

---

# PROJEKT WYKONAWCZY

## NAZWA I ADRES INWESTYCJI:

"Budowa chodnika wraz z przejściem dla pieszych przy ul. Księcia Józefa (DW780) oraz budowa linii zasilającej oświetlenie wraz z przyłączem oświetleniowym w Krakowie" na działkach nr 175, 155/2, 148/20, 23/2, obr. 0023, j.ewid. Krowodrza

## BRANŻA:

ELEKTRYCZNA

## TYTUŁ OPRACOWANIA:

OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE

## INWESTOR:

Gmina Miejska Kraków  
Zarząd Dróg Miasta Krakowa  
Ul. Centralna 53, 31-586 Kraków

## JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA:

Paweł Kubica KUBICAPROJEKT  
31-535 Kraków, ul. Gęsia 10

Imię i nazwisko	Nr uprawnień i specjalność	Data	Podpis
PROJEKTANT: mgr inż. <b>Marcin Gołuszka</b>	upr. bud. MAP/0046/POOE/12 do proj. bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej	listopad 2022 r.	

**Kraków, listopad 2022**

---

# SPIS TREŚCI

I CZĘŚĆ OPISOWA.....	3
DOKUMENTY PROJEKTANTA.....	3
OPIS TECHNICZNY.....	6
1.    Przedmiot i zakres opracowania.....	6
2.    Podstawa opracowania .....	6
3.    Lokalizacja Inwestycji.....	7
4.    Opis stanu projektowanego .....	7
4.1    Parametry elektryczne projektowanych instalacji:.....	7
4.2    Program prac .....	7
4.3    Latarnie oświetleniowe .....	8
4.4    Oprawy oświetleniowe.....	8
4.5    Parametry oświetleniowe.....	9
4.6    Układanie kabli.....	9
4.7    Skrzyżowania i zbliżenia linii kablowej z obiektami infrastruktury.....	10
4.8    Ochrona przeciwporażeniowa .....	10
4.9    Katalog.....	11
4.10    Zestawienie podstawowych materiałów.....	11
4.11    Uwagi końcowe .....	11
4.12    Obliczenia .....	12
II CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....	13
Spis rysunków .....	13
Załączniki.....	17

# I CZĘŚĆ OPISOWA

## DOKUMENTY PROJEKTANTA



MAP OIIB/KK/0054-0059/12

Kraków, dnia 26 czerwca 2012 r.

### DECYZJA

Na podstawie art.24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.*), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

**Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
stwierdza, że

Pan mgr inż. **Marcin Piotr Gołuszka**  
urodzony dnia 26.01.1983 r. w Olkuszu  
uzyskał

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0046/POOE/12

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

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Marcin Gołuszka posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### POUCZENIE

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

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego  
dr inż. Janusz Cieśliński
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Ryszard Damijan

**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania bez ograniczeń**

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 4 ustawy - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

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

**II. Na mocy § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.), niniejsze uprawnienia uprawniają do:**

*projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz instalacjami i urządzeniami technicznymi do zasilania i sterowania, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.*

Zgodnie z § 15 w/w rozporządzenia uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie danej specjalności.

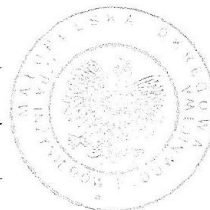
1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego  
dr inż. Janusz Cieśliński
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Ryszard Damijan

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Otrzymują:

1. Pan Marcin Gołuszka  
ul. Mazowiecka 44/45  
30-019 Kraków
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



o numerze weryfikacyjnym:  
**MAP-G2V-9FE-FUM \***



---

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wykonanie projektu wykonawczego oświetlenia przejścia dla pieszych w związku z inwestycją pn: „Budowa chodnika wraz z przejściem dla pieszych przy ul. Księcia Józefa (DW780) oraz budowa linii zasilającej oświetlenie wraz z przyłączem oświetleniowym w Krakowie" na działkach nr 175, 155/2, 148/20, 23/2, obr. 0023, j.ewid. Krowodrza.

Celem wykonania dokumentacji technicznej jest zgłoszenie wykonania robót budowlanych poprzedzającej rozpoczęcie robót budowlanych w przedstawionym zakresie.

Zakres Inwestycji obejmuje:

- budowę przejścia dla pieszych
- budowę linii zasilającej oświetlenie (przyłącza) wraz z zabudowa słupów oświetleniowych oraz montażem opraw oświetleniowych
- budowę chodnika
- odtworzenie/ lokalne poszerzenie nawierzchni jezdni ul. Księcia Józefa
- przebudowa rowów przydrożnych prawo i lewostronnych wraz z zabudowa przepustu, kanału deszczowego

### 2. Podstawa opracowania

- Umowa nr 572/ZDMK/2021 zawarta w Krakowie w dniu 25.05.2021 pomiędzy Gminą Miejską Kraków – Zarząd Dróg Miasta Krakowa, ul. Centralna 53, 31-586 Kraków, a Pawłem Kubicą prowadzącym działalność gospodarczą pod nazwą: Paweł Kubica KUBICAPROJEKT, 31-535 Kraków, ul. Gęsia 10
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 43, poz. 430 z dnia 14 maja 1999 r., oraz obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23.12.2015 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dz. U. poz. 124 z dnia 29 stycznia 2016 r. z późn. zm.,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2007r. Nr 19 Poz. 115),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie

- 
- szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500 zgodna z terenem wg stanu na miesiąc maj 2021
  - Warunki ZDMK z dnia 08.04.2021r. znak IPO.453.4.2.2021.
  - WYTYCZNE Zarządu Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie: „WYTYCZNE DLA OŚWIETLENIA, ELEMENTÓW OŚWIETLENIA ULICZNEGO, OŚWIETLENIA PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH ORAZ ILUMINACJI.”.
  - „WYTYCZNYE ORGANIZACJI BEZPIECZNEGO RUCHU PIESZYCH WYTYCZNE PRAWIDŁOWEGO OŚWIETLENIA PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH. Ministerstwo Infrastruktury Sekretariat Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego”.
  - Wizja lokalna i dokumentacja fotograficzna

### **3. Lokalizacja Inwestycji**

Województwo: Małopolskie, miejscowość: Kraków

j. ewid. Krowodrza

obr. 0023

Działki: 175, 155/2, 148/20, 23/2

### **4. Opis stanu projektowanego**

Zakres projektu obejmuje budowę przejścia dla pieszych przez ul. Księcia Józefa wraz z budową chodnika.

Chodnik projektuje się o szerokości 2,0m. Wzdłuż krawędzi jezdni ułożyć krawężnik kamienny (granitowy) 20x30. Chodnik od strony dowiązania do istniejącego terenu obramować obrzeżem betonowym 8x30.

#### **4.1 Parametry elektryczne projektowanych instalacji:**

- Napięcie zasilania - 230 V, AC.
- Zasilanie - układ sieciowy TN–C.
- Instalacja odbiorcza - układ sieciowy TN–C.
- Ochrona przeciwporażeniowa:
  - podstawowa - izolacja podstawowa części czynnych,
  - przy uszkodzeniu - samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN–C, izolacja podwójna wzmocniona.

#### **4.2 Program prac**

Zgodnie z warunkami ZDMK zasilanie projektowanego oświetlenia należy wykonać poprzez przyłączenie linii kablowej zasilającej do obwodu istniejącej sieci oświetleniowej prowadzonej na słupach linii nN 0,4 kV.

---

Program prac obejmuje:

- ułożenie nowej linii kablowej typu YKXS 5x16 mm<sup>2</sup> podpiętej na istn. słupie do istn. sieci oświetleniowej do proj. latarni oświetleniowych nr 1 nr 2;
- wykonanie przepustu pod drogą z wykorzystaniem rur przepustowych ROS-Z 110/10 L=10m;
- ułożenie wraz z kablem oświetleniowym bednarki FeZn 30x4 i podłączenie z zaciskami uziemiającymi słupów oświetleniowych;
- zabudowa 2 słupów oświetleniowych stalowych ocynkowanych, wysokości 6 m z wysięgnikami 1 m, posadowionych na prefabrykowanych fundamentach;
- wyposażenie słupów oświetleniowych w złącza słupowe wykonane w II klasie izolacji;
- zabudowa na nowych słupach opraw oświetleniowych w II klasie izolacji ze źródłem światła typu LED;
- wprowadzenie linii kablowej do złączy słupowych i podłączenie z oprawami z wykorzystaniem kabla YKYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup> prowadzonego od złączy słupowych w rurce instalacyjnej.

#### **4.3 Latarnie oświetleniowe**

Projektuje się zabudowę 2 słupów oświetleniowych, jako konstrukcji stalowych ocynkowanych wysokości 6 m, o ściankach z blach grubości min. 4 mm, posadowionych na prefabrykowanych fundamentach F150/200.

Na słupach zamocować oprawy ze źródłem światła typu LED, oprawy w II klasie ochrony izolacji, IP 66, przystosowane do montażu na słupach, bezpośrednio na wierzchołku słupa o średnicy wierzchołkowej  $\Phi 60$  oraz do wysięgników.

Na słupach oprawy zamontować na wysięgniku zabudowanym na wierzchołku słupa przy kącie nachylenia oprawy 10°.

#### **4.4 Oprawy oświetleniowe**

Zaprojektowano zabudowę oprawy oświetleniowych ze źródłem światła typu LED. Oprawa wykonana w II klasie izolacji, o stopniu szczelności obudowy IP66. Oprawy wyposażone będą w zasilacz wraz z układem DALI celem umożliwienia płynnego sterowania strumieniem. Szczegółowe wytyczne, co do parametrów opraw zgodnie z załącznikiem nr 6 do Zarządzenia Dyrektora Zarządu Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie „WYTYCZNE DLA OŚWIETLENIA, ELEMENTÓW OŚWIETLENIA ULICZNEGO,



#### 4.5 Parametry oświetleniowe

Zgodnie z normą PN-EN 12464-2 tablica 5.1. - Ogólne strefy ruchu w miejscach pracy na zewnątrz, p. 5.1.4 min. średnie poziome natężenie oświetlenia  $E_{av\ min.} = 50\ lx$  przy współczynniku równomierności  $U_0$  równym 0,40.

Dla drogi w ciągu ul. ul. Księcia Józefa (DW780) przyjęto następujące parametry do określenia - klasy drogi:

Typowa prędkość głównego użytkownika	Średnia (między 30 i 60 km/h)
Główny użytkownik	Ruch samochodowy, Powoli poruszające się pojazdy
Inni dopuszczeni użytkownicy	Rowerzyści, Piesi
Wykluczeni użytkownicy	/
Sytuacja oświetleniowa	B1
Połączenie do innej ulicy	Zwykłe skrzyżowania
Zagęszczenie skrzyżowań [liczba na 1 km]	$\geq 3$
Strefa konfliktowa	Nie
Środki budowlane do uspokojenia ruchu	Nie
Natężenie strumienia pojazdów [liczba sztuk na dobę]	między 7000 i 15000
Natężenie strumienia ruchu rowerzystów	Normalna
Trudność nawigacji	Normalna
Zaparkowane pojazdy	Nie
Kompleksowość pola widzenia	Normalna
Poziom luminancji otoczenia	Niski (okolica wiejska)
Główny typ pogody	Sucha

#### **Wybrana klasa oświetleniowa drogi: ME4**

Zgodnie z wymaganiami dokumentu: „WYTYCZNYE ORGANIZACJI BEZPIECZNEGO RUCHU PIESZYCH WYTYCZNE PRAWIDŁOWEGO OŚWIETLENIA PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH. Ministerstwo Infrastruktury Sekretariat Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego” dla przedmiotowej klasy drogi dobrano odpowiednią klasę PC3 oświetlenia przejścia dla pieszych przy zastosowaniu oświetlenia dedykowanego.

Dla wybranej klasy drogi ME4 parametry oświetleniowe na przejściu – klasa PC3 – nie powinny być niższe niż:  $E_m \geq 35\ lx$ ;  $U_0 \geq 0,4$ .

Wyniki obliczeń symulacji natężenia oświetlenia przedstawiono w załączniku.

#### 4.6 Układanie kabli

Projektowany kabel zasilający oprawy należy ułożyć w ziemi w rurze DVR 110 na całej długości poza odcinkiem w przepuście, gdzie kabel układać w rurze przepustowej SRS-G110/10. Kabel w rurze w ziemi układać na głębokości min 0,8 m na podsypce piaskowej

---

grubości 5 cm. Linię kablową w rowie układać faliście, stosując zapas 1-3%. W odległościach co 10 m, należy założyć oznaczniki kablowe. Tak ułożony kabel w rurze należy przysypać 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą ziemi o gr. 15 cm. Na warstwie ziemi ułożyć folię PCV koloru niebieskiego. Rów kablowy zasypać ziemią, ubijając ją warstwami co 20 cm. Projektowany kabel układać stosując postanowienia normy N-SEP-E-004.

Kable ułożone w ziemi zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki opisujące linię kablową. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające:

- symbol i nr ewidencyjny linii,
- typ, przekrój, napięcie znamionowe kabla,
- znak fazy,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia.

#### **4.7 Skrzyżowania i zbliżenia linii kablowej z obiektami infrastruktury**

Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach należy zachować odległości wynikające z normy N SEP-E-004. Dla ochrony projektowanych kabli, przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z podziemną i naziemną infrastrukturą przewidziano prowadzenie kabli w rurach osłonowych. W miejscach krzyżowania z istniejącymi kablami i innymi liniowymi elementami zagospodarowania należy dla krzyżowanych elementów zastosować rury osłonowe dzielone.

Końce rur przed łączeniem należy pozbawić ostrych zadziórów mogących zniszczyć kable lub utrudnić wciąganie. Po wciągnięciu kabla końce rur uszczelnić i zabezpieczyć, aby ziemia i kamienie nie dostały się do wnętrza.

#### **4.8 Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochrona przeciwporażeniowa w projektowanej instalacji zrealizowana będzie w oparciu o postanowienia obowiązującej normy PN-HD 60364-4-41:2009 oraz PN-HD 60364-7-714:2012. Projektowana instalacja pracować będzie w układzie sieciowym TN-C. Projektowaną instalację wykonać jako pięcioprzewodową 3 –fazową. Ochronę podstawową stanowić będzie izolacja robocza przewodów, Jako ochronę przy uszkodzeniu przyjęto II klasę izolacji (Latarnia – kable w słupie – złącze słupowe – II klasa izolacji) oraz SAMOCZYNNY WYŁĄCZENIE ZASILANIA, stosując w obwodach odbiorczych wkładki topikowe.

## 4.9 Katalog

katalog linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami samonośnymi o powłoce z polietylenu usieciowanego o przekrojach  $25 \div 120 \text{ mm}^2$ , na żerdziach wirowanych, ŻN, ŻN-2002, LnNi – ENSTO, Redakcja 3, Poznań, czerwiec 2009.

## 4.10 Zestawienie podstawowych materiałów

Lp.	Nazwa	Typ/Producent	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	Oprawa oświetleniowa	IZYLUM 1 / 5369 / 20 LEDs 800mA NW 740 51,4W / Zebra right, Light Exhauster / LUCO / SCHREDER	szt.	2	Potwierdzić u Producenta spełnienie wymagań Zgodnie z załącznikiem nr 9 do Zarządzenia Nr 43/2017 [...].
2	Słup oświetleniowy prosty, stalowy, ocynkowany, gr. ścianki min. 4 mm, wys. 6 m, końcówka słupa $\Phi 70$ wraz z wysięgnikiem o wysięgu 1m, kąt nachylenia 10 st. i końcówce rurowej $\Phi 60$ .	Słup: S-60PC-4/ $\Phi 70$ Wysięgnik: ST-1ram- 1m/10st./ $\Phi 60$ / f-my Elektromontaż Rzeszów	szt.	2	Potwierdzić u Producenta spełnienie wymagań Zgodnie z załącznikiem nr 9 do Zarządzenia Nr 43/2017 [...].
5	Fundament	F150/200	szt.	2	
6	Złącze słupowe	IZK / SINTUR	kpl.	2	
7	Kabel YKXS 5x16mm <sup>2</sup>	-	m	~30	Dokładną ilość ustalić na budowie.
8	Rura osłonowa	RODO 75	m	~10	
12	Rura przepustowa	ROS-Z 110/10	m	~10	

## 4.11 Uwagi końcowe

- Całość prac ziemnych wykonywanych przy budowie projektowanych urządzeń elektroenergetycznych w odległości 0.5 m od istniejących i projektowanych linii kablowych należy prowadzić ręcznie.
- W przypadku napotkania w trakcie wykonywania robót na uzbrojenie niezainwentaryzowane należy to uzbrojenie zabezpieczyć i powiadomić Użytkownika .
- Wszystkie napotkane urządzenia energetyczne należy traktować, jako czynne, będące pod napięciem i grożące porażeniem.
- Przed rozpoczęciem prac, Wykonawca powinien dokładnie zapoznać się z uwagami i zaleceniami Właściciela obiektu i dostosować do nich technologię robót.
- Prace należy wykonywać zgodnie z niniejszym opracowaniem, z obowiązującymi przepisami i normami uwzględniającymi wymogi BHP.
- Wykonanie projektowanych instalacji powinna wykonać firma zatrudniająca osoby – elektryków posiadających Świadectwo kwalifikacyjne grupy „E” i „D” z uprawnieniami do pomiaru.
- Dopuszcza się zastosowanie innych typów opraw, osprzętu i aparatów z zastrzeżeniem

zachowania równoważnych parametrów elektrycznych, po uprzedniej akceptacji projektanta.

## 4.12 Obliczenia

### A. Bilans mocy

Lp	Nazwa odbioru	Moc zainstalowana Pi [kW]	kj	Moc szczytowa Ps [kW]
1	Moc opraw w obwodzie istniejącym	8,590	1,0	8,590
2	Moc opraw w obwodzie po przebudowie	8,694	1,0	8,694
	<b>Prąd szczytowy Is [A] przy cosφ 0,85</b>			<b>14,9 A</b>
4	Moc istniejąca w szafie oświetl.	15,040	1,0	15,040
5	Moc w szafie oświetl po przebudowie	15,144	1,0	15,144
	<b>Prąd szczytowy Is [A] przy cosφ 0,85</b>			<b>25,7 A</b>

### B. Dane

- Obwód: **3 fazowy – kabel – przewód Al 25 mm<sup>2</sup>**
- Moc: **P=8,694 W**
- Prąd znamionowy: **I<sub>B</sub> = 14,9 A**
- Zabezpieczenie: **D02 gG I<sub>n</sub> = 25 A,**
- Prąd wyłączenia dla t = 0,2 s: **I<sub>a</sub> = 229 A**
- Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej w układzie TN-C-S, przy zwarciu w latarni V/41, zgodnie ze wzorem:

$$Z_s \times I_a < U_o$$
$$0,99 \times 229 = 217 < 230 \text{ V}$$

- Spadek napięcia w obwodzie do oprawy:

$$\Delta U_{\%} = 1,1\% < \Delta U_{\% \text{dop.}} = 3\%$$

Oznaczenia:

I<sub>B</sub> – prąd obliczeniowy [A] (wg danych z karty katalogowej),  
I<sub>n</sub> – prąd znamionowy [A] (wg danych z karty katalogowej),  
I<sub>z</sub> – obciążalność prądowa długotrwała przewodu [A] (wg danych z karty katalogowej),  
Z<sub>s</sub> – Impedancja pętli zwarcia [Ω],  
I<sub>a</sub> – prąd wyłączenia dla czasu t=0,2 s,  
U<sub>o</sub> – napięcie fazowe 230 V,  
I<sub>2</sub> – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego [k<sub>2</sub> (1,45; 1,6; 1,9) x I<sub>n</sub>].  
ΔU<sub>%</sub> – spadek napięcia.

Opracował

Mgr inż. Marcin Gołuszka

---

## II CZĘŚĆ RYSUNKOWA

### Spis rysunków

Rys. nr E1	Oświetlenie przejścia dla pieszych. Plan sytuacyjny.	skala 1:500
Rys. nr E2	Oświetlenie przejścia dla pieszych. Schemat.	
Rys. nr E3	Plan sytuacyjny budowy oświetlenia - PZ 4203.	
Rys. nr E4	Schemat budowy oświetlenia- PZ 4203.	