \cdot 31 = 468 + 496 = 964 \text{ W}$$

$$I_{Bp1} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} = \frac{694}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 1,50 \text{ A}$$

- oprawy projektowane dla drogi 1KDW (warunki wtp/1-2/2023):

6 lamp po 39W i 6 lamp po 31W każda:

$$P_i = P_s = 6 \cdot 39 + 6 \cdot 31 = 234 + 186 = 420 \text{ W}$$

$$I_{Bp2} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} = \frac{420}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 0,65$$

- oprawy projektowane dla drogi 2KDW (warunki wtp/1-3/2023):

5 lamp po 39W każda:

$$P_i = P_s = 5 \cdot 39 = 195 \text{ W}$$

$$I_{Bp3} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} = \frac{195}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 0,30$$

Prąd nominalny (bezpiecznika) obwodu

$$I_B = I_{Bi} + I_{Bp1} + I_{Bp2} + I_{Bp3} = 0,85 + 1,50 + 0,65 + 0,30 = 3,30 \text{ A}$$

Obwód zabezpieczony jest wkładką 3×D01gL16A. Obwód zbudowany jest z kabla typu YAKY 4×25mm<sup>2</sup>, dla którego obciążalność długotrwała dla ułożenia D1 wynosi 64A

$$I_{DD} = 64 \cdot 0,9 = 58 \text{ A}$$

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 \cdot I_z$$

gdzie:

$I_b$  – prąd obciążeniowy obwodu elektrycznego (prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym) [ A ]

$I_n$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego [ A ]

$I_z$  – obciążalność długotrwała ( prądowa ) przewodów [ A ]

$I_2$  – prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających  $1,6 \cdot I_n = 1,6 \cdot 16 = 25,6$  [ A ]

$$3,30 < 16 < 58$$

$$25,6 < 84,52$$

**Warunek Spełniony**

### 3.2. Sprawdzenie spadku napięcia

$$\Delta U = \frac{\sqrt{3} \cdot I_{obl} \cdot l}{\gamma \cdot S} \quad [V] \qquad \Delta U_{\%} = \frac{\Delta U \cdot 100}{U_n} \quad [\%]$$

l - długość linii [m]

$\gamma$  - konduktywność przewodu

S - przekrój znamionowy przewodu [mm<sup>2</sup>]

$$\Delta U = \frac{\sqrt{3} \cdot I_{obl} \cdot l}{\gamma \cdot S} = \frac{\sqrt{3} \cdot 3,30 \cdot 600}{34 \cdot 25} = 4,04 [V]$$
$$\Delta U_{\%} = \frac{\Delta U \cdot 100}{U_n} = \frac{4,04 \cdot 100}{400} = 1,01\% < 3\%$$

**Spadek napięcia w normie**

### 3.3. Obliczenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Obliczenia dokonano dla ostatniego słupa najdłuższego odcinka obwodu oświetleniowego

Impedancja pętli zwarcia

$$Z_{zw} = 1,2 \Omega$$

Prąd znamionowy zabezpieczenia nadprądowego

$$I_n = 16 A$$

Prąd wyłączenia zabezpieczenia dla czasu  $t < 0,4 s$

$$I_{wyl} = k \cdot I_n = 6,3 \cdot 16 = 101 A$$

Warunek

$$1,1 \cdot Z_{zw} \cdot I_{wyl} < 230 V$$

$$133 V < 230 V$$

**Warunek spełniony**

### 3.4. Dobór słupów i opraw oświetleniowych

#### Jezdnia ul. 1KDW

ul. 1KDW, Poznań, ciąg główny, jezdnia								
Parametr	Opcje	Opis*	Wartość* wagi VV	do 22.00 (23.00)		od 22.00 (23.00) do 5.00		
				wybrór opcji	wartości	wybrór opcji	wartości	
Prędkość	Bardzo wysoka	$V \geq 100$ km/h 2	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						
		Drogi dwupasmowe						
	Wysokie	$> 65\%$ max	$> 45\%$ max	1	-	-	-	
	Umiarkowane	$35\% - 65\%$ max	$15\% - 45\%$ max	0	-	-	-	
	Niskie	$< 35\%$ max	$< 15\%$ max	-1	x	-1	x	
Rodzaj ruchu	Mieszany z dużym udziałem niezmotoryzowanych		2		-		-	
	Mieszany		1	x	1	x	1	
	Motorowy tylko		0		-		-	
Rozdzielenie jezdni	Nie		1	x	1	x	1	
	Tak		0		-		-	
Gęstość skrzyżowań		Gęstość skrzyżowań/km	Rozjazdy, odległość m.wiaduktami, km					
	Duża	$> 3$	$< 3$	1	-	-	-	
	Miała	$\leq 3$	$\geq 3$	0	x	0	x	
Zaparkowane pojazdy	Tak		1	x	1	x	1	
	Nie		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	
*Wartości podane w kolumnach są przykładowe. Możliwe jest przyjęcie wartości bardziej odpowiednich na poziomie krajowych wymagań.				Suma WWS	0	Suma WWS	0	
<b>klasa oświetleniowa:</b>				<b>M</b>	<b>6</b>	<b>M</b>	<b>6</b>	

W kolumnie F i H przy wybranej opcji wstawiamy "x"

Klasa M = 6 - WWS

WWS < 0 - należy zastosować wartość 0

M ≤ 0 – należy zastosować klasę M1 (ME1)

Na drogach przeznaczonych głównie dla ruchu motorowego, na trasach z prędkościami ruchu od średnich do dużych, podstawowe wymagania oświetleniowe oparte są na kryteriach dotyczących poziomu i równomierności luminancji oraz ograniczenia oślnienia, odpowiadających klasom M (ME)

Na głównym ciągu nie ma redukcji poziomu świecenia w godzinach nocnych, bowiem klasy oświetlenia zarówno dla jezdni jak i dla chodników są takie same przez cały okres świecenia

## Skrzyżowania

ul. 1KDW, Poznań, ciąg główny, skrzyżowania

Parametr	Opcje	Opis*	Wartość* wagi VW	do 22.00 (23.00)		od 22.00 (23.00) do 5.00	
				wyбір opcji	wartości	wyбір opcji	wartości
Prędkość	Bardzo wysoka	$V \geq 100$ km/h 2	3		-		-
	Wysoka	$70 < v < 100$ km/h	2		-		-
	Umiarkowana	$40 < v \leq 70$ km/h	0		-		-
	Niska	$v \leq 40$ km/h	-1	x	-1	x	-1
Natężenie ruchu		Autostrady, drogi wielopasmowe					-
		Drogi dwupasmowe					-
	Wysokie	> 65% max	> 45% max	1	-		-
	Umiarkowane	35% - 65% max	15% - 45% max	0	-		-
	Niskie	< 35% max	< 15% max	-1	x	-1	x
Rodzaj ruchu	Mieszany z dużym udziałem niezamotoryzowanych		2		-		-
	Mieszany		1	x	1	x	1
	Motorowy tylko		0		-		-
Rozdzielenie jezdni	Nie		1	x	1	x	1
	Tak		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
*Wartości podane w kolumnach są przykładowe. Możliwe jest przyjęcie wartości bardziej odpowiednich na poziomie krajowych wymagań.				Suma WWS	0	Suma WWS	0

**klasa oświetleniowa: C 5 C 6**

**W kolumnie F i H przy wybranej opcji wstawiamy "x"**

Klasa C = 5 - WWS  
WWS < 0 - należy zastosować wartość 0  
C ≤ 0 – należy zastosować klasę C0

## Ciąg pieszych – ul. 1KDW

ul. 1KDW, Poznań, ciąg główny, chodniki

Parametr	Wariant	Opis	Wartość wagi VW	do 22.00 (23.00)		od 22.00 (23.00) do 5.00	
				wyбір opcji	wartości	wyбір opcji	wartości
prędkość poruszania	niska	$V \leq 40$ km/h	1		-		-
	b.niska (ruch pieszy)	prędkość chodu	0	x	0	x	0
natężenie ruchu	wysokie		1		-		-
	normalne		0	x	0	x	0
	niskie		-1		-		-
rodzaj ruchu	piesi, rowerzyści, ruch motorowy		2		-		-
	piesi, ruch motorowy		1		-		-
	piesi, rowerzyści		1		-		-
	piesi		0	x	0	x	0
	rowerzyści		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		-		-
rozpoznanie twarzy	konieczne	dotychczasowe wymagania*			-		-
	niekonieczne		-	x	-	x	-
				Suma WWS	0	Suma WWS	0

**klasa oświetleniowa: P 6 P 6**

**w kolumnie E i G przy wybranej opcji wstawiamy "x"**

\* - wymagania dodatkowe – np. półcylicydryczne natężenie oświetlenia Esc

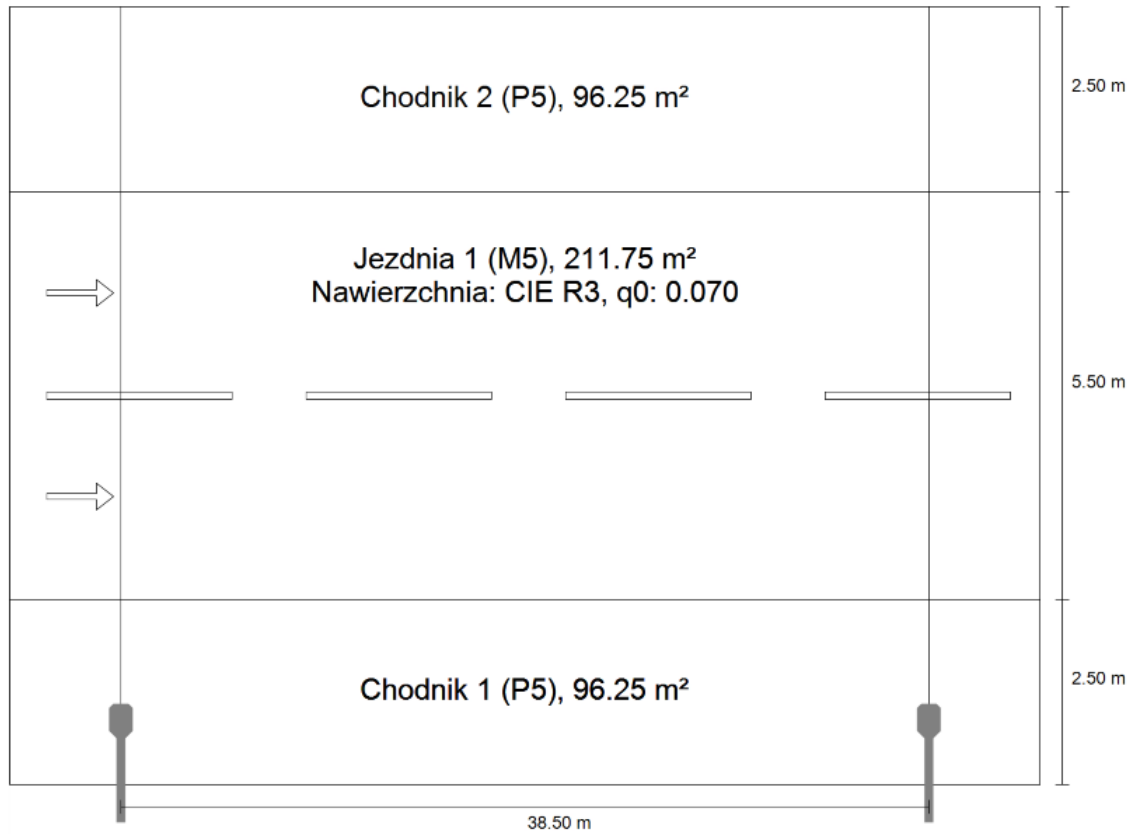
Klasa P = 6 - WWS  
WWS < 0 - należy zastosować wartość 0  
P = 0 – należy zastosować klasę P1 (S1)



### 3.5. Obliczenia parametrów oświetleniowych w programie „Dialux”

Droga 1KDW

**Podsumowanie (do EN 13201:2015)**



Droga 1KDW

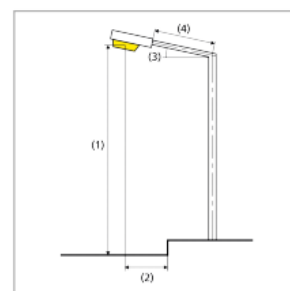
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Producent	Philips	P	36.0 W
Nazwa artykułu	BGP281 T25 1 xLED56-4S/740 DN10	$\Phi_{\text{Lampa}}$	5600 lm
		$\Phi_{\text{Oprawa}}$	4927 lm
Wyposażenie	1x LED56-4S/740	$\eta$	87.97 %

BGP281 T25 1 xLED56-4S/740 DN10 (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	38.500 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	8.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-1.673 m
(3) Nachylenie wysięgnika	10.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 36.0 W
Moc / trasa	936.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 624 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 325 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 7.46 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
MF	0.80



Droga 1KDW

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Chodnik 2 (P5)	$E_m$	4.57 lx	[3.00 - 4.50] lx	✗
	$E_{min}$	2.14 lx	$\geq 0.60$ lx	✓
Jezdnia 1 (M5)	$L_m$	0.51 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.50$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.48	$\geq 0.35$	✓
	$U_l$	0.71	$\geq 0.40$	✓
	TI	14 %	$\leq 15$ %	✓
	$R_{E1}^{(1)}$	0.64	-	
Chodnik 1 (P5)	$E_m$	8.87 lx	[3.00 - 4.50] lx	✗
	$E_{min}$	2.52 lx	$\geq 0.60$ lx	✓

(1) instruktywnie, poza oceną

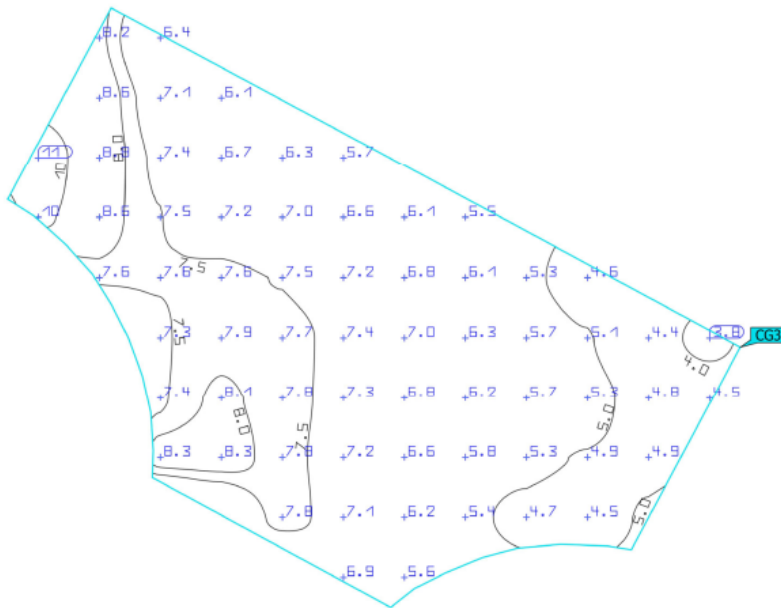
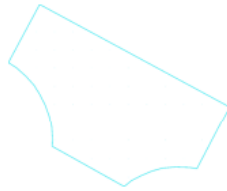
Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Droga 1KDW	$D_p$	0.012 W/lx*m <sup>2</sup>	-
BGP281 T25 1 xLED56-4S/740 DN10 (z jednej strony na dole)	$D_e$	0.4 kWh/m <sup>2</sup> rok	144.0 kWh/rok

# Skrzyżowanie 1KDW i 2KDW

Teren 1 (Scena świetlna 1)

## 1KDW - 2KDW



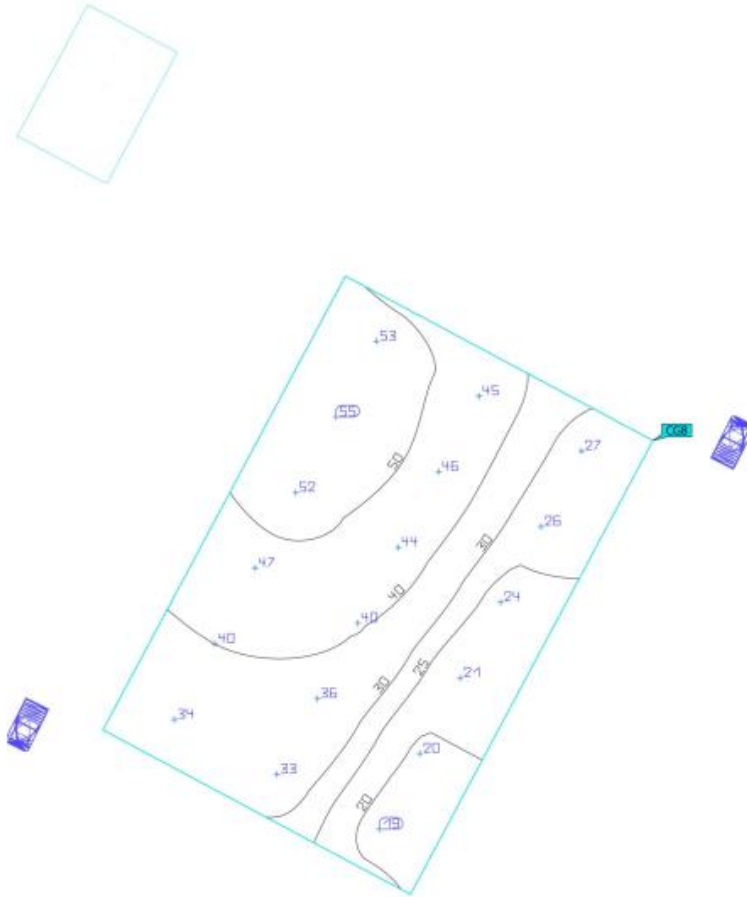
Właściwości	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{maks}$	$g_1$	$g_2$	Indeks
1KDW - 2KDW	6.69 lx	3.83 lx	11.1 lx	0.57	0.35	CG3
Prostopadłe natężenia oświetlenia						
Wysokość: 0.000 m						

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

## Przejście dla pieszych w ciągu ul. 1KDW

Teren 1 (Scena świetlna 1)

### Przejście 2 - kier. lewy

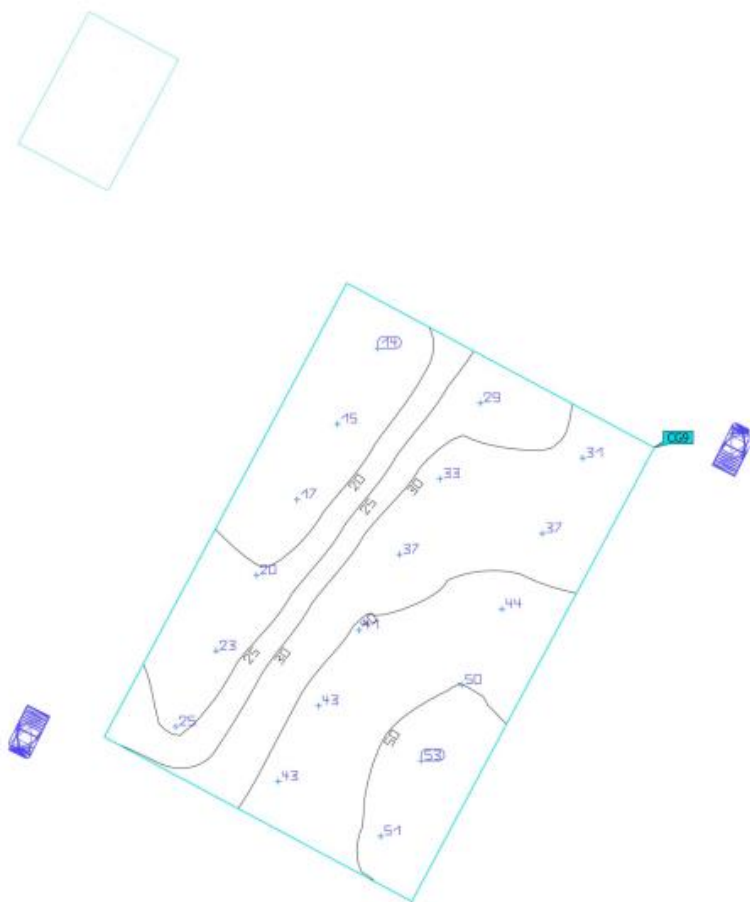


Właściwości	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{maks}$	$g_1$	$g_2$	Indeks
Przejście 2 - kier. lewy Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: -28.1°, Wysokość: 1.000 m	36.8 lx	18.8 lx	55.4 lx	0.51	0.34	CG8

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

Teren 1 (Scena świetlna 1)

## Przejście 2 - kier. prawy



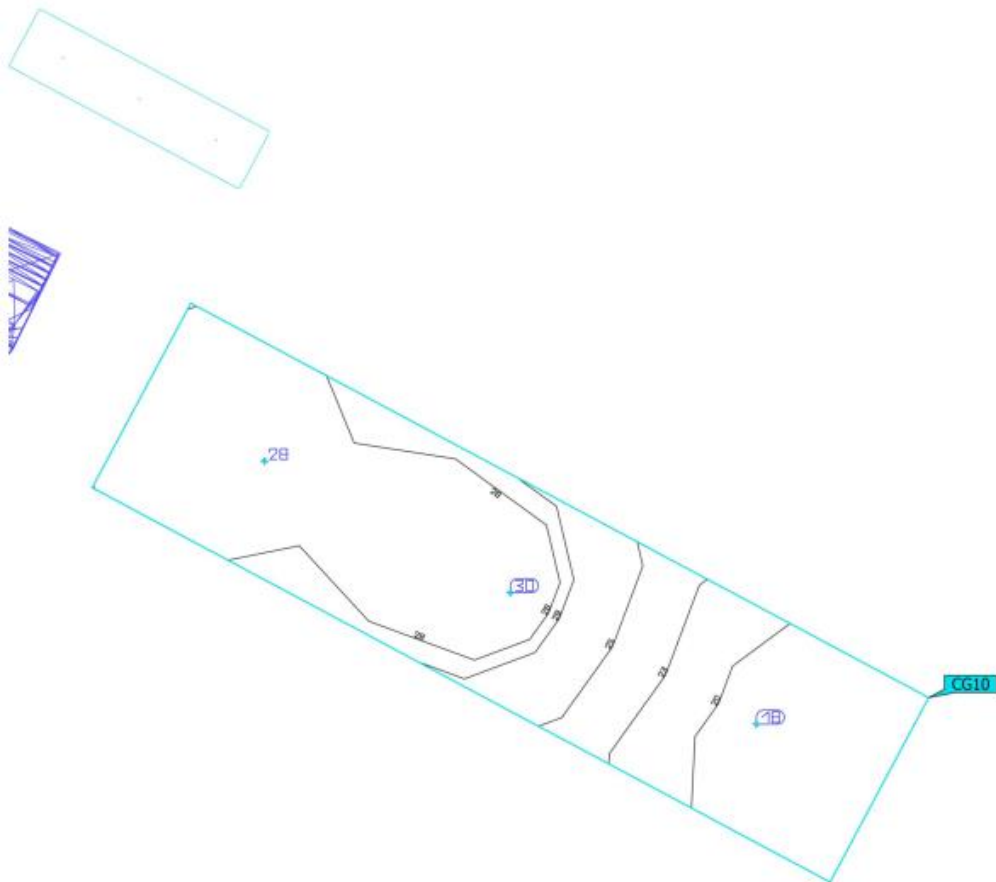
Właściwości	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{maks}$	$g_1$	$g_2$	Indeks
Przejście 2 - kier. prawy Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 151.9°, Wysokość: 1.000 m	33.7 lx	13.8 lx	53.1 lx	0.41	0.26	CG9

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



Teren 1 (Scena świetlna 1)

## Przejście 2 - strefa oczekiwania 2 - kier. lewy

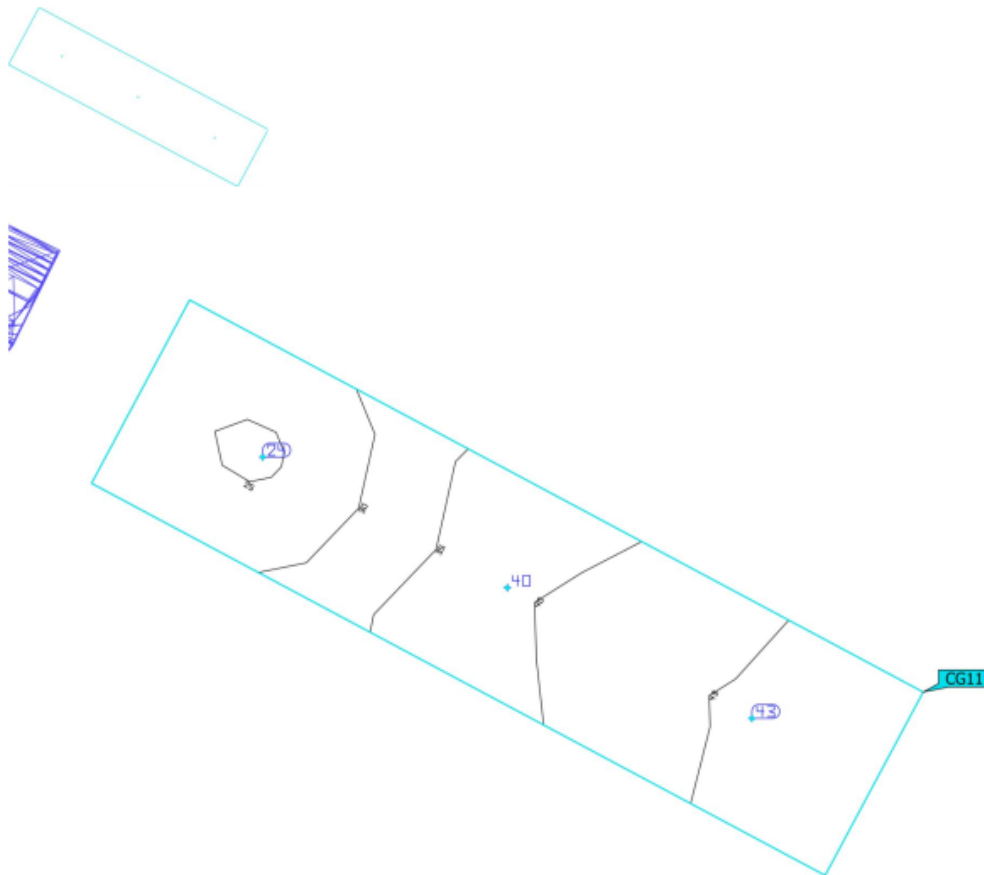


Właściwości	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{maks}$	$g_1$	$g_2$	Indeks
Przejście 2 - strefa oczekiwania 2 - kier. lewy Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: -28.1°, Wysokość: 1.000 m	25.5 lx	18.2 lx	29.8 lx	0.71	0.61	CG10

Profil użytkowania: Ustawienie wstępne DIALux (S.1.4 Standard (obszar ruchu na zewnątrz))

Teren 1 (Scena świetlna 1)

## Przejście 2 - strefa oczekiwania 2 - kier. prawy

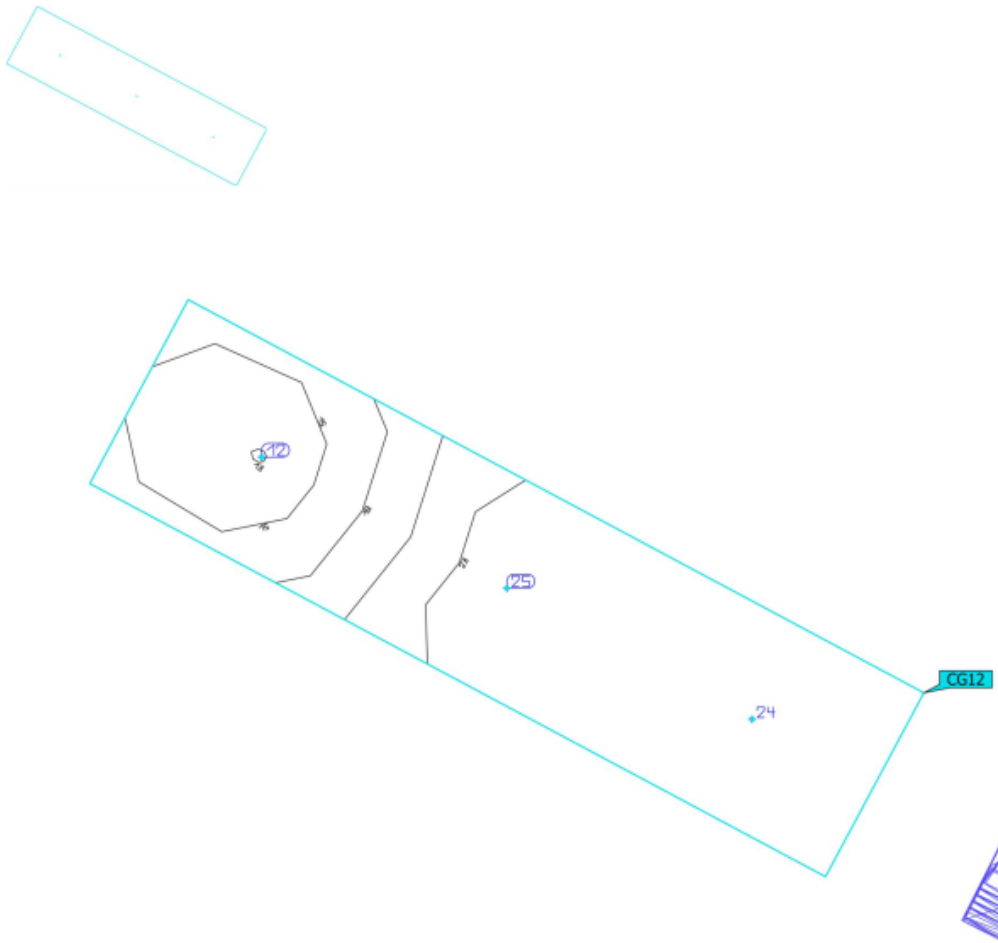


Właściwości	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{maks}$	$g_1$	$g_2$	Indeks
Przejście 2 - strefa oczekiwania 2 - kier. prawy Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 151.9°, Wysokość: 1.000 m	35.5 lx	23.8 lx	43.1 lx	0.67	0.55	CG11

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

Teren 1 (Scena Świetlna 1)

## Przejście 2 - strefa oczekiwania 1 - kier. prawy



Właściwości	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{maks}$	$g_1$	$g_2$	Indeks
Przejście 2 - strefa oczekiwania 1 - kier. prawy Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 151.9°, Wysokość: 1.000 m	20.6 lx	12.3 lx	25.0 lx	0.60	0.49	CG12

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

## 4. ZESTAWIENIA

### 4.1. Zestawienie słupów i opraw.

Projektowane oświetlenie uliczne należy realizować przez zainstalowanie:

- 4 słupów oświetleniowych o wysokości 8m z wysięgnikami 1m i oprawami BGP281 BGP281 LED56-4S/740 DN10 (o mocy 36W każda)
- 1 słupa oświetleniowego o wysokości 8m z wysięgnikiem 1m i oprawą BGP281 LED56-4S/740 DN10 (o mocy 36W) montowaną na wysokości 8m oraz wysięgnikiem 0,5m i oprawą BGP713 LED80-4S/740 DPR1 (o mocy 49W) montowaną na wysokości 6m
- 3 słupów oświetleniowych o wysokości 6m z oprawami BGP702 LED65-4S/757 DPR1 (o mocy 41,5W każda) montowaną bezpośrednio na słupie
- 1 słupa oświetleniowego o wysokości 6m z oprawą BGP713 ED100-4S/757 DPR1 (o mocy 60W) montowaną bezpośrednio na słupie
- 1 słupa oświetleniowego o wysokości 6m z oprawą BGP713 LED70-4S/757 DPR1 (o mocy 41,5W) montowaną bezpośrednio na słupie

### 4.2. Zestawienie zasadniczych materiałów

1. Kabel YAKY 4*25mm <sup>2</sup> 0,4/1kV	mb	~250
2. Bednarka FeZn 4*25mm <sup>2</sup>	mb	~250
3. Opaski kablowe informacyjne OKI	szt.	30
4. Folia kalandrowa niebieska 0,25*0,0005m	mb	~250
5. piasek	m <sup>3</sup>	54
6. Fundament betonowy	szt.	10
7. Złącza kablowe słupowe wraz z wyposażeniem IZK	kpl.	10
8. Uziom szpilkowy TP 1x10 –1 x pręt galmar l=9m	szt.	10
9. Inne materiały	wg rzeczywistego zużycia.	
10.rura ochronna SRS110	m	35
11.złączka WAGO Winsta Mimi	szt	11
12.Wkładka topikowa gG2A	szt	11
13.Przewód zasilająco-sterujący w słupie YKY 5x1,5mm <sup>2</sup>	m	88

## 8. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTA I OCHRONY ZDROWIA

### INFORMACJE DO OPRACOWANIA PLANU BIOZ

#### 1. Zakres robót dla zamierzenia budowlanego związanego z budową sieci oświetleniowej nn-0,4 kV oraz kolejności realizacji:

- 1.1. Linia kablowa nn-0,4 kV
  - 1.1.1. wytyczenie lokalizacyjne trasy kabli nn-0,4 kV,
  - 1.1.2. wykonanie wykopów ręczne lub mechaniczne,
  - 1.1.3. nasypanie piasku do wykopów,
  - 1.1.4. ułożenie rur osłonowych,
  - 1.1.5. ułożenie kabla w wykopie,
  - 1.1.6. wykonanie pomiarów kontrolnych kabla,
  - 1.1.7. zabudowanie złącz kablowych
  - 1.1.8. nasypanie piasku i ułożenie folii ochronnych,
  - 1.1.9. zasypanie wykopu,
  - 1.1.10. wykop pod słup oświetleniowy
  - 1.1.11. montaż słupów oświetleniowych
  - 1.1.12. wprowadzenie i podłączenie kabli do złącza kablowego na słupie na słupach
  - 1.1.13. wprowadzenie kabli do istniejącego słupa
- 1.4. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:
  - 1.4.1. sieć kablowa nn-0,4 kV,
  - 1.4.2. drogi,
- 1.5. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stworzyć zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
  - 1.5.1. sieć kablowa nn-0,4 kV,
  - 1.5.2. drogi,
- 1.6. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejsce i czas występowania:
  - 1.6.1. zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym przy odłączaniu i załączaniu napięcia,
  - 1.6.2. zagrożenie przy pracach dźwigowych,
  - 1.6.3. zagrożenie przy rozładunku bębnow z kablami,
  - 1.6.4. zagrożenie przy rozwijaniu kabla z bębna,
  - 1.6.5. zagrożenie potrącenia przez pojazdy związane z ruchem drogowym,
  - 1.6.6. zagrożenia przy robotach ziemnych i niezabudowanych otworach.
  - 1.6.7. zagrożenie przy głębokości ponad 1,5m - stanowiska słupowe
  - 1.6.8. zagrożenie przy robotach na wysokości ponad 5m
  - 1.6.9. roboty wykonywane przy użyciu dźwigów

#### 2. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem dla realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

2.1. Podstawowe zasady bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych: Pracownicy wykonujący prace przy urządzeniach elektroenergetycznych muszą posiadać odpowiednie zaświadczenia kwalifikacyjne i powinni być przeszkoleni w zakresie ratowania osób porażonych prądem.

Prace przy urządzeniach elektrycznych wykonywać **po wyłączeniu spod napięcia** zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych.

2.2. Roboty ziemne:

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zapoznać się z projektem technicznym i trasami sieci i urządzeń podziemnych. Należy je oznakować na terenie prowadzonych robót oraz określić ich bezpieczną odległość od wykopów w poziomie i w pionie. Przy braku rozeznania co do uzbrojenia terenu wykopy o głębokości większej niż 0,4 m prowadzić ręcznie. W przypadku odkrycia jakichkolwiek przewodów instalacyjnych, należy bezzwłocznie przerwać roboty do czasu ustalenia pochodzenia tych instalacji i określenia, czy i w jaki sposób możliwe jest w tym miejscu dalsze bezpieczne prowadzenie prac. Wykopy w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy robotach należy zabezpieczyć przed przypadkowym wpadnięciem osób postronnych. Załadunek i wyładunek stacji transformatorowej może być dokonywany wyłącznie przy użyciu dźwigu. Załadunek i wyładunek bębnow z kablami może być dokonywany wyłącznie przy użyciu dźwigu albo ramp pochylni. Zabrania się wyładunku przez zrzucanie ich z samochodu lub ram. Oś bębna wypoziomować za pomocą deski metodą dźwigni.

2.3. Bezpieczeństwa Pracy przy zastosowaniu sprzętu ciężkiego:

*Dźwigi samojezdne:*

Ze względu na niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym zabrania się ustawiania dźwigu pod przewodami linii energetycznych i wykonywanie prac w tych warunkach.

Zabrania się przebywania osobą podczas pracy dźwigu w zasięgu działania jego ramienia.

Kierownik budowy ma obowiązek zapewnić operatorowi bezpieczne warunki pracy. Operator ma prawo odmówić wykonania polecenia, jeżeli nie może wykonać pracy w sposób zapewniający jemu i osobom zatrudnionym lub postronnym pełnego bezpieczeństwa.

*Koparki:*

Przy wykonywaniu wykopów koparką należy uzyskać zgodę inwestora i sprawdzić czy na trasie znajdują się sieci i urządzenia podziemne.

Koparkę może obsługiwać jedynie pracownik posiadający odpowiednie uprawnienia. W zasięgu działania koparki zabrania się przebywania brygadzie kablowej o osobą Postronnym.

**UWAGA:**

- Używać materiały dopuszczone do stosowania w budownictwie,
- Prace wykonywać zgodnie z projektem branżowym, planem BIOZ i obowiązującymi przepisami PN/E, PBUE oraz BHP.

2.4. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywanych 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:

2.4.1. drogi dojazdowe powinny być przejezdne, zabrania się składowania na nich materiałów budowlanych, gromadzenia sprzętu itp.,

2.4.2. na placu budowy w widocznym miejscu powinien znajdować się sprzęt bhp i ppoż,

2.4.3. umieszczenie we wszystkich widocznych miejscach tablic ostrzegawczo informacyjnych.

opracował: