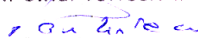


WYKONAWCA PROJEKTU:	<b>KFG</b> S.K. BIURO PROJEKTÓW DROGOWYCH	<b>KFG sp. z o.o. sp. k.</b> Biuro Projektów Drogowych ul. Wilczak 15, 61-623 Poznań biuro@kfgsk.pl, www.kfgsk.pl
------------------------	----------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ZAMAWIAJACY:		<b>Poznańskie Inwestycje Miejskie Sp. z o.o.</b> ul. Plac Wiosny Ludów 2 61-831 Poznań
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------

NAZWA INWESTYCJI:	Dokumentacja projektowa układu komunikacyjnego Radojewo – chodnik i dojście do przystanku ul. Jaśkowiaka
OPRACOWANIE:	<b>PROJEKT TECHNICZNY / WYKONAWCZY</b>
ADRES INWESTYCJI:	Powiat: m. Poznań, Gmina: m. Poznań, ul. Jaśkowiaka
DZIAŁKI:	Jednostka ewidencyjna: 306401_1 Obręb 0055 Radojewo: 134/4; 114/109; 56/1; 111
KATEGORIA OBIEKTU:	<b>XXVI</b>
BRANŻA:	<b>ELEKTROENERGETYCZNA – OŚWIETLENIE DROGOWE</b>

ZESPÓŁ PROJEKTOWY			
Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. Artur KREMPA	<b>WKP/0453/PWOE/18</b> w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	mgr inż. Artur Krempa Uprawnienia budowlane do projektowania kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid.: WKP/IE/0105/19
Sprawdzający	mgr inż. Jan PANKIEWICZ	<b>W167/85/PW</b> w specjalności instalacyjno- inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych	mgr inż. Jan Pankiewicz Uprawnienia budowlane do projektowania Nr ewid.: 167/85/Pw 

Data	Nr umowy	Faza	Tom	Egzemplarz
<b>01.2023</b>	<b>2020032</b>	<b>PW</b>		





## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA DLA ZADANIA**

„Dokumentacja projektowa układu komunikacyjnego Radojewo – chodnik i dojście do przystanku na ul. Jaśkowiaka”

### **I. DOKUMENTY FORMALNO – PRAWNE**

- Oświadczenie Projektanta i Sprawdzającego
- Uprawnienia oraz Izba Projektanta
- Uprawnienia oraz Izba Sprawdzającego
- Warunki ZDM nr ZDM-UI.476.4.15.2022.1 (wtp/4-15/2022) z dnia 11.03.2022r.
- Uzgodnienie ZDM nr ZDM-22-32110 z dnia 24.03.2022r.
- Protokół z narady koordynacyjnej z dnia 10.11.2022r.
- Uzgodnienie ZDM nr ZDM-IPI.220.25.2021.AT1 z dnia 05.01.2023r.

### **II. OPIS TECHNICZNY**

### **III. TABELE**

- Tab. 1. Zestawienie montażowe

### **IV. DOBÓR KLAS OŚWIETLENIOWYCH**

- Tab. 2. Parametry doboru klasy M
- Tab. 3. Parametry doboru klasy P
- Tab. 4 Parametry doboru klasy C
- Tab. 5 Wymagania klasy oświetleniowej M
- Tab. 6 Wymagania klasy oświetleniowej P
- Tab. 7 Wymagania klasy oświetleniowej C
- Tab. 8 Wymagania klasy oświetleniowej na przejściach dla pieszych

### **V. OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE**

### **VI. OBLICZENIA TECHNICZNE**

- Tab. 9. Bilans mocy
- Tab. 10. Obliczenia przetężeniowe
- Tab. 11. Ochrona przeciwporażeniowa
- Tab. 12. Spadek napięcia
- Tab. 13. Obliczenia uziemienia

### **VII. INFORMACJA BIOZ**

### **VIII. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

- Rys.0 Plan orientacyjny
- Rys.1 Plan sytuacyjny
- Rys.2 Schemat zasilania

skala 1:500



## I. DOKUMENTY FORMALNO - PRAWNE

### OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

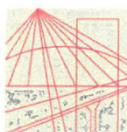
Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo budowlane* (tekst jednolity Dz. U. z 2021. poz. 2351 z późn. zm.)

### OŚWIADCZAM

że projekt: „Dokumentacja projektowa układu komunikacyjnego Radojewo – chodnik i dojście do przystanku na ul. Jaškowiaka” w zakresie budowy oświetlenia drogowego został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, umową oraz że jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Projektant	mgr inż. Artur KREMPA	<b>WKP/0453/PWOE/18</b> w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	<b>mgr inż. Artur Krempa</b> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid.: <b>WKP/IE/0105/19</b>
Sprawdzający	mgr inż. Jan PANKIEWICZ	<b>167/85/PW</b> w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych	<b>mgr inż. Jan Pankiewicz</b> Uprawnienia budowlane do projektowania Nr ewid.: 167/85/Pw <i>[Signature]</i>





WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA  
sygn. akt WOIB-OKK-EP-EW-0054-0055-385/2018

Poznań, dnia 20 grudnia 2018 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 2016 r. poz. 1725 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4c pkt 3, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2018 r. poz. 1202 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

**Pan**  
**Artur Kamil Krempa**  
magister inżynier  
kierunek: Elektrotechnika  
urodzony dnia 28 kwietnia 1985 r. Świnoujście  
otrzymuje

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0453/PWOE/18

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi 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 Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.  
Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. z 2018 r. poz. 2096 z późn. zm.):  
§ 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 przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

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

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1-5 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane Pan Artur Kamil Krempa 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,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 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 budowlane 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.

Na podstawie § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w 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 – mgr inż. Anna Gieczewska:.....

Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki:.....

Otrzymują:

1. Pan Artur Kamil Krempa  
61-892 Poznań, ul. Kościuszki 71/7A
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
WKP-IXR-28Z-S98 \*

Pan Artur Kamil Krempa o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0105/19  
adres zamieszkania ul. Kościuszki 71/7A, 61-892 Poznań  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-10-01 do 2023-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-10-03 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.





URZĄD WOJEWÓDZKI  
w Poznaniu  
Wydział Planowania Przestrzennego,  
Urbanistyki, architektury i Rozwoju Miejski.  
61-712 Poznań Al. Stalingradzka 18

Poznań, dnia 30.05. 1985 r.

(pieczęć)

Nr 167/85/Pw

## Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych  
w budownictwie

Na podstawie § 4 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel(ka) Jan Wawrzyniec PANKIEWICZ  
(imię i nazwisko)

magister inżynier elektryk

(tytuł naukowy — zawodowy)

urodzony(a) dnia 1 sierpnia 19 55 r. w Poznaniu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

projektanta

(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie instalacji elektrycznych

(specjalizacja zawodowa)



Dokumentacja projektowa układu komunikacyjnego Radojewo  
– chodnik i dojście do przystanku na ul. Jaśkowiaka

Obywatel(kg) Jan Pankiewicz

(imię i nazwisko)

jest upoważniony(a) do:

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



WÓDZKI  
niu



Z-ca Głównego Architekta Wj. Jaśkowskiego  
Ing. inż. arch. Jan Pankiewicz  
Wicedyrektor Wydziału  
(podpis i pieczęć)

PZGMK 6 – 62492/84 – 3070



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-I3D-FIF-TQJ \*

Pan Jan Pankiewicz o numerze ewidencyjnym WKP/IE/3753/01  
adres zamieszkania Kamionki os. Kresowe 75, 62-023 Gądk  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-01-01 do 2023-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-01-09 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.



**Dokumentacja projektowa układu komunikacyjnego Radojewo  
– chodnik i dojście do przystanku na ul. Jaśkowiaka**

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

Poznań, dnia 11 marca 2022 r.  
ZDM-UI.476.4.15.2022.1  
wtp/4-15/2022

*Dotyczy: usunięcie kolizji istniejącego oświetlenia drogowego z projektowaną przebudową układu drogowego w ul. Radojewo, skrzyżowanie z ul. Jaśkowiaka w Poznaniu.*

Warunki na usunięcie kolizji istniejącego oświetlenia drogowego z projektowaną przebudową układu drogowego w ul. Radojewo, skrzyżowanie z ul. Jaśkowiaka w Poznaniu:

1. Zasilanie kolidującego oświetlenia pozostawić bez zmian – SO 714 zasilanie oraz sterowanie rozdzielnic – bez zmian zabezpieczenia przedlicznikowe – bez zmian moc zainstalowana – nie ulegnie zwiększeniu.
2. W celu usunięcia kolizji należy:
  - opracować dokumentację techniczną na usunięcie kolizji – przebudowę oświetlenia, zapewniając spełnienie wymagań normatywnych oświetlenia drogi po usunięciu kolizji dla nowego układu drogowego,
  - przed przystąpieniem do prac wykonać dokumentację fotograficzną istniejącej instalacji,
  - opracować projekt oświetlenia dla nowego układu drogowego, z uwzględnieniem wymagań normy PN-EN 13201; w przypadku likwidacji materiały z demontażu dostarczyć na magazyn ZDM,
  - na kolidujących odcinkach ułożyć w obszarze niekolizyjnym nowe odcinki linii kablowej min. typu YAKY 4x35mm<sup>2</sup>; należy zachować normatywne odległości od innych mediów
  - nie stosować łączenia kabli pod nawierzchniami nierozbieralnymi, oraz w przepustach
  - kable pod nawierzchniami nierozbieralnymi oraz wjazdami umieszczać w rurach typu Arot SRS 110 na głębok. min. 1m
  - na czas budowy zachować ciągłość pracy urządzeń oświetleniowych
3. Szczegółowe rozwiązania należy uzgodnić w Zarządzie Dróg Miejskich.
4. Zarząd Dróg Miejskich zastrzega sobie konieczność odbioru robót zanikających. Wykonawca wykona i przed odbiorem przekaże do ZDM (w formie elektronicznej) dokumentację fotograficzną instalacji przed przebudową oraz prowadzonych prac, ze szczególnym uwzględnieniem prac zanikowych.
5. W projekcie uwzględnić:
  - a) wycinkę gałęzi wokół latarni i oprav 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 wnęki słupowej znajdowała się nie mniej niż 60 cm nad poziomem terenu zniwelowanego,
  - d) fundament słupa zabezpieczyć powłoką bitumiczną.
6. Całość prac wykonać zgodnie z PBUE i PN. W zakresie ochrony przeciwporażeniowej należy spełnić wymagania PN-91/E-05009/01 wraz z arkuszami wymienionymi w dodatku do normy.
7. Linie kablowe na mostach, wiaduktach i kładkach należy projektować tak, aby była możliwa ich eksploatacja a także wymiana.
8. Stosować osprzęt typowy i dostępny w kraju.
9. Stosować tabliczki/złącza kablowo-bezpiecznikowe umożliwiające beznarzędziowy dostęp do bezpiecznika.
10. Instalacje zaprojektować w sposób umożliwiający prowadzenie eksploatacji w sposób bezpieczny – zapewnić dostęp do projektowanych urządzeń oraz możliwość eksploatacji z podnośnika koszowego.
11. 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
12. Wykonawca zobowiązany jest przed odbiorem dostarczyć plany układu drogowego z oświetleniem w wersji elektronicznej w formacie dwg poprawione powykonawczo.
13. Wszelkie prace wymagające ingerencji w istniejący majątek oświetleniowy oraz pomiary kontrolne wymagają dopuszczenia przez upoważnionego pracownika firmy prowadzącej konserwację na majątku ZDM, po uprzednim uzgodnieniu terminu (tel. 606482651).
14. 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).
15. Całość prac należy wykonywać zgodnie z obowiązującym Prawem Budowlanym.
16. W przypadku demontażu kolidujących elementów na majątku ZDM, materiały z demontażu dostarczyć na magazyn ZDM.
17. Ważność warunków ustala się na 1 rok od daty ich wystawienia.
18. W przypadku zmiany rzędnych terenu w obszarze ułożenia kabla oświetleniowego, należy sprawdzić czy kabel oświetleniowy ułożony jest na normatywnej głębokości względem nowych rzędnych terenu. Jeżeli zajdzie taka potrzeba, kabel należy ułożyć na normatywnej głębokości.
19. Własność urządzeń oświetlenia drogowego pozostaje bez zmian.

Załącznik:

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

KFG  
WERYFIKACJA  
15.03.2022  
20200321 MCI

z up. Dyrektora ZDM  
mgr inż. Piotr Labiński  
Zaświadczenie o przebiegu  
Urządzenia



Zarząd Dróg Miejskich w Poznaniu

<http://zdm.poznan.pl/>

ZDM-UI.476.4.15.2022.1



ZDM-22-32110

POZNAŃ, 2022-03-24



KFG sp. z o.o. sp.k.  
ul. Wilczak 15  
61-623 Poznań

dotyczy: **opinii projektu budowlanego w zakresie oświetlenia drogowego Radojewo Franciszka Jaśkowiaka**

W odpowiedzi na przedstawiony projekt budowlany oświetlenia chodnika i dojścia do przystanku na ulicy F. Jaśkowiaka Zarząd Dróg Miejskich w Poznaniu informuje, że przedmiotowy projekt opiniuje pozytywnie, z następującymi uwagami:

- należy uzasadnić wprowadzenie tzw. „strefy przejściowej” dla oświetlenia drogowego,
- brak doboru klasy oświetleniowej dla redukcji oświetlenia w porze nocnej,
- na stronie 21 brak określenia typu zabezpieczenia we wnękach słupowych (określono tylko wartość),
- należy uzasadnić w parametrach doboru klasy oświetleniowej dla jezdni stosowania poziomu „średnia” dla luminancji otoczenia oraz „trudne” dla prowadzenia wzrokowego,
- należy uzasadnić w parametrach doboru klasy oświetleniowej dla chodnika stosowania poziomu „średnia” dla luminancji otoczenia oraz „normalne” dla natężenia ruchu,
- brak doboru klasy oświetleniowej dla skrzyżowania,
- w załączonych obliczeniach oświetleniowych dla jezdni nie wprowadzono chodników, które do niej przylegają na określonych odcinkach drogi,
- na załączonej płycie brak obliczeń fotometrycznych w formacie programu Dialux,
- brak schematu jednokreskowego w opracowaniu projektu,
- brak zestawienia podstawowych materiałów,
- brak obliczeń elektrycznych w zakresie doboru zabezpieczeń, kabli, spadków napięć, impedancji pętli zwarcia.

Powyższe uwagi należy uwzględnić w projekcie wykonawczym złożonym do ZDM celem zaopiniowania.

Zastępca Dyrektora ds. Utrzymania

Podpisane przez: Ireneusz Woźny  
Data: 2022.03.25 08:01:21 CET

UI a/a

Pismo sporządził:  
Maciej Bloch, inspektor  
tel. 61 64 77 215



Dokumentacja projektowa układu komunikacyjnego Radojewo  
– chodnik i dojście do przystanku na ul. Jaśkowiaka

---

Poznań, 10-11-2022

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

oznaczenie kancelaryjne wniosku: ZG-OPK.4105.1295.2022  
dotyczy: uzgodnienia sytuowania projektowanych sieci

**PROTOKÓŁ Z NARADY KOORDYNACYJNEJ**  
dla sprawy NR ZG-OPK.4105.1295.2022

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: Liliana Borak - Specjalista działający/a z upoważnienia Nr 1302/2016 wydanego przez Prezydenta Miasta Poznania

1. Narada koordynacyjna na wniosek: KFG sp.k. sp.z o.o.

ul. Wilczak 15/1  
61-623 Poznań  
Poznań

2. Termin zakończenia narady koordynacyjnej: 10-11-2022

3. Opis przedmiotu narady:

- a. przedmiot uzgodnienia: sieć elektroenergetyczna
- b. lokalizacja:  
Obszar wyznaczony na mapie przez użytkownika;  
Poznań, ul. F. Jaśkowiaka/ul. Radojewo  
lokalizacja na mapie

4. Dane inwestora:

Poznańskie Inwestycje Miejskie  
ul. plac Wiosny Ludów 2  
61-831  
POZNAŃ

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

AQUANET Dominika Strózik:

Na skrzyżowaniu z przewodami wodociągowymi i kanalizacyjnymi prace wykonywać ręcznie zachowując minimalną odległość pionową 0,3m.

ENEA Sławomir Frąckowiak:  
Projekt uzgodnić branżowo.

## Dokumentacja projektowa układu komunikacyjnego Radojewo – chodnik i dojście do przystanku na ul. Jaśkowiaka

---

Fiberhost S.A. Adrianna Kowalak:

Warunki jakie należy spełnić przy realizacji robót na infrastrukturze FIBERHOST S.A.:

1. Lokalizację podziemnych urządzeń telekomunikacyjnych należy potwierdzić w terenie za pomocą przekopów próbnych.
2. Inwestor/Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia przed uszkodzeniem infrastruktury FIBERHOST S.A. w sposób umożliwiający dalszą eksploatację, konserwację, modernizację czy naprawę.
3. Termin prac należy zgłosić, z co najmniej 3-tygodniowym wyprzedzeniem, do Network Operations Center, tel. (61) 222 22 11 oraz prace-planowe@fiberhost.com.
4. Zobowiązuje się Inwestora i Wykonawcę robót do prowadzenia prac w sposób wykluczający możliwość powstania awarii sieci lub urządzeń FIBERHOST S.A. W przypadku uszkodzenia w trakcie prowadzenia robót, infrastruktury FIBERHOST S.A. należy ją zabezpieczyć i bezwzględnie powiadomić FIBERHOST S.A. tel. (61) 222 22 11. Inwestor ponosi odpowiedzialność materialną i karną wynikającą z Kodeksu Cywilnego za spowodowanie uszkodzeń infrastruktury FIBERHOST S.A. w czasie wykonywania robót oraz za szkody, które mogłyby powstać w przyszłości na skutek przeprowadzonych robót w tym strat tytułem braku transmisji, tj. w szczególności strat powstałych w związku z karami wynikającymi z łączących FIBERHOST z abonentami Service-Level Agreement.
5. Wszelkie prace wykonywane w pobliżu infrastruktury FIBERHOST S.A. (skrzyżowania lub zbliżenia) czy też prace związane z przebudową infrastruktury należy wykonać ręcznie zgodnie z obowiązującymi przepisami, z należytą ostrożnością, zachowując normatywne odległości, pod nadzorem osoby wskazanej przez jej właściciela (FIBERHOST S.A.). Koszt płatnego nadzoru wynosi 200 zł netto + VAT za jedną roboczogodzinę. Zabezpieczyć dwudzielnymi rurami grubościennymi na koszt Inwestora. Przed zasypaniem miejsc zabezpieczeń podlegają odbiorowi przez służby techniczne FIBERHOST S.A.
6. 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. w celu ustalenia trybu dalszego postępowania.
7. W przypadku konieczności przebudowy lub przemieszczenia urządzeń telekomunikacyjnych FIBERHOST S.A., Inwestor opracuje dokumentację projektowo-kosztorysową zgodnie z normą ZN-15/OPL-004, która musi być uzgodniona i zaakceptowana przez przedstawiciela FIBERHOST S.A. oraz zleci wykonanie robót firmie specjalistycznej na własny koszt. W przypadku konieczności poniesienia kosztów przez FIBERHOST S.A., Inwestor przedstawi ich skosztorysowaną wartość do akceptacji przez FIBERHOST S.A.
8. Ewentualne przebudowy kabli światłowodowych należy dokonać w godzinach nocnych (od 24:00 do 6:00).
9. Ewentualne prace związane z przebudową infrastruktury zostaną protokolarnie odebrane przez osobę wskazaną przez właściciela infrastruktury (FIBERHOST S.A.).
10. W przypadku konieczności przebudowy sieci, po zakończeniu prac Inwestor jest zobowiązany do przekazania dokumentacji powykonawczej przebudowanej sieci która jest warunkiem odbioru prac.
11. Zmiany posadowienia istniejącej infrastruktury telekomunikacyjnej należy powykonawczo nanieść na mapy i dostarczyć do FIBERHOST S.A. w formie inwentaryzacji geodezyjnej w terminie 3 miesięcy od zakończenia prac.

GAZ-SYSTEM Janusz Wesołowski:

Bez uwag

GEOPOZ Paweł Gandecki:

Bez uwag

HAWA TELEKOM sp. z o.o. Marcin Kłoczko:

Bez uwag

MPK Jerzy Pietrowiak:

Projekt w zakresie platformy przystankowej musi być uzgodniony w Zarządzie Transportu Miejskiego w Poznaniu ul. Matejki 59.

NETIA S.A. Krzysztof Osiecki:

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

ORANGE Mirosław Gajewski:

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

PCSS Marek Kuberka:

Bez uwag

PERN S.A. Konrad Kwiatkowski:

Bez uwag

## Dokumentacja projektowa układu komunikacyjnego Radojewo – chodnik i dojście do przystanku na ul. Jaśkowiaka

---

PSG Rafał Goraj:

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

RCI Andrzej Koralewicz:

Skrzyżowania z kablem doziemnym wojskowej łączności specjalnej. Należy zachować strefę bezpiecznej eksploatacji. Prace ziemne w strefie bezpiecznej eksploatacji kabla min. 0,5m od osi kabla wykonać ręczne, kabel należy lokalizować przekopami próbnymi. Przecisk wykonywać przy odkopanym kablu poniżej osi kabla min. 0,5m. Wszystkie prace ziemne w strefie bezpiecznej eksploatacji kabla wykonywać ręcznie i pod nadzorem WT Poznań. Powiadomić WT Poznań 14 dni przed rozpoczęciem prac, tel. 261 573 111 lub 261 573 116.

VEOLIA Sylwia Łopatka:

Bez uwag

WSS Adrianna Kowalak:

WSS S.A. Wysogotowo, ul. Wierzbowa 84, 62-081 Przeźmierowo, informuje, iż na dzień 03.11.2022, 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 Beata Bartkowiak:

Uzgodnienie zgodnie z poniższymi uwagami:

- uzgodnienie dotyczy tylko uzbrojenia zlokalizowanego w zakresie terenu będącego obecnie w administracji ZDM;
- projekt budowlany oświetlenia należy uzgodnić z Wydziałem Utrzymania Infrastruktury Drogowej Zarządu Dróg Miejskich;
- kompleksowy projekt odtworzenia nawierzchni należy uzgodnić z Wydziałem Remontów i Utrzymania Dróg Zarządu Dróg Miejskich;
- odtworzenie wszystkich naruszanych nawierzchni utwardzonych w pasie drogowym administrowanym przez ZDM należy wykonać zgodnie z warunkami Wydziału Remontów i Utrzymania Dróg Zarządu Dróg Miejskich, zawartymi w katalogu odtworzenia nawierzchni, znajdującym się na stronie internetowej ZDM pod adresem:

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

lub

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

- odtworzenie wszystkich naruszanych w pasie drogowym nawierzchni utwardzonych należy zlecić specjalistycznej firmie drogowej, a w przypadku nawierzchni objętych gwarancją – gwarantowi;

- zabezpieczyć zieleni w sąsiedztwie inwestycji zgodnie z Projektem Ochrony Zieleni opracowanym na potrzeby projektu przebudowy układu drogowego;

- przed przystąpieniem do robót należy zgłosić się do inspektora Wydziału Terenów Zieleni, w celu określenia szczegółowych warunków zabezpieczenia i odtworzenia zieleni (tel. do inspektora: Ewa Zalewska 795 252 651);

- należy bezwzględnie zastosować się do wymagań dotyczących prowadzenia prac uzbrojeniowych w terenach zieleni oraz w bezpośrednim ich sąsiedztwie, podanych w wytycznych Wydziału Terenów Zieleni Zarządu Dróg Miejskich z dnia 03.08.2021r. (w załączeniu).

\*załącznik do uwag do protokołu: "jaśkowiaka\_oświetlenie\_1295.2022-3(1).pdf"

PRZEWODNICZĄCY NARADY KOORDYNACYJNEJ:

Liliana Borak

\* Na mocy ustawy z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne  
(Dz.U. z 2021 r. poz. 1990) - zwanej dalej ustawą Pgik,

PRZEDŁOŻONY NA NARADĘ KOORDYNACYJNĄ PROJEKT ZOSTAŁ ROZPATRZONY

z zachowaniem poniższych uwag oraz informacji zespołu koordynującego

dotyczących obowiązujących warunków do realizacji budowy:

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

\* Na mocy ustawy Pgik zobowiązuje się wykonawcę prac inwestycyjnych 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 powtórniego uzgodnienia na naradzie koordynacyjnej.

Uwagi:

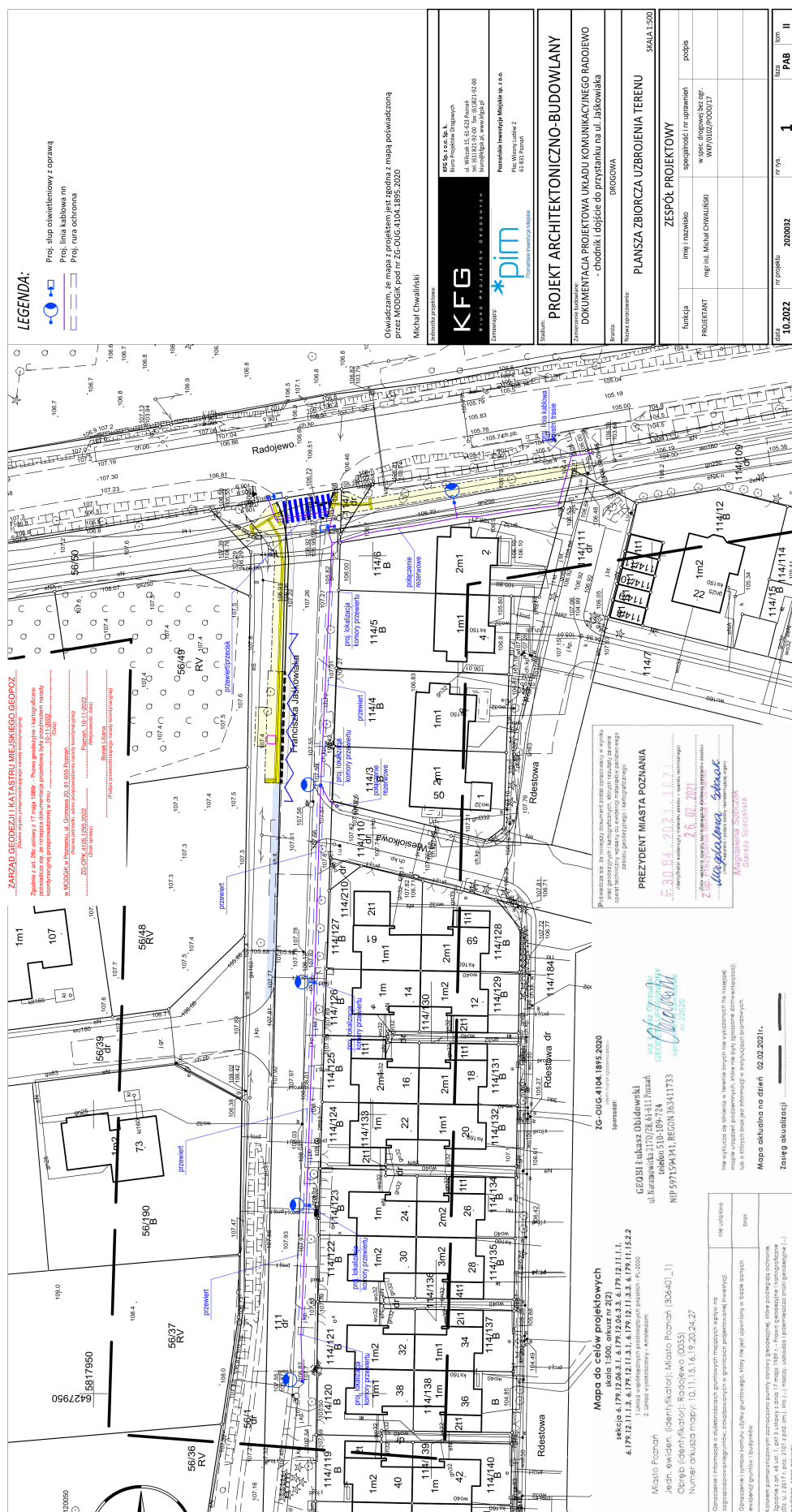
- Narada koordynacyjna została przeprowadzona za pomocą środków komunikacji elektronicznej
- Uzgodnienie niniejsze jest opinią techniczną i nie zastępuje pozwolenia na budowę wydawanego zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego
- Treść protokołu uzgodniono z osobami, które uczestniczyły w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



**WWW.KFGSK.PL**

17





Zarząd Dróg Miejskich

Poznań, dnia 05.01.2023r.

ZDM - IPI.220.25.2021.AT1

**KFG s.k.**  
**Biuro Projektów Drogowych**  
**61 – 623 Poznań, ul. Wilczak 15**

Dotyczy: opracowania dokumentacji projektowej układu komunikacyjnego Radojewo (chodnik i dojście do przystanku autobusowego).

W odpowiedzi na pismo nr KFGSK-102-FG-2020032 w sprawie zaopiniowania skorygowanego projektu wykonawczego oświetlenia drogowego dla chodnika i dojścia do przystanku w ul. Jaśkowiaka opiniujemy projekt pozytywnie pod względem technicznym. Prosimy o wprowadzenie korekty w zestawieniu materiałów na stronie 41 w tabeli nr 1 należy poprawić w pozycji 1 ilość oprav o mocy 18,6W i strumieniu 3070lm.

*Z-ca Dyrektora  
ds. Inwestycji  
Radosław Ciesielski*

Otrzymują:

1. Adresat
2. Poznańskie Inwestycje Miejskie sp. z o.o.
3. a/a (ZDM, ul. Wilczak 17, 61-623 Poznań)

Sprawę prowadzi:

Aneta Turulczyk specjalista ds. przygotowania inwestycji  
tel.: 61 647 73 29 [aturulczyk@zdm.poznan.pl](mailto:aturulczyk@zdm.poznan.pl)

**POZnań\***

Zarząd Dróg Miejskich, ul. Wilczak 17, 61-623 Poznań  
tel. +48 61 647 72 00 | fax +48 61 820 17 09 | [zdm@zdm.poznan.pl](mailto:zdm@zdm.poznan.pl) | [www.zdm.poznan.pl](http://www.zdm.poznan.pl)

## II. OPIS TECHNICZNY

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny/wykonawczy budowy oświetlenia drogowego w ramach zadania inwestycyjnego „Dokumentacja projektowa układu komunikacyjnego Radojewo – chodnik i dojście do przystanku na ul. Jaśkowiaka”.

#### 1.2 Zakres opracowania

Zakres robót objętych niniejszym projektem obejmuje budowę oświetlenia:

- ul. Jaśkowiaka,
- przejścia dla pieszych przez ul. Jaśkowiaka,
- ciągu dla pieszych odcinku od skrzyżowania do przystanku autobusowego,
- ciągu dla pieszych na odcinku od ul. Jaśkowiaka do ul. Rdestowej.

#### 1.3 Podstawa opracowania

- Umowa,
- Projekt drogowy,
- Projekt organizacji ruchu,
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500,
- Warunki techniczne ZDM nr UI.E.476.3-4.2021 (wtp/3-4/2021) z dnia 22.01.2021r.
- Obowiązujące przepisy prawne i techniczne oraz normy,
- Wymagania stawiane nowoprojektowanemu oświetleniu dróg oraz przejść dla pieszych w mieście Poznaniu – wytyczne dla projektanta.

#### 1.4 Wykaz podstawowych aktów prawnych i norm

Poniższy spis zawiera podstawowe akty prawne i normy zastosowane lub cytowane w dokumentacji:

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. 2016 poz. 124).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (t.j. Dz.U. 2018 poz. 1474, z 2019 poz. 1716 ).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (t.j. Dz.U. 2016 poz. 1440) ) z późniejszymi zmianami.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. 2020 poz. 1333) ) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (t.j. Dz.U. Nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (t.j. Dz.U. 2013 poz. 492).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (t.j. Dz.U. 2003 r, nr 120 poz. 1133) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (tj. Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tj. Dz.U. 2021 poz. 1213)
- PKN-CEN/TR 13201-1:2016-02 Oświetlenie dróg. Część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia.
- PN-EN 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg -- Część 2: Wymagania eksploatacyjne
- PN-EN 13201-3:2016-03 Oświetlenie dróg -- Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych
- PN-EN 13201-5:2016-03 Oświetlenie dróg -- Część 5: Wskaźniki efektywności energetycznej
- PN-EN 12464-2:2014-05 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.
- PN-EN 40-1:2002 Słupy oświetleniowe. Terminy i definicje.
- PN-EN 40-2:2005 Słupy oświetleniowe. Część 2: Wymagania ogólne i wymiary.
- PN-EN 40-3-1:2013-06 Słupy oświetleniowe. Część 3-1: Projektowanie i weryfikacja. Obciążenia charakterystyczne.
- PN-EN 40-5:2004 Słupy oświetleniowe -- Część 6: Słupy oświetleniowe stalowe – Wymagania.
- PN-EN 12767:2008 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych – Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1997-1:2008 Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05 Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym

- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
- PN-HD 60364-7-714:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-714: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje oświetlenia zewnętrznego
- N SEP-E-001:2013 Sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- N SEP-E-004:2014 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-HD 603 S1:2006/A3:2009 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
- PN-EN 50393:2015-03 Metody badań i wymagania dotyczące osprzętu do kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe 0,6/1,0(1,2)kV.
- PN-EN 61386-1:2011 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów – Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 61386-24:2010 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów – Część 24: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- PN-EN 12256:2001/Ap1:2002 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Kształtki z tworzyw termoplastycznych – Metoda badania wytrzymałości mechanicznej lub elastyczności fabrykowanych kształtek.
- PN-EN 61238-1:2004 Zaciskowe i mechaniczne złącza kabli energetycznych na napięcie znamionowe nieprzekraczające 36kV (Um=42kV) – Część 1: Metody badania i wymagania.

## **2. STAN ISTNIEJĄCY**

### **2.1 Lokalizacja inwestycji**

Inwestycja zlokalizowana jest w województwie wielkopolskim, w obszarze granic miasta Poznania, na skrzyżowaniu ulic Radojewo oraz Jaśkowiaka.

### **2.2 Opis stanu istniejącego**

Teren objęty inwestycją nie jest oświetlony.

W zakresie inwestycji występuje oświetlenie drogowe własności Zarządu Dróg Miejskich w Poznaniu:

- zasięg szafki SO-714 – nie koliduje z projektowanym układem drogowym.

Istniejące oświetlenie składa się z opraw sodowych o mocy 100W oraz 150W.

## **3. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE**

W zakresie projektowanego oświetlenia drogowego przewiduje się:

- montaż słupów oświetleniowych z oprawami,
- budowę linii kablowych niskiego napięcia,
- montaż rur osłonowych,
- wykonanie pomiarów i badań.

Projekt zakłada:

- zasilenie oświetlenia ul. Jaśkowiaka jako przedłużenie obwodu nr 1 oświetlenia ul. Radojewo,
- zasilenie oświetlenia ciągu pieszego wzdłuż ul. Jaśkowiaka jako przedłużenie obwodu nr 5 oświetlenia osiedla przy ul. Radojewo.

### **3.1 Wymagania oświetleniowe**

Oświetlenie drogowe w zakresie inwestycji zostało zaprojektowane w oparciu o arkusze wchodzące w skład normy PN-EN 13201 Oświetlenie dróg.

Dobrano klasy oświetlenia:

- ul. Jaśkowiaka – klasa M6,
- ciągi dla pieszych – klasa minimum P6,
- skrzyżowanie ul. Jaśkowiaka z ul. Radojewo – klasa C2.

Istniejące oświetlenie w obrębie skrzyżowania z ul. Radojewo pozostaje bez zmian. Istniejące oświetlenie oprawami SGS 203 150W ulicy Radojewo zapewnia spełnienie wymagań klasy M3.

Dla skrzyżowania drogi w klasie M6 (ul. Jaśkowiaka) z drogą w klasie M3 (ul. Radojewo) dobrano klasę C2 zgodnie z zaleceniami normy.

Oświetlenie przejść dla pieszych zostało zaprojektowane w oparciu o „Wytyczne stawiane nowoprojektowanemu oświetleniu dróg oraz przejść dla pieszych w mieście Poznaniu”. Dobrano klasę oświetlenia:

- klasa dla  $10 \leq E < 20$  – natężenie obliczeniowe w obrębie przejścia (przejście w bliskości skrzyżowania z oświetleniem w klasie C2)

### 3.4 Oprawy oświetleniowe

Dla potrzeb oświetlenia drogowego zaprojektowano oprawy typu LED.

Do obliczeń przyjęto oprawy:

- na drodze:
  - IZYLUM 2 5307 (Light Exhauster) 30 LEDs 200mA NW 740 o mocy 18,6W i strumieniu 3070lm oraz temperaturze barwowej 4000°K,
- na ciągu dla pieszych:
  - IZYLUM 1 5307 (Light Exhauster) 10 LEDs 200mA NW 740 o mocy 7,2W i strumieniu 1015lm oraz temperaturze barwowej 4000°K,
- na przejściach dla pieszych:
  - IZYLUM 1 5369 (Zebra right, Light Exhauster) 20 LEDs 550mA CW 757 o mocy 35,4W i strumieniu 5012lm oraz temperaturze barwowej 5700°K,

Dopuszcza się zastosowanie opraw równoważnych do zastosowanych w dokumentacji projektowej pod warunkiem zapewnienia wymienionych niżej parametrów oraz wykonania obliczeń fotometrycznych.

Parametry konstrukcyjne:

- Materiał korpusu: Wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na wybrany kolor z ogólnodostępnej palety.



- Wnętrze komory optycznej, komory elektrycznej oraz elementy oprawy (np. pokrywa, uchwyt montażowy) zabezpieczone przed korozją powłoką lakierniczą.
- Materiał klosza: Płaskie hartowane szkło.
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne: IK09.
- Szczelność oprawy (komory optyczna oraz elektryczna): IP66/IP67.
- Wymagany jest raport z badań szczelności pochodzący z akredytowanego laboratorium.
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt stanowiący integralną część oprawy oraz pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie. Kąt nachylenia oprawy jest możliwy w zakresie: od -10° do 30° (montaż bezpośredni) lub od -45° do 30° (montaż na wysięgniku). Zmiana sposobu montażu odbywa się bez konieczności zdejmowania oprawy.
- Uchwyt montażowy wykonany z tego samego materiału co korpus oprawy oraz malowany proszkowo na ten sam kolor.
- Elementy mocujące oprawę na słupie, wysięgniku (śruby, podkładki) oraz klamry zamykające muszą być wykonane ze stali nierdzewnej.
- Dostęp do komory osprzętu elektrycznego bez użycia narzędzi za klipsów/zatrząsek.
- Oprawa posiada dedykowane zawiasy chroniące pokrywę osprzętu przed upadkiem.
- Zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -40°C do +50°C.
- Maksymalna masa oprawy 6,3kg / 4,9kg (odpowiednio do miejsca montażu zgodnie z projektem).
- Ze względów estetycznych i dla ujednolicenia wyglądu instalacji oświetleniowej wymaga się, aby oprawy danego rodzaju (np. drogowe) o różnych mocach posiadały jednakowy kształt (jedna rodzina opraw).

#### Parametry elektryczne i funkcjonalność:

- Znamionowe napięcie zasilania 220-240V/50-60 Hz,
- Moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 18,6W / 7,2W / 61,5W (odpowiednio do miejsca montażu zgodnie z projektem).
- Współczynnik mocy oprawy (PF) min. 0,93 dla znamionowego obciążenia.
- Oprawa wykonana w I klasie ochronności elektrycznej.
- Oprawa wyposażona w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe 10kV i diodą sygnalizującą prawidłowe działanie (przed zasilaczem).
- Beznarzędziowe podłączenie oprawy do sieci zasilającej.



- Układ zasilający umożliwiający zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez zewnętrznego sygnału sterującego, zgodnie z ustalonym wcześniej harmonogramem.
- Oprawa wyposażona w zasilacz programowalny 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%:  $\cos \phi \geq 0,93$ , współczynnik mocy (PF)  $> 0,90$ , 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).
- Z każdej oprawy do wnęki słupowej należy wprowadzić przewody zasilająco-sterownicze YDY 5x1,5. Żyły służące do podłączenia interfejsu DALI należy zakończyć we wnękach złączkami 2-biegunowymi zgodnymi z wtyczkami Wago Winsta mini special (gray B-coded).
- Oprawa oznaczona przed producenta w sposób trwały napisem umieszczonym na obudowie w sposób czytelny w świetle dziennym w miejscu widocznym z ziemi, o treści „ZDM Poznań”.
- Stopień skompensowania mocy biernej  $0 \leq \tan \phi \leq 0,4$ .
- Minimalny okres gwarancji 7 lat na wszystkie elementy oprawy w tym spadek strumienia nie większy od deklarowanego,
- Oprawa wyposażona w etykietę z kodem QR wraz z dodatkową naklejką do umieszczenia np. we wnęce słupowej i/lub na projekcie. Dostęp do aplikacji z poziomu komputera i urządzeń przenośnych (smartphone, tablet, laptop itp.), zabezpieczony loginem i hasłem. Aplikacja pozwala na przypisanie kont dla administratora i dodatkowych sub-kont dla wykonawców i instalatorów. Kod QR poprzez użycie dedykowanej aplikacji umożliwia uzyskanie pełnej charakterystyki oprawy i dostęp do informacji takich jak:
  - parametry fotometryczne, elektryczne oraz mechaniczne
  - dokumentacja oprawy, instrukcja montażu
  - instrukcja serwisowania w przypadku nieprawidłowego działania oprawy oświetleniowej
  - lista części zamiennych wraz z kodami producenta

Parametry oświetleniowe:

- Rodzaj źródła światła – LED.
- Minimalny strumień świetlny panelu LED – 3070lm / 1015lm / 9189lm (odpowiednio do miejsca montażu zgodnie z projektem).

- Skuteczność świetlna oprawy  $\geq 140 \text{ lm/W}$  (rozumianej jako iloraz strumienia świetlnego oprawy i mocy czynnej oprawy).
- Sprawność oprawy (LOR) co najmniej 0,85.
- Temperatura barwowa źródeł światła:  $4000\text{K} \pm 100\text{K}$  (jezdnie oraz chodniki) oraz  $5700\text{K} \pm 100\text{K}$  (doświetlenie przejścia dla pieszych).
- Wskaźnik oddawania barw  $R_a$  wynoszący 70.
- Budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego.
- Wymiana elementów układu optycznego bez konieczności wykonywania połączeń lutowanych.
- Oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy, zapobiegający zjawisku kondensacji pary wodnej w komorze elektrycznej.
- Oprawa wyposażona w system optymalnego odprowadzenia ciepła (termiczne rozdzielanie pomiędzy układem zasilającym, a układem optycznym).
- Oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED.
- Oprawy dedykowane dla oświetlenia przejść dla pieszych wyposażone w układ optyczny o asymetrycznym rozsyle światła.
- Oprawa musi być wyposażona w grupę soczewek kształtujących rozsył światła, w którym każda dioda panelu LED powinna posiadać indywidualny element optyczny o takiej samej charakterystyce, w celu wyeliminowania 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.
- Każda z soczewek matrycy (dla poszczególnych typów opraw) emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek.
- Oprawa musi spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”.
- Oprawa wyposażona w panel LED o trwałość L90B10 tj. minimum 100 000h świecenia przy spadku strumienia maksymalnie 10% dla przynajmniej 90% populacji diod w panelu (zgodnie z IES LM-80 - TM-21),
- Wartość wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009.
- Zgodność opraw 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.

- Oprawy muszą posiadać certyfikaty CE oraz deklaracje zgodności.
- Oprawy muszą posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067 - certyfikat ENEC+.
- Oprawy muszą posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wiarygodność podawanych przez producenta parametrów funkcjonalnych deklarowanych w momencie wprowadzenia wyrobu do obrotu, takich jak: napięcie zasilania, klasa ochronności elektrycznej, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny - certyfikat ENEC+.
- Dostępność plików fotometrycznych (np. format. Ldt, .les). Pliki zamieszczone na stronie internetowej producenta lub dystrybutora pozwalające wykonać sprawdzające obliczenia fotometryczne w ogólnodostępnych oświetleniowych programach komputerowych (np. Dialux, Relux).

### **3.5 Słupy oświetleniowe**

Zaprojektowano słupy oświetleniowe o wysokościach montażu punktu świetlnego:

- 8m – ul. Jaśkowiaka,
- 5m – przejścia dla pieszych, ciągi pieszce.

Słupy należy wyposażyć w wysięgniki o długościach oraz kącie nachylenia zgodnie z oznaczeniem rysunkowym.

Wymagania dla słupów oraz wysięgników oświetleniowych:

- Spełnienie wymagań normy PN-EN 40.
- Słupy stożkowe, zbieżne o przekroju kołowym.
- Wykonanie stalowe.
- Grubości ścianki min. 3mm.
- Słupy wkopywane w grunt.
- Konstrukcje wsporcze (słupy, wysięgniki) muszą spełniać wszelkie postanowienia obowiązujących norm w zakresie wymaganej wytrzymałości ze względu na występującą na danym terenie strefę wiatrową.
- Wszystkie konstrukcje wsporcze oświetlenia drogowego należy wyposażyć w tabliczki oznaczeniowe (trwałe oznaczenie typu i roku produkcji) oraz tabliczki ostrzegawcze (opis i znaki ostrzegawcze).

- Słupy w dolnej części słupy posiadać wnękę tzw. przyłączeniową zamykaną drzwiczkami ze stopniami ochrony nie mniejszymi niż IK08 oraz IP44. Wnęki powinny być przystosowane do mocowania słupowych tabliczek bezpiecznikowych.
- Słupy powinny posiadać fabrycznie przygotowany zacisk uziemiający na zewnątrz słupa.
- Należy stosować tabliczki lub złącza słupowe, które powinny:
  - posiadać zaciski umożliwiające podłączenia maksymalnie do trzech kabli zasilających,
  - posiadać zabezpieczenia opraw w postaci podstaw bezpiecznikowych z bezpiecznikami D01 gG 4A,
  - umożliwiać beznarzędziowy dostęp do bezpiecznika.
- Połączenie złącza słupowego z oprawą oświetleniową należy wykonać przewodami YDYżo 5x2,5 (do zasilania należy wykorzystać trzy żyły, dwie pozostałe żyły sterownicze DALI należy zakończyć we wnękach złączkami 2-biegunowymi zgodnymi z wtyczkami Wago Winsta mini special (gray B-coded))
- Posadowienie słupa należy wykonać poprzez wkopanie w grunt zgodnie z instrukcją montażu producenta. Szerokość wykopu musi umożliwiać zagęszczenie zasypki gruntowej wokół słupa. Wykop pod słup należy dodatkowo pogłębić o 20 cm, a podłoże wykopu utwardzić (płyta betonowa lub wylewka betonowa).
- Przed wykonaniem posadowienia Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia warunków geologiczno-gruntowych oraz uzbrojenia podziemnego terenu.
- Słupy powinny być zabezpieczone fabrycznie przed korozją elastomerem poliuretanowym (część podziemna słupa oraz nadziemna minimum 35cm nad gruntem). Elastomer należy pokryć farbą w kolorze słupa.
- Słupy powinny posiadać dwa otwory umożliwiające wprowadzenie kabli (górna krawędź otworu -50 cm od poziomemu gruntu).
- Do słupa należy wsypać piasek (żwir) do wysokości 20cm powyżej wejścia kabla do słupa.
- Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Przed przystąpieniem do montażu słupów należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej.
- Słup ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia maszty należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Przed zdjęciem z haka, ustawiany słup powinien być zabezpieczony przed upadkiem.
- Wszystkie połączenia śrubowe oraz odizolowane części kabla należy przed zmontowaniem zabezpieczyć przed korozją za pomocą właściwych smarów bezkwasowych.
- W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej.

- Słupy należy tak ustawiać, aby wnęka znajdowała się od strony pobocza lub chodnika, a przy ich braku, od strony zapewniającej bezpieczne prowadzenie prac konserwacyjnych. Ponadto, wnęka musi być położona tak, aby: dolna krawędź otworu znajdowała się na wysokości nie mniejszej niż 0,60m nad poziomem terenu zniwelowanego.
- Słupy z wysięgnikiem powinny być złożone z dwóch oddzielnych elementów – słupa oraz wysięgnika.
- Wysięgniki należy montować na słupach zgodnie z instrukcjami producenta. Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego. Po ustawieniu, należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Pion wysięgnika należy ustalać pod obciążeniem oprawy oświetleniowej lub ciężarem równym jej ciężarowi.
- Wysięgniki muszą być ustawione w stosunku do osi jezdni lub stycznej do osi (w przypadku gdy jezdnia jest w łuku) pod kątem 90 stopni. Ukośne części wysięgników muszą znajdować się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.
- Należy ponumerować słupy w kolejności od istniejących wg wzorca:  $\frac{XXX}{YYY}$ , gdzie:  
XXX – numer szafki oświetleniowej, YYY – kolejny numer słupa w zasięgu.  
Numerację ustalić przed wykonaniem w Wydziale Utrzymania Infrastruktury Drogowej (TI) ZDM Poznań.
- Należy wykonać niezbędną wycinkę gałęzi wokół latarni i opraw oświetleniowych w miejscach tego wymagających.

### 3.6 Linie kablowe

Obwody zasilania zaprojektowano kablami YAKY 4x35/1kV. Poszczególne obwody powinny być rozfazowane.

Układanie linii kablowych należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

Kable należy układać na warstwie piasku o grubości 10 cm linią falistą z zapasem 1-3 % z zachowaniem dopuszczalnego promienia gięcia, zasypać kolejną warstwą piasku grubości 10 cm, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 20 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego (30 cm nad kablem).

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż -5°C lub nie niższa od tej, jaką zaleca producent.

Trasę linii kablowych niskiego napięcia należy na całej długości i szerokości oznaczyć folią w kolorze niebieskim. Kable ułożone w ziemi należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m, w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu, przy wejściu do rur pod drogami oraz przy słupach. Na oznaczniakach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej symbol i numer ewidencyjny kabla, typ kabla, znak użytkownika kabla, kierunek zasilania, rok ułożenia kabla. Odległość między kablami o napięciu do 1 kV przeznaczonymi do zasilania oświetlenia w ciągach wielokablowych – w pionie 5 cm, w poziomie - mogą się stykać.

W sytuacji przejścia liniami kablowymi (przepustami kablowymi) pod drogami minimalna głębokość ich posadowienia jest taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej znajdowała się minimum 0,5 m pod warstwą konstrukcyjną drogi określonej klasy, lecz nie mniej niż 1,0 m poniżej projektowanej docelowej/istniejącej niwelety jezdni drogi.

Natomiast na pozostałym terenie wymagana głębokość ułożenia/posadowienia linii kablowej nn nie może być mniejsza niż 0,7m.

W przypadku zmiany rzędnych terenu w obszarze ułożenia kabla oświetleniowego, należy sprawdzić czy kabel oświetleniowy ułożony jest na normatywnej głębokości względem nowych rzędnych terenu. Jeżeli zajdzie taka potrzeba, kabel należy ułożyć na normatywnej głębokości.

### **3.7 Rury ochronne**

Kable pod nawierzchniami nierozbieralnymi oraz wjazdami należy umieszczać w rurach ochronnych.

Przepusty kablowe należy wykonać z materiałów niepalnych (z tworzyw sztucznych), wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia transportowe. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Wymaga się stosowania na przepusty kablowe grubościennych rur z tworzyw sztucznych o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm, o parametrach nie gorszych niż RHDPEp 110/6,3.

Należy stosować rury wykonane z polietylenu HDPE o gęstości  $\geq 940 \text{ kg/m}^3$  i o sztywności minimum  $\text{SN} \geq 8 \text{ kN/m}^2$  pod jezdniami, rowami i w poboczu dróg oraz minimum  $\text{SN} \geq 4 \text{ kN/m}^2$  na pozostałym

terenie zgodnie z PN-EN ISO 9969:2016-02. Rury muszą odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 61386-24:2010.

Kable niskiego napięcia w miejscach skrzyżowań i zbliżeń z urządzeniami podziemnymi - sieci technologiczne, woda, ciepło, kanalizacja teletechniczna, sieć gazowa itp. należy zabezpieczyć rurami typu HDPE 110 zachowując odpowiednie, wymagane normą odległości od krzyżowanych urządzeń.

Linie kablowe oświetleniowe zlokalizowane pod przebudowywaną nawierzchnią jezdni oraz ciągów pieszo-rowerowych należy zabezpieczyć rurami osłonowymi.

Kabel wprowadzony do słupa powinien być osłonięty giętką rurą grubościenną HDPE 50 na odcinku minimum 40cm. Otwory należy zabezpieczyć folią tak, aby uniemożliwić dostanie się piasku do słupa.

Końce wszystkich rur należy uszczelnić przed wilgocią, zamuleniem, przed przedostaniem się nieczystości lub gryzoni za pomocą rur termokurczliwych pokrytych klejem lub innych materiałów posiadających odpowiednie certyfikaty dobrane wg katalogów dla wybranego producenta uszczelnianych urządzeń. Uszczelnienia muszą być odporne na warunki środowiskowe.

Po wykonaniu prac kablowych teren należy uporządkować (odtworzyć nawierzchnie).

### **3.8 Mocowanie kabla na słupie**

Linie kablowe należy wprowadzać na słupy elektroenergetyczne w rurach osłonowych HDPE  $\phi$  50 odpornych na promieniowanie UV o grubości ścianki min. 4,3mm. Rura powinna znajdować się minimum 0,5m rury w gruncie oraz 2,5m nad gruntem. Rurę należy mocować na słupie za pomocą ramek i taśmy stalowej nierdzewnej. Odległość między ramkami nie większa niż 1,0m.

Górny koniec rury zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci za pomocą kształtki uszczelniającej. Kabel do żerdzi powyżej rury ochronnej przymocować za pomocą uchwytów dystansowych, odległość między uchwytami nie większa niż 1,2m. Koniec kabla na słupie zabezpieczyć przed wnikaniem wilgocią za pomocą kształtki czteropalczastej oraz połączyć z linią napowietrzną zaciskiem odgałęźnym przebijającym izolację.

### 3.9 Instalacja uziemienia

Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia, dla prawidłowej pracy urządzeń elektroenergetycznych w warunkach normalnych oraz dla zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej w warunkach zakłóceń, muszą być wyposażone w uziemienie ochronno-robocze.

W związku z powyższym należy uziemić końce i rozgałęzienia obwodów oświetleniowych. Odległość uziomów wzdłuż trasy linii kablowej nie powinna przekraczać 500 m. Rezystancja poszczególnych uziemień powinna wynosić  $R \leq 10 \Omega$ .

Jako dodatkowe uziemienie ochronne słupów należy pomiędzy każdym słupem ułożyć bednarkę ocynkowaną. Bednarkę należy układać we wspólnym wykopie z linią kablową, na dnie wykopu, na głębokości co najmniej 10 cm pod linią kablową. Bednarkę należy połączyć trwale (zacisk śrubowy) z zaciskiem ochronnym w słupie.

Ze względu na konieczność wykonania linii kablowej w ul. Jaśkowiaka w głównym stopniu w przepustach kablowych metodą przecisków/przewiertów, uziemienie słupów należy wykonać jako indywidualne pionowe.

Przewody uziemiające łączące konstrukcję słupa z bednarką wykonać ze stali ocynkowanej o przekroju nie mniejszym niż 50mm<sup>2</sup>. W miejscach połączeń uziomów ze słupami oraz innych, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej.

Do wykonania uziemień należy stosować uziomy prętowe, taśmowe lub taśmowo-prętowe. Połączenia taśmy i pręta należy wykonać jako spawane, a miejsca połączenia (spawy) należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez pokrycie warstwą cynku o grubości min. 80 mikronów, a następnie nałożyć termokurczliwą opaskę z tworzywa sztucznego odpornego na działanie agresywne gruntu.

Uziemienia należy wykonać z:

- bednarki stalowej 30x4 mm ocynkowanej metodą zanurzeniową na gorąco o minimalnej grubości powłoki cynkowej 500 g/m<sup>2</sup> lub miedziowanej o minimalnej grubości powłoki miedzianej 70µm,
- prętów stalowych  $\Phi 17,2$  mm cynkowanych o minimalnej grubości powłoki cynkowej 80 µm lub miedziowanych z elektrolityczną powłoką z miedzi 250µm.



Realizacja uziemienia polegała będzie na wykonaniu zaprojektowanego uziemienia, a następnie przeprowadzeniu pomiarów rezystancji uziomu. Jeżeli zmierzona rezystancja jest większa od wymaganej, uziom należy rozbudować o dodatkowe elementy pionowe.

Na słupie wirowanym SO-714/obw.1/12 ze względu na montaż ogranicznika przepięć należy wykonać uziemienie o wymaganiach:

- taśmę należy prowadzić po zewnętrznej stronie słupa oraz malować w pasy zielono-żółte,
- poszczególne elementy instalacji należy łączyć przy użyciu elementów przeznaczonych dla danego systemu uziemiającego,
- taśma w miejscu wprowadzenia do gruntu, niezależnie od powłok antykorozyjnych, chronić przed wilgocią rurą termokurczliwą z klejem na odcinku 40 cm powyżej i 60 cm poniżej poziomu gruntu,
- należy wykonać połączenie przewodu PEN istniejącej linii napowietrznej z przewodem uziemiającym.
- na przewodach uziemiających ochronnych na wysokości 1 +/-0,2 m od poziomu gruntu stosować złącza do wykonania pomiarów ZP, skręcane za pomocą dwóch śrub M10, umożliwiające odłączenie uziomu w celu wykonania jego badania (pomiarów), kształt przewodu uziemiającego w bezpośredniej bliskości złącza ZP powinien umożliwiać założenie na nim cęgów pomiarowych, złącza instalować w miejscach łatwo dostępnych dla obsługi i oznaczać tabliczką mocowaną za pomocą taśmy stalowej nierdzewnej.

### **3.10 Ochrona przeciwporażeniowa**

Zastosowano poziom napięcia 3x230/400V, 50 Hz oraz układ sieciowy TN-C po stronie zasilania i sieci odbiorczych oświetleniowych.

Dla projektowanych instalacji podstawową ochronę od porażenia prądem elektrycznym stanowi izolacja przewodów roboczych.

Poza ochroną podstawową, przewidziano system dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej zgodnie z normą N SEP-E-001:

- ochrona przez zastosowanie samoczynnego wyłączania zasilania realizowana za pomocą zabezpieczeń w szafach i słupach oświetleniowych,
- złącza słupowe wykonane w II klasie ochronności,
- system uziemień i połączeń wyrównawczych.

Dla zapewnienia dodatkowej ochrony słupów od porażeń prądem elektrycznym poprzez samoczynne wyłączenie zasilania należy w każdym słupie przewód PEN linii zasilającej połączyć trwale (zacisk śrubowy) z zaciskiem ochronnym w słupie.

### **3.11 Ochrona antykorozyjna**

Słupy oraz wysięgniki wykonane ze stali należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie na zewnątrz i wewnątrz (od środka) powłoką o grubości minimum 80  $\mu\text{m}$  zgodnie z normą PN-EN ISO 1461. Ponadto słupy oraz wysięgniki należy dodatkowo pokryć z zewnątrz ochronną powłoką malarską (dodatkowa ochrona antykorozyjna) o grubości nie mniejszej 80  $\mu\text{m}$  niż dla warstwy podkładowej i nawierzchniowej tj. łącznie 160  $\mu\text{m}$ . Należy w tym celu zastosować zestawy malarskie na podłoża stalowe ocynkowane typu „DUPLEX” do stosowania na zewnątrz. Powłoki malarskie należy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi przez producenta zestawu malarskiego. Kolor warstwy nawierzchniowej – ciemnoszary wg palety barw RAL 7042 (zgodny z wytycznymi UM Poznania).

Słupy powinny być zabezpieczone fabrycznie przed korozją elastomerem poliuretanowym (część podziemna słupa oraz nadziemna minimum 35cm nad gruntem). Elastorem należy pokryć farbą w kolorze słupa

W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej.

### **3.12 Ochrona przeciwprzepięciowa**

Do ochrony linii kablowej od przepięć, na słupie wirowanym SO-714/obw.1/12 zaprojektowano beziskiernikowy ogranicznik przepięć z odłącznikiem o parametrach:

- napięcie trwałej pracy  $U_c \geq 440\text{V}$ ,
- znamionowy prąd wyładowczy 8/20 $\mu\text{s}$  wartości  $I_n \geq 5\text{kA}$ ,
- maksymalny prąd wyładowczy 8/20 $\mu\text{s}$  wartości  $I_{\text{max}} \geq 25\text{kA}$ ,
- napięciowy poziom ochrony  $U_p \leq 2500\text{V}$ .

Ogranicznik montować na linii izolowanej za pomocą zacisków izolowanych umożliwiających wymianę ogranicznika bez konieczności demontażu zacisku prądowego. Do połączenia ogranicznika przepięć z uziemieniem słupa należy stosować przewód giętki miedziany, izolowany H07V-K o przekroju 25mm<sup>2</sup> odrębnie dla każdego ogranicznika przepięć.

Rezystancja uziemienia ograniczników przepięć nie powinna przekraczać 10Ω.

#### **4 UWAGI KOŃCOWE**

##### **4.1 Wymagania stawiane urządzeniom**

Wszystkie materiały i urządzenia montowane w obszarze inwestycji muszą być dobrej jakości oraz muszą posiadać aktualne atesty, aprobaty techniczne, świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz stosowne certyfikaty - zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności zgodnie z ustawą „Prawo budowlane” oraz muszą być zgodne ze specyfikacją techniczną.

Należy stosować materiały i wyroby nowe, o najwyższych parametrach, spełniające warunki aprobat i kryteriów technicznych dotyczących tych wyrobów.

Zastosowane urządzenia powinny:

- być opisane w języku polskim i oznaczone zgodnie z dokumentacją i obowiązującymi przepisami,
- spełniać wymagania ochrony przeciwporażeniowej oraz przepisy BHP.

Zastosowane urządzenia nie powinny:

- wykazywać uszkodzeń i zanieczyszczeń,
- być źródłem hałasu i drgań o natężeniu większym od dopuszczanego w przepisach.

Stosować materiały wyszczególnione w projektach i kosztorysach, o jakości odpowiadającej publikowanym parametrom znamionowym, zgodnym z wymaganiami obowiązujących norm państwowych PN i IEC oraz przepisów budowy urządzeń elektrycznych.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów równoważnych do zastosowanych w dokumentacji projektowej pod warunkiem posiadania nie gorszych parametrów technicznych oraz jakościowych. Wszystkie materiały muszą uzyskać akceptację Zamawiającego.

##### **4.2 Wymagania stawiane Wykonawcom**

Wykonawca zobowiązany jest:

- przed przystąpieniem do realizacji projektu należy zapoznać się z uwagami jednostek uzgadniających, a także z uwagami wykonawczymi zawartymi w opisie technicznym i na rysunkach i stosować się do nich w trakcie realizacji projektu,
- wykonania całości prac zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami PN/E, oraz wymaganiami eksploatacyjnymi użytkownika i pod jego nadzorem,

- prace mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające świadectwa kwalifikacyjne gr. I (grupy SEP) oraz zaświadczenie o przeszkoleniu w zakresie przepisów BHP,
- osoba kierująca musi posiadać uprawnienia dozoru i uprawnienia budowlane z zakresu sieci i instalacji elektrycznych uprawniające do kierowania robotami,
- instalowania urządzeń tylko w trasach i miejscach wytyczonych przez uprawnionego geodetę, zgodnie z planem sytuacyjnym,
- ze względu na prowadzenie prac w terenie uzbrojonym, do prowadzenia prac ziemnych ze szczególną starannością i ostrożnością z zachowaniem zasad BHP oraz we wszystkich miejscach do wykonania wykopów ręcznie,
- w trakcie budowy, a zwłaszcza przy użyciu sprzętu zmechanizowanego, należy zachować wszystkie wymagania Instrukcji organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych i Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003r nr 47 poz.401).
- należy potwierdzić dokładną lokalizację kabli elektrycznych tj. przed rozpoczęciem robót należy wykonać przekopy próbne w celu określenia typów oraz przekrojów istniejących kabli elektroenergetycznych,
- przed przystąpieniem do prac należy w obszarze terenu budowy zinwentaryzować istniejące oświetlenie niepodlegające oraz podlegające przebudowie/likwidacji, prace prowadzić w uzgodnieniu z ZDM Poznań,
- roboty zanikające zgłosić do odbioru Inspektorowi Robót Elektrycznych z ramienia Inwestora oraz przedstawicielowi ZDM Poznań.
- wykonać i przed odbiorem przekazać do ZDM Poznań (w formie elektronicznej) dokumentację fotograficzną instalacji przed przebudową oraz prowadzonych prac, ze szczególnym uwzględnieniem prac zanikowych,
- roboty elektryczne należy prowadzić po wyłączeniu napięcia w sieci w uzgodnieniu z właściwym zakładem energetycznym (zasilanie),
- na czas budowy kable przebiegające w pobliżu prowadzonych robót ziemnych w przypadku ich odkrycia należy zabezpieczyć,
- wykonać oraz dostarczyć opis i instrukcje obsługi wykonanej instalacji i zastosowanych urządzeń elektrycznych,
- dostarczyć dokumentację powykonawczą,
- dostarczyć gwarancje na wykonane instalacje,

- do dostarczenia wszelkich materiałów i elementów pomocniczych niezbędnych do prawidłowego wykonania i funkcjonowania instalacji, zestawienia zawarte w projekcie zawierają tylko materiały podstawowe,
- do koordynacji wykonania swojej instalacji z wykonawcami innych branż,
- wykonania robót staranie, zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy urządzeń elektrycznych i normami, prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną,
- wynikający z dokumentacji stan uzbrojenia podziemnego może być z nią niezgodny albo może nie obejmować wszystkich instalacji podziemnych. W związku z tym wszelkie roboty ziemne muszą zostać poprzedzone przekopami kontrolnymi zaś urządzenia podziemne należy zinwentaryzować oraz zawiadomić ich użytkowników, natomiast niezinwentaryzowane urządzenia podziemne, które kolidują z zamierzeniem Inwestora, należy zgłosić do Inwestora oraz gestora sieci i przebudować zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez właściciela sieci,
- rozpoczęcie prac demontażowych wymaga zgłoszenia do ZDM Poznań z wyprzedzeniem,
- materiały z demontażu, których właścicielem jest ZDM należy zdać w pakietach transportowych na magazyn ZDM,
- materiały z demontażu podlegające utylizacji należy w porozumieniu z ZDM Poznań zutylizować zgodnie z Ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach Dz. U. z 2013 r. poz. 21 ze zmianami. Przeprowadzoną utylizację należy potwierdzić kartami przekazania odpadów wydanymi przez Podmioty posiadające stosowne zezwolenie wydane na podstawie w/w przepisów Ustawy o odpadach wraz z aktami wykonawczymi, których kopie należy przekazać do Inwestora,
- kopie kart przekazania odpadów należy dostarczyć do Inwestora przed rozpoczęciem odbioru technicznego przebudowywanego odcinka istniejącej infrastruktury technicznej sieci uzbrojenia terenu,
- do powiadomienia o odbiorze w terminie 5-ciu dni przed proponowaną datą oraz dostarczenia dokumentacji powykonawczej, protokołów badań, zestawienia materiałów zdemontowanych i zabudowanych, dokumentacji fotograficznej prowadzonych prac oraz powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej urządzeń uzupełnionej o zestawienie współrzędnych punktów świetlnych w standardzie WGS84,
- do dostarczenia przed odbiorem planów układu drogowego z oświetleniem w wersji elektronicznej w formacie dwg poprawionych powykonawczo,
- na czas budowy należy zachować ciągłość pracy urządzeń oświetleniowych,

- przy przebudowie należy opracować i uzgodnić harmonogram prac zapewniający ciągłość zasilania pozostałego oświetlenia,
- wszystkie prace wymagające ingerencji w istniejący majątek oświetleniowy oraz pomiary kontrolne wymagają dopuszczenia przez upoważnionego pracownika firmy prowadzącej konserwację na majątku ZDM, po uprzednim uzgodnieniu terminu (tel. 606482651),
- przed włączeniem instalacji pod napięcie, wykonać pomiary sprawdzające, tj. badanie linii kablowych – pomiary rezystancji izolacji żył kabli i ciągłości żył kabli (z podziałem na odcinki), pomiary rezystancji izolacji obwodów niskiego napięcia – dotyczy instalacji w słupach oświetleniowych, sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej poprzez samoczynne wyłączenie zasilania, pomiary rezystancji uziemienia, badanie ciągłości instalacji uziemiającej, pomiary równomierności obciążenia faz poszczególnych obwodów. Po uzyskaniu pozytywnych wyników pomiarów i prób oraz sprawdzeń poprawnej pracy poszczególnych urządzeń i instalacji, wyniki przekazać Inwestorowi w formie protokołu,

Opracował:

**mgr inż. Artur Krempa**

Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr ewid.: WKP/IE/0105/19

mgr inż. Artur Krempa  
**WKP/0453/PWOE/18**

### III. TABELA

**TABELA 1. Zestawienie montażowe**

Lp.	Opis	Jedn.	Ilość
1	Oprawa oświetleniowa IZYLUM 2 5307 (Light Exhauster) 30 LEDs 200mA NW 740 o mocy 18,6W i strumieniu 3070lm	szt.	4
2	Oprawa oświetleniowa IZYLUM 1 5307 (Light Exhauster) 10 LEDs 200mA NW 740 o mocy 7,2W i strumieniu 1015lm	szt.	1
3	Oprawa IZYLUM 2 5369 (Zebra right, Light Exhauster) 20 LEDs 550mA CW 757 o mocy 35,4W i strumieniu 5012lm	szt.	2
4	Słup oświetleniowy stalowy h=8m	szt.	4
5	Słup oświetleniowy stalowy h=5m	szt.	3
6	Wysięgnik dł. 1,5m o kącie nachylenia 0°	szt.	2
7	Wysięgnik dł. 1,5m o kącie nachylenia 15°	szt.	1
8	Wysięgnik dł. 1,0m o kącie nachylenia 0°	szt.	2
9	Złącze słupowe wykonane w II klasie ochronności, o IP min. 44, wyposażone we wkładki bezpiecznikowe D01 gG 4A	szt.	7
10	Beziskiernikowy ogranicznik przepięć 0,44kV, 8/20μs, 5kA (wyposażony w zacisk odgałęźny dwustronnie przebijający izolację, z odłącznikiem)	szt.	3
11	Kabel elektroenergetyczny YAKY 4x35/1kV	m	318
12	Przewód YDYżo 5x1,5	m	55
13	Rura ochronna RHDPEp Ø110/6,3	m	139,5
14	Rura ochronna HDPE UV 50	m	3
15	Taśma stalowa 20x0,4 dł. 1,6m z klamerką	kpl.	10
16	Ramka do mocowania rury	szt.	3
17	Kształtka uszczelniająca rurę	szt.	1
18	Uchwyt dystansowy kabla	szt.	7
19	Głowica termokurczliwa czteropalcza	szt.	1
20	Rura ochronna, karbowana HDPE Ø110	m	25
21	Uziom poziomy - bednarka stalowa ocynkowana Fe/Zn 30x4	m	67
22	Uziom pionowy – pręt stalowy, miedziowany Ø17,2 mm	m	84
23	Folia koloru niebieskiego	m	218,5
24	Oznacznik kablowy	szt.	74
25	Materiały drobne	kpl.	1





#### IV. DOBÓR KLAS OŚWIETLENIOWYCH

**TABELA 2. Parametry doboru klasy M**

Parametr	Opcje	Opis		Wartość wagi Vw	Do 23:00	Od 23:00 do 5:00
					Wybrane Vw	Wybrane Vw
Prędkość	Bardzo wysoka	V ≥ 100 km/h		2		
	Wysoka	70 < v < 100 km/h		1		
	Umiarkowana	40 < v ≤ 70 km/h		-1	-1	-1
	Niska	v ≤ 40 km/h		-2		
Natężenie ruchu		Autostrady, drogi wielopasmowe	Drogi dwupasmowe			
	Wysokie	> 65% max	> 45% max	1		
	Umiarkowane	35% - 65% max	15% - 45% max	0	0	
	Niskie	< 35%max	< 15% max	-1		-1
Rodzaj ruchu	Mieszany z dużym udziałem niezmotoryzowanych			2		
	Mieszany			1	1	1
	Motorowy tylko			0		
Rozdzielenie jezdni	Nie			1	1	1
	Tak			0		
Gęstość skrzyżowań		Gęstość skrzyżowań/km	Rozjazdy, odległość m.wiaduktami, km			
	Duża	> 3	< 3	1		
	Mała	≤ 3	≥ 3	0	0	0
Zaparkowane pojazdy	Tak			1		
	Nie			0	0	0
Luminancja otoczenia	Wysoka	Okna wystawowe, boiska sportowe, reklamy, obszary stacji, magazynów		1		
	Średnia	Normalna sytuacja		0		
	Niska			-1	-1	-1
Prowadzenie wzrokowe	Bardzo trudne			2		
	Trudne			1		
	Łatwe			0	0	0
				Suma wartości wag Vw:	0	-1
				M = 6 - Vw	M6	M6

**TABELA 3. Parametry doboru klasy P**

Parametr	Opcje	Opis	Wartość wagi $V_w$	Do 23:00	Od 23:00 do 5:00
				Wybrane $V_w$	Wybrane $V_w$
Prędkość	Niska	$V \geq 40$ km/h	1		
	B. niska (ruch pieszy)	Prędkość chodu	0	0	0
Natężenie ruchu	Wysokie		1		
	Normalne		0		
	Niskie		-1	-1	-1
Rodzaj ruchu	Piesi, rowerzyści, ruch motorowy		2		
	Piesi, ruch motorowy		1		
	Piesi, rowerzyści		1		
	Piesi		0	0	0
	Rowerzyści		0		
Zaparkowane pojazdy	Tak		1		
	Nie		0	0	0
Luminancja otoczenia	Wysoka	Okna wystawowe, boiska sportowe, reklamy, obszary stacji, magazynów	1		
	Średnia	Normalna sytuacja	0		
	Niska		-1	-1	-1
Rozpoznawanie twarzy	Konieczne		dod. wym*		
	Niekonieczne		0	0	0
			<b>Suma wartości wag <math>V_w</math>:</b>	<b>-2</b>	<b>-2</b>
			<b><math>P = 6 - V_w</math></b>	<b>P6</b>	<b>P6</b>

**TABELA 4. Parametry doboru klasy C (skrzyżowanie)**

Klasa oświetlenia M			M1	M2	M3	M4	M5	M6
$Q_0$ [ $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ ]								
Klasa C dla $Q_0 \leq 0,05$			C0	C1	C2	C3	C4	C5
Klasa C dla $0,05 < Q_0 \leq 0,08$		C0	C1	C2	<b>C(3-1=2)</b>	C4	C5	C5
Klasa C dla $Q_0 \geq 0,09$	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C5	C5

**TABELA 5. Wymagania klasy oświetleniowej M**

Klasa	Parametry oświetlenia			Ośnienie	Oświetlenie otoczenia
	Warunki suche			Warunki suche	Warunki suche
	$L_{sr}$ [cd/m <sup>2</sup> ] (eksploat. min)	$U_0$ [-] (min)	$U_1$ [-] (min)	$f_{Tl}$ [%] (max)	$R_{EI}$ [-] (min)
M1	2,00	0,40	0,70	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	15	0,30
<b>M6</b>	<b>0,30</b>	<b>0,35</b>	<b>0,40</b>	<b>20</b>	<b>0,30</b>

**TABELA 6. Wymagania klasy oświetleniowej P**

Klasa	Parametry oświetlenia			
	$E_{h\ sr}$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{v\ min}$ [lx]	$E_{sc\ min}$ [lx]
P1	15,00	3,00	5,00	5,00
P2	10,00	2,00	3,00	2,00
P3	7,50	1,50	2,50	1,50
P4	5,00	1,00	1,50	1,00
P5	3,00	0,60	1,00	0,60
<b>P6</b>	<b>2,00</b>	<b>0,40</b>	0,60	0,20
P7	Brak wymagań	Brak wymagań	-	-

**TABELA 7. Wymagania klasy oświetleniowej C (skrzyżowanie)**

Klasa	Parametry oświetlenia	
	$E_{h\ sr}$ [lx] (min)	$U_0$ [-] (min)
C0	50,0	<b>0,4</b>
C1	30,0	
<b>C2</b>	<b>20,0</b>	
C3	15,0	
C4	10,0	
C5	7,5	

**TABELA 8. Wymagania klasy oświetleniowej na przejściach dla pieszych**

Poziom oświetlenia drogi		Średnie pionowe natężenie oświetlenia E <sub>v</sub> śr [lx]			Równomierność całkowita
		Minimalne		Maksymalne	
Luminancja L [cd/m <sup>2</sup> ]	Natężenie oświetlenia E [lx]	Strefa		Strefa	U <sub>0</sub>
		Przejścia	Oczekiwania	Każda	
1,5 ≤ L	50 ≤ 50	Oświetlenie nie jest wymagane			
1,0 ≤ L < 1,5	30 ≤ E < 50	50	30	200	≥ 0,4
0,75 ≤ L < 1,0	20 ≤ E < 30	50	30	150	≥ 0,4
0,5 ≤ L < 0,75	10 ≤ E < 20	30	20	100	≥ 0,4
L < 0,5	E < 10	15	10	50	≥ 0,4

## V. OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE

Droga Radojewo gm. Poznań

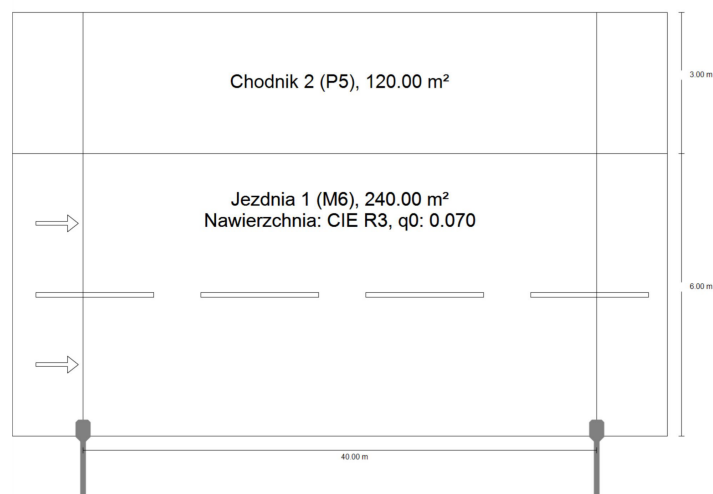
DIALux

Droga Radojewo gm. Poznań

DIALux

Syt. 1 (ul. Jaškowiaka)

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Syt. 1 (ul. Jaškowiaka)

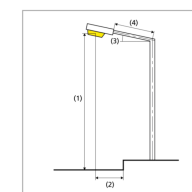
Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Producent	Schröder	P	18.6 W
Nazwa artykułu	IZYLUM 2 / 5307 / 30 LEDs 200mA NW 740 18,6W / Light Exhauster / 449542	$\Phi_{\text{Lampa}}$	3546 lm
		$\Phi_{\text{Oprawa}}$	3070 lm
Wyposażenie	1x 30 LEDs 200mA NW 740	$\eta$	86.58 %

IZYLUM 2 / 5307 / 30 LEDs 200mA NW 740 18,6W / Light Exhauster / 449542 (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	40.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	8.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.090 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h; 100.0 %, 18.6 W
Zużycie	465.0 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.	$\geq 70^\circ$ : 594 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 114 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*2
Klasa wskaźnika ośnienia	D.5



# Dokumentacja projektowa układu komunikacyjnego Radojewo – chodnik i dojście do przystanku na ul. Jaśkowiaka

Droga Radojewo gm. Poznań

DIALux

Droga Radojewo gm. Poznań

DIALux

Syt. 1 (ul. Jaśkowiaka)

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Chodnik 1 (P4)	E <sub>m</sub>	3.46 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	E <sub>min</sub>	1.35 lx	≥ 0.60 lx	✓
Jezdnia 1 (M6)	L <sub>m</sub>	0.30 cd/m²	≥ 0.30 cd/m²	✓
	U <sub>o</sub>	0.54	≥ 0.35	✓
	U <sub>l</sub>	0.50	≥ 0.40	✓
	TI	14 %	≤ 20 %	✓
	R <sub>gl</sub>	0.74	≥ 0.30	✓

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie
Syt. 1 (ul. Jaśkowiaka)	D <sub>p</sub>	0.013 W/lx*m²	-
IZYLUM 2 / 5307 / 30 LEDs 200mA NW 740 18,6W / Light Exhauster / 449542 (z jednej strony na dole)	D <sub>e</sub>	0.2 kWh/m² rok,	74.4 kWh/rok

Syt. 2 (ul. Radojewo) - stan istniejący

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



# Dokumentacja projektowa układu komunikacyjnego Radojewo – chodnik i dojście do przystanku na ul. Jaśkowiaka

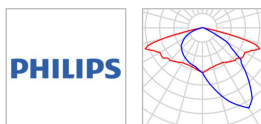
Droga Radojewo gm. Poznań

DIALux

Droga Radojewo gm. Poznań

DIALux

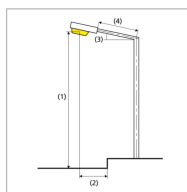
Syt. 2 (ul. Radojewo) - stan istniejący  
**Podsumowanie (do EN 13201:2015)**



Producent	Philips	P	169.0 W
Nazwa artykułu	SGS203 PC P3	$\Phi_{\text{lampa}}$	17500 lm
Wyposażenie	1x SON-TPP150W	$\Phi_{\text{doprawa}}$	13681 lm
		$\eta$	78.17 %

SGS203 PC P3 (z jednej strony u góry)

Odstęp słupa	35.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	9.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.204 m
(3) Nachylenie wysięgnika	5.0°
(4) Długość wysięgnika	2.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 169.0 W
Zużycie	4901.0 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.	$\geq 70^\circ$ : 578 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 86.4 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 8.25 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*3
Klasa wskaźnika ośnienia	D.5



Syt. 2 (ul. Radojewo) - stan istniejący  
**Podsumowanie (do EN 13201:2015)**

Wyniki dla pól oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Jezdnia 1 (M3)	$L_m$	1.12 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 1.00$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.75	$\geq 0.40$	✓
	$U_i$	0.79	$\geq 0.60$	✓
	TI	12 %	$\leq 15$ %	✓
	$R_{BI}$	0.70	$\geq 0.30$	✓

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie
Syt. 2 (ul. Radojewo) - stan istniejący	$D_p$	0.044 W/lx*m <sup>2</sup>	-
SGS203 PC P3 (z jednej strony u góry)	$D_e$	3.1 kWh/m <sup>2</sup> rok,	676.0 kWh/rok

# Dokumentacja projektowa układu komunikacyjnego Radojewo – chodnik i dojście do przystanku na ul. Jaśkowiaka

Droga Radojewo gm. Poznań

DIALux

Droga Radojewo gm. Poznań

DIALux

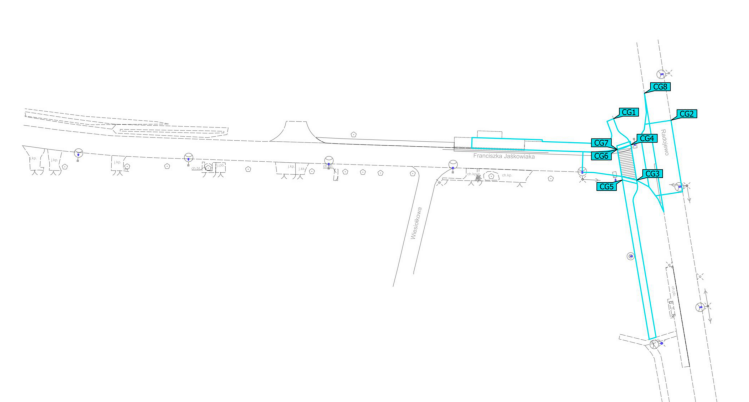
Teren 1

## Lista opraw

Φ <sub>razem</sub> 93625 lm		P <sub>razem</sub> 1028.4 W		Skuteczność świetlna 91.0 lm/W		
Szt.	Producent	Numer artykułu	Nazwa artykułu	P	Φ	Skuteczność świetlna
4	Philips		SGS203 PC P3	169.0 W	13681 lm	81.0 lm/W
2	ROSA	CSM-002	COSMO S-100W E40	100.0 W	7791 lm	77.9 lm/W
1	Schröder		IZYLUM 1 / 5307 / 10 LEDs 200mA NW 740 7,2W / Light Exhauster / 450782	7.2 W	1015 lm	140.9 lm/W
2	Schröder		IZYLUM 1 / 5369 / 20 LEDs 550mA CW 757 35,4W / Zebra right, Light Exhauster / 474742	35.4 W	5012 lm	141.6 lm/W
4	Schröder		IZYLUM 2 / 5307 / 30 LEDs 200mA NW 740 18,6W / Light Exhauster / 449542	18.6 W	3070 lm	165.1 lm/W

Teren 1 (Całość)

## Obiekty obliczeniowe



7

10



Dokumentacja projektowa układu komunikacyjnego Radojewo  
– chodnik i dojście do przystanku na ul. Jaśkowiaka

Droga Radojewo gm. Poznań

DIALux

Droga Radojewo gm. Poznań

DIALux

Teren 1 (Całość)

Obiekty obliczeniowe

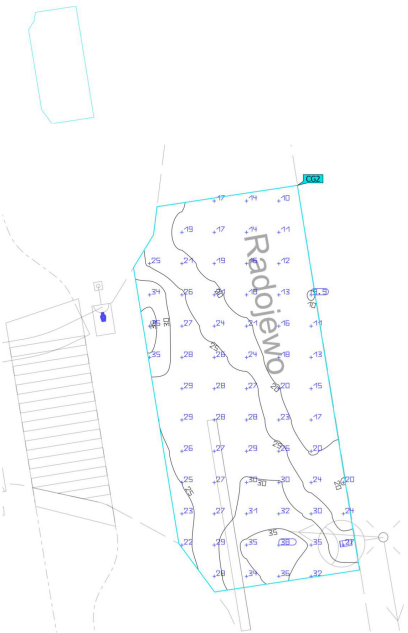
Powierzchnie obliczeniowe

Właściwości	E	E <sub>min.</sub>	E <sub>maks.</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Indeks
(2) Ciągi piesze Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m	17.0 lx	4.66 lx	77.9 lx	0.27	0.060	CG1
(1) ul. Jaśkowiaka - skrzyżowanie Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m	24.0 lx	9.91 lx	38.4 lx	0.41	0.26	CG2
(2) Ciągi piesze Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m	18.1 lx	5.61 lx	74.3 lx	0.31	0.076	CG3
(3) Przejście - ul. Jaśkowiaka Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 185.0°, Wysokość: 1.000 m	36.7 lx	16.0 lx	71.4 lx	0.44	0.22	CG4
(3) Przejście - ul. Jaśkowiaka Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 168.0°, Wysokość: 1.000 m	36.1 lx	19.6 lx	59.9 lx	0.54	0.33	CG5
(3) Przejście - ul. Jaśkowiaka Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 15.0°, Wysokość: 1.000 m	30.2 lx	21.5 lx	42.9 lx	0.71	0.50	CG6
(3) Przejście - ul. Jaśkowiaka Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 9.0°, Wysokość: 1.000 m	31.2 lx	17.9 lx	59.0 lx	0.57	0.30	CG7

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

Teren 1 (Całość)

(1) ul. Jaśkowiaka - skrzyżowanie



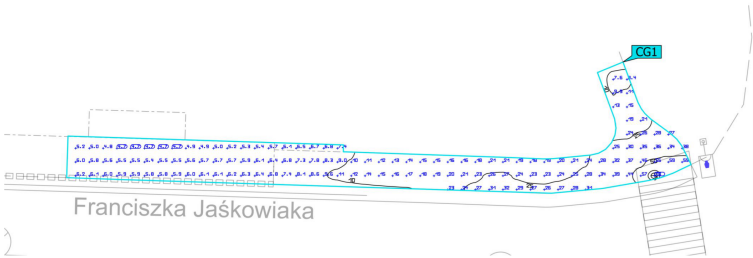
Właściwości	E	E <sub>min.</sub>	E <sub>maks.</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Indeks
(1) ul. Jaśkowiaka - skrzyżowanie Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m	24.0 lx	9.91 lx	38.4 lx	0.41	0.26	CG2

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

Droga Radojewo gm. Poznań

DIALux

Teren 1 (Całość)  
(2) Ciągi piesze



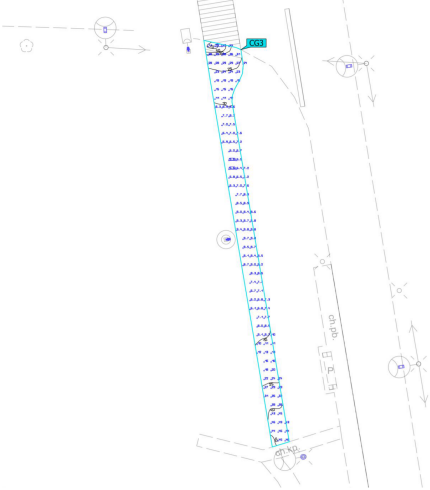
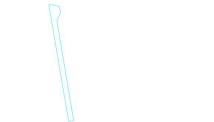
Właściwości	Ē	E <sub>min.</sub>	E <sub>maks</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Indeks
(2) Ciągi piesze Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m	17.0 lx	4.66 lx	77.9 lx	0.27	0.060	CG1

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

Droga Radojewo gm. Poznań

DIALux

Teren 1 (Całość)  
(2) Ciągi piesze



Właściwości	Ē	E <sub>min.</sub>	E <sub>maks</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Indeks
(2) Ciągi piesze Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m	18.1 lx	5.61 lx	74.3 lx	0.31	0.076	CG3

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

Droga Radojewo gm. Poznań

DIALux

Droga Radojewo gm. Poznań

DIALux

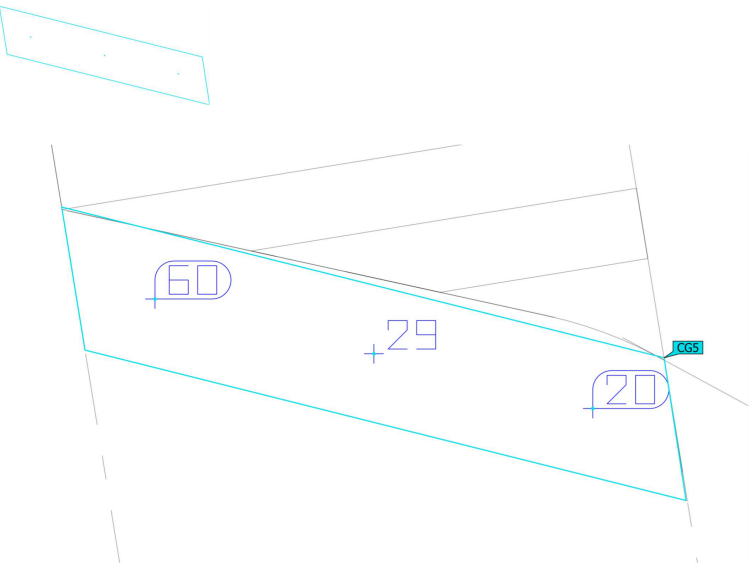
Teren 1 (Całość)  
(3) Przejście - ul. Jaśkowiaka



Właściwości	E	E <sub>min.</sub>	E <sub>maks.</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Indeks
(3) Przejście - ul. Jaśkowiaka Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 185.0°, Wysokość: 1.000 m	36.7 lx	16.0 lx	71.4 lx	0.44	0.22	CG4

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

Teren 1 (Całość)  
(3) Przejście - ul. Jaśkowiaka



Właściwości	E	E <sub>min.</sub>	E <sub>maks.</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Indeks
(3) Przejście - ul. Jaśkowiaka Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 168.0°, Wysokość: 1.000 m	36.1 lx	19.6 lx	59.9 lx	0.54	0.33	CG5

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

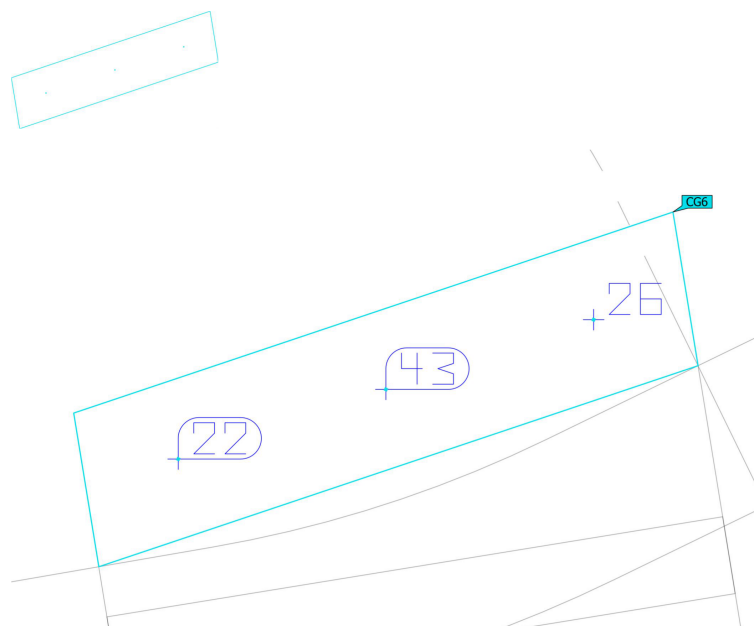
Dokumentacja projektowa układu komunikacyjnego Radojewo  
– chodnik i dojście do przystanku na ul. Jaśkowiaka

Droga Radojewo gm. Poznań

DIALux

Teren 1 (Całość)

(3) Przejście - ul. Jaśkowiaka



Właściwości	E	E <sub>min</sub>	E <sub>maks</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Indeks
(3) Przejsie - ul. Jaśkowiaka Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 15,0°, Wysokość: 1,000 m	30.2 lx	21.5 lx	42.9 lx	0.71	0.50	CG6

Profil użytkownika: Ustawienie wstępne DIALux, Standard (obszar ruchu na zewnątrz)

25

Droga Radojewo gm. Poznań

DIALux

Teren 1 (Całość)

(3) Przejście - ul. Jaśkowiaka



Właściwości	Ē	E <sub>min.</sub>	E <sub>maks</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Indeks
(3) Przejście - ul. Jaśkowiak Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 9,0°, Wysokość: 1,000 m	31.2 lx	17.9 lx	59.0 lx	0.57	0.30	CG7

Profil użytkownika: Ustawienie wstępne DIALux, Standard (obszar ruchu na zewnątrz)

26

Droga Radojewo gm. Poznań

DIALux

Teren 1 (Bez ośw. przejścia)

Obiekty obliczeniowe

Powierzchnie obliczeniowe

Właściwości	Ē	E <sub>min.</sub>	E <sub>maks</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Indeks
(4) Poziom ośw. drogi w obrębie przejścia Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m	18.2 lx	8.69 lx	34.3 lx	0.48	0.25	CG8

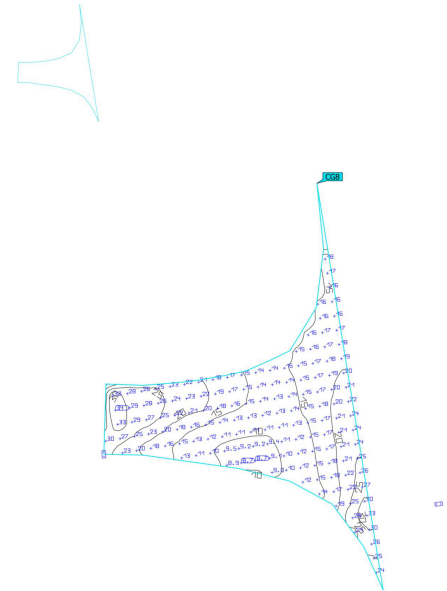
Profil użytkowania: Ustawienie wstępne DIALux, Standard (obszar ruchu na zewnątrz)

Droga Radojewo gm. Poznań

DIALux

Teren 1 (Bez ośw. przejścia)

(4) Poziom ośw. drogi w obrębie przejścia



Właściwości	Ē	E <sub>min.</sub>	E <sub>maks</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Indeks
(4) Poziom ośw. drogi w obrębie przejścia Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m	18.2 lx	8.69 lx	34.3 lx	0.48	0.25	CG8

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



## VI. OBLICZENIA TECHNICZNE

**Tabela 9. Bilans mocy**

Lp	Nazwa odbiornika	Symbol	Oprawa [typ]	Oprawa [moc]	Ilość	Pi	In
			-	W	szt.	kW	A
1	Szafa oświetleniowa SO-714	SO-714		-	-	12,45	19,33
1.1.1	Obwód 1	Obw. 1	SGS203	150	12	1,80	2,79
1.1.2	Obwód 1 (rozbudowa)		Izylum	18,6	4	0,07	0,12
1.1.3			Izylum	35,4	2	0,07	0,11
1.2	Obwód 3 (rez. SO-713)	Obw. 3	-	-	-	-	-
1.3	Obwód 4	Obw. 4	SGS203	150	26	3,90	6,05
1.4	Obwód 5	Obw. 5	Cosmo	100	52	5,20	8,07
1.4.1	Obwód 5 (rozbudowa)		Izylum	7,2	1	0,01	0,01
1.5	Obwód 6	Obw. 6	Cosmo	100	14	1,40	2,17

**Uwagi:**

(1) Przyjęto współczynnik zapotrzebowania  $k_z=1$  (praca ciągła).



**Tabela 10. Obliczenia przetężeniowe**

Lp.	Nazwa odbiornika	Obciążenia						Zabezpieczenia				Kable										Sprawdzenie warunków				
		$P_n$	U	$k_z$	$P_i$	$\cos \varnothing$	$I_B$	Zabezp.	$I_N$	$k_2$	$I_2 = k_2 \cdot I_N$	Typ kabla	Ma Te riał	Spo sób łożenie	Prze wod ność	$I_z$	$k_{obc-N}$	$k_{B. 52.15}$	$k_{B. 52.16}$	$k_{B. 52.18}$	$I_z = I_z \cdot k$	$I_B < I_N < I_z$	$1,45 \cdot I_z$	$I_z < 1,45 \cdot I_z$	$I_{BN} = 1,25 \cdot I_B$	$I_{BN} < I_N$
		kW	V	-	kW	-	A	typ	A	-	A	mm <sup>2</sup>	-	-	S/mm <sup>2</sup>	A	-	-	-	-	A	TAK/NIE	A	TAK/NIE	A	TAK/NIE
1	SO-714	12,45	400	1,00	12,45	0,93	19,33	istn. WT	-	-	-	YAKY 4x120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1	Obw. 1	1,95	400	1,00	1,95	0,93	3,02	istn. WT	10	1,90	19,0	YAKY 4x35	Al.	D2	33	83	0,91	1,00	1,50	0,75	85,0	TAK	115,7	TAK	3,8	TAK
1.2	Obw. 5	5,21	400	1,00	5,21	0,93	8,08	istn. WT	10	1,90	19,0	YAKY 4x35	Al.	D2	33	83	0,91	1,00	1,50	0,75	85,0	TAK	115,7	TAK	10,1*	NIE*

**Uwagi:**  
 (1) Doboru kabli dokonano na podstawie normy PN-IEC 60364-5-52:2011  
 (2) Sprawdzenie warunków na podstawie normy PN-IEC 60364-4-43:2012  
 (3) Zabezpieczenia przedlicznikowe oraz obwodowe pozostają bez zmian  
 \* - wartość pomijalna ze względu na pomijalny wpływ zwiększenia prądu obliczeniowego na istniejące zabezpieczenie (zwiększenie mocy obwodu o 7,2W)

**Legenda:**  
 $P_n$  – moc znamionowa (kW)  
 U – napięcie znamionowe (V)  
 $k_z$  – współczynnik jednoczesności  
 $P_i$  – moc zainstalowana (kW)  
 $\cos \varnothing$  – współczynnik mocy  
 $I_B$  – prąd obliczeniowy (A)  
 $I_N$  – prąd znamionowy zabezpieczenia (A)  
 $k_2$  – współczynnik krotności prądu  
 D2 – metoda wykonania instalacji (kable ułożone bezpośrednio w gruncie)  
 $I_z$  – długość dopuszczalna obciążalność kabla (A)  
 $k_{obc-N}$  – współczynnik poprawkowy związany z przepływem prądu żyłą PEN  
 $k_{B.52.15}$  – współczynnik poprawkowy dla temperatury otaczającej ziemi innej niż 20°C  
 $k_{B.52.16}$  – współczynnik poprawkowy dla rezystywności cieplnej gruntu innej niż 2,5 K · m/W (wartość typowa dla polskich warunków 1 K · m/W zgodnie z IEC 60287-3-1/A1)  
 $k_{B.52.18}$  – współczynnik poprawkowy dla linii kablowych, składających się z więcej niż jednego obwodu (2 kable stykające się na najmniej korzystnym odcinku linii)  
 $I_{BN}$  – współczynnik poprawkowy (25%) wartości  $I_N$  związany z wahaniami napięcia zasilającego (A)

**Tabela 11. Ochrona przeciwporażeniowa**

Lp.	Szafa	U <sub>o</sub>	Typ kabla				Zabezp.	In	czas	k	I <sub>a</sub>	Warunek $Z_s \cdot I_a \leq U_o$  $Z_s \leq$
	-	V	-	-	-	mm <sup>2</sup>	typ	A	s	-	A	Ω
1	SO-714	230	YAKY	4	x	120	istn. WT	-	-	-	-	-
2	Obw. 1	230	YAKY	4	x	35	istn. WT	10	0,4	7,5	75	3,07
3	Obw. 5	230	YAKY	4	x	35	istn. WT	10	0,4	7,5	75	3,07

**Uwagi:**

(1) Sprawdzenie warunków na podstawie normy PN-HD 60364-4-41:2019

(2) Ze względu na krótkie odcinki projektowanych linii kablowych, wartości impedancji pętli zwarcia są pomijalnie małe w stosunku do długości istniejących obwodów

(3) Impedancja pętli zwarcia na podstawie pomiarów powykonawczych nie może przekroczyć ww. wartości.

**Tabela 12. Spadek napięcia**

Lp.	Nazwa odbiornika	Un	Typ kabla				Materiał	Konduktywność	Długość	Moc czynna	Spadek napięcia (obwodowy)	Warunek $\Delta U\% < 3\%$
		V	-	-	-	mm2					%	TAK/NIE
1	SO-714	400	YAKY	4	x	120	-	-	-	-	-	-
1.1	Obw. 1	400	AsXSn / YAKY	4	x	35	Al.	33	657	1 997	1,23	TAK
1.2	Obw. 5	400	YAKY	4	x	35	Al.	33	454	5 207	2,22	TAK

**Uwagi:**

(1) Sprawdzenie warunków na podstawie normy PN-IEC 60364-5-52:2011

(2) - Ze względu na krótkie odcinki projektowanych linii kablowych, wartości spadków napięcia są pomijalnie małe w stosunku do długości istniejących obwodów.

**Tabela 13. Obliczenia uziemienia**

Lp.	Wyszczególnienie	Symbol	Jedn.	-
1	Przyjęta rezystywność gruntu	$\rho$	$\Omega\text{m}$	100
2	Długość uziomu pionowego	L	m	<b>10,5</b>
3	Średnica uziomu pionowego	d	m	0,0172
4	Średnica bednarki	d <sub>o</sub>	m	0,015
5	Długość uziomu poziomego	L	m	<b>1,0</b>
6	Głębokość ułożenia uziomu poziomego	h	m	0,8
7	Rezystancja pojedynczego uziomu pionowego	R <sub>V</sub>	$\Omega$	11,36
8	Rezystancja uziomu poziomego	R <sub>H</sub>	$\Omega$	70,39
9	Liczba uziomów pionowych	n	szt.	<b>1</b>
10	Współczynnik wykorzystania uziomów pionowych	n <sub>1</sub>	-	1,00
11	Współczynnik wykorzystania uziomów poziomych	n <sub>2</sub>	-	1,00
12	Wypadkowa rezystancja uziemienia	R <sub>V+H</sub>	$\Omega$	9,78



## VII. INFORMACJA BIOZ

**Obiekt:** Dokumentacja projektowa układu komunikacyjnego Radojewo  
– chodnik i dojście do przystanku na ul. Jaśkowiaka  
Oświetlenie drogowe

**Zamawiający:** Poznańskie Inwestycje Miejskie Sp. z o.o.

### 1. Zakres robót

- Montaż słupów oświetleniowych z oprawami,
- Budowę linii kablowych niskiego napięcia,
- Montaż rur osłonowych,
- Budowa uziemienia
- Wykonanie pomiarów i badań.

### 2. Wykaz istniejących obiektów

- Jezdnie i chodniki wraz z infrastrukturą drogową.
- Sieci uzbrojenia podziemnego.

### 3. Elementy zagospodarowania działek mogące stwarzać zagrożenie

- Istniejąca linie kablowe elektroenergetyczne niskiego i średniego napięcia,
- Istniejąca linie napowietrzne elektroenergetyczne niskiego i średniego napięcia,
- Istniejące sieci telekomunikacyjne, gazowe, wodno-kanalizacyjne oraz sanitarne.

### 4. Zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi podczas robót

- Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych:
- pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd w wyniku braku pełnej osłony napędu
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych w wyniku braku wygrodzenia strefy niebezpiecznej
- porażenie prądem elektrycznym w wyniku kontaktu z przewodem linii napowietrznej WN 110kV
- porażenie prądem elektrycznym w wyniku uszkodzenia izolacji przewodów elektryczne zasilających urządzenia mechaniczne na skutek braku osłon zabezpieczających
- Wyładunek materiałów i urządzeń z samochodów.
- Prace przy czynnych urządzeniach elektrycznych.
- W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze
- W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego
- Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu

- Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką nawet w czasie postoju jest zabronione

## 5. Szkolenie dla pracowników przed rozpoczęciem robót

- Nie wolno dopuścić pracownika do pracy do której wykonania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP
- szkolenie wstępne na stanowisku pracy powinno zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku
- pracownicy przed przystąpieniem do pracy powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy
- fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego na stanowisku pracy powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie.
- na placu budowy powinny być udostępnione do stałego korzystania aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:
  - wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników
  - obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych
  - postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi
  - udzielania pierwszej pomocy
- Ww. instrukcje powinny określać czynności do wykonania:
  - przed rozpoczęciem danej pracy
  - zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy
  - czynności do wykonania po jej zakończeniu
  - zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania 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.

6.1 Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosowanie do zakresu obowiązków.

### 6.2 Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem
- ustalić rodzaj prac które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby w celu zapewnienia asekuracji ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego

6.3 W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia



**6.4** Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami np. uszkodzenie skóry, twarzy, wzroku, słuchu, upadek z wysokości. Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami

#### **6.5 Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:**

- niewłaściwa ogólna organizacja pracy
  - nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań
  - niewłaściwe polecenia przełożonych
  - brak nadzoru
  - brak instrukcji posługiwania się czynnikami materialnym
  - tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpiecznej pracy
  - brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii
  - dopuszczenie do pracy pracownika z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich
- niewłaściwa organizacja stanowiska pracy
  - niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowisku pracy
  - nieodpowiednie przejścia i dojścia
  - brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór

#### **6.6 Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy**

- niewłaściwy stan czynnika materialnego
  - wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia
  - niewłaściwa stateczność czynnika materialnego
  - brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające
  - brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór
  - brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń
  - niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw
- niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego
  - zastosowanie materiałów zastępczych
  - niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych
- wady materiałowe czynnika materialnego
  - ukryte wady materiałowe czynnika materialnego
- niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego
  - nadmierna eksploatacja
  - niedostateczna konserwacja
  - niewłaściwa naprawy i remonty



## VIII. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys.0 Plan orientacyjny  
Rys.1 Plan sytuacyjny  
Rys.2 Schemat zasilania

skala 1:500