


# PROJEKT WYKONAWCZY

## Branża energetyczna

<u>Nazwa zamierzenia inwestycyjnego:</u>	<b>Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy przejść dla pieszych polegających m.in. na budowie oświetlenia w celu poprawy bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego w wybranych lokalizacjach miasta Krakowa – część I</b> w ramach zadania: „Program budowy sygnalizacji świetlnych oraz doświetleń przejść dla pieszych” z podziałem na 4 części.
<u>Adres obiektu budowlanego:</u>	Miejscowość: Kraków  Przejście nr 6.4 - ul. Krupnicza/ul. Dolnych Młynów dz. nr 131/1, j. ewidencyjna: 126105_9.0061 Śródmieście dz. nr 18/7, j. ewidencyjna: 126105_9.0062 Śródmieście  Przejście nr 6.5 - ul. Na Zjeździe/ul. Kącik dz. nr 126/5, 524/3, j. ewidencyjna: 126104_9.0013, Podgórze
<u>Inwestor:</u>	Zarząd Dróg Miasta Krakowa ul. Centralna 53 31-586 Kraków 
<u>Jednostka projektująca:</u>	MPROJEKT Marek Markowicz ul. Na Zakolu Wisły 12C/36 30-729 Kraków
<u>Kategoria obiektu:</u>	XXVI – sieć elektroenergetyczna
<u>Spis zawartości projektu:</u>	strona nr 2

Zakres:	Imię i nazwisko:	Podpis
Projektował:	mgr inż. Marek Markowicz	Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń el. nr ewid: MAP/0048/PWBE/17

Listopad 2020

Egz.nr .....

## Spis treści

I.	SPRAWY FORMALNE.....	3
1.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA .....	3
2.	UPRAWNIENIA I ZASIADCZENIA .....	4
II.	OPIS TECHNICZNY .....	5
1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	5
2.	PODSTAWY OPRACOWANIA, PRZEPISY PRAWNE, WYTYCZNE, KATALOGI .....	5
3.	INWESTOR .....	5
4.	STAN ISTNIEJĄCY .....	6
4.1.	Przejście dla pieszych nr 6.4 – ul. Krupnicza i ul. Dolnych Młynów .....	6
4.2.	Przejście dla pieszych nr 6.5 – ul. Na Zjeździe i ul. Kącik .....	6
5.	PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIE .....	6
6.	ZAKRES PRAC.....	6
7.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH .....	7
8.	OPRAWY OŚWIETLENIOWE .....	8
8.1.	OPRAWY OŚWIETLENIOWE .....	8
8.2.	PARAMETRY TECHNOLOGICZNE OPRAWY LED.....	8
9.	SŁUPY OŚWIETLENIOWE .....	10
10.	UKŁADANIE LINII KABLOWEJ .....	12
11.	ZASILANIE I ZABEZPIECZENIE OPRAW .....	12
12.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	12
13.	OBLICZENIA .....	13
13.1.	PZ 2008 .....	13
III.	INFORMACJE DO PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA .....	15
IV.	SPIS RYSUNKÓW .....	17
V.	SPIS ZAŁĄCZNIKÓW .....	17

## I. SPRAWY FORMALNE

### 1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

#### OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2016r. poz. 290 z późniejszymi zmianami)

Oświadczam, że projekt wykonawczy:

**Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy przejść dla pieszych polegających m.in. na budowie oświetlenia w celu poprawy bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego w wybranych lokalizacjach miasta Krakowa – część I**

w ramach zadania: „Program budowy sygnalizacji świetlnych oraz doświetleń przejść dla pieszych” z podziałem na 4 części.

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć (art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo Budowlane - Tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016, zmiany: Dz. U. z 2004 r. Nr 93, poz. 888).

Stanowisko	Imię i Nazwisko	Branża	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	Marek Markowicz	Elektroenergetyczna	MAP/0048/PWBE/17	

2. UPRAWNIENIA I ZASIADCZENIA



Krakow, dnia 26 czerwca 2017 r.

MAP 01IB/KK/0054-0457/16

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 1725*), art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 2402 z późn. zm.*), § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r. poz. 1278*), po usatzeniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Marek Władysław Markowicz**  
*magister inżynier*  
*kierunek: Elektrotechnika*  
ur. dnia 16.03.1985 r. w Tuchowie  
otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny MAP/0048/PW/BE/17

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

UZASADNIENIE

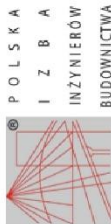
W związku z uwzględnieniem w całości zażądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

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



1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego  
inż. inż. Kyszard Damian
3. Członek Składu Orzekającego  
inż. Zygmunt Salwiński



**Zaświadczenie**  
o numerze kwalifikacyjnym:  
MAP-EVC-US1-US8 \*

Pan Marek Władysław Markowicz o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0291/17  
adres zamieszkania ul. Longinusa Podbięty 9 A, 31-980 Kraków  
jest członkiem Malopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-07-06 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Malopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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



## **II. OPIS TECHNICZNY**

### **1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiot opracowania jest projekt wykonawczy budowy przyłącza elektroenergetycznego oświetlenia, w ramach zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy przejść dla pieszych polegającej m.in. na budowie oświetlenia w celu poprawy bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego w wybranych lokalizacjach miasta Krakowa w ramach zadania „Program budowy sygnalizacji świetlnych oraz doświetleń przejść pieszych”.

### **2. PODSTAWY OPRACOWANIA, PRZEPISY PRAWNE, WYTYCZNE, KATALOGI**

#### Podstawą opracowania:

- Mapa do celów projektowych w skali 1:500
- Wytyczne Inwestora
- Wizja lokalna przeprowadzona w terenie
- Warunki techniczne budowy przyłącza oświetlenia ulicznego.
- Opracowanie Ministerstwa Infrastruktury pn. „Wytyczne organizacji bezpiecznego ruchu pieszych - Wytyczne prawidłowego oświetlenia przejść dla pieszych”.

#### Przepisy prawne, wytyczne, katalogi:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane (tekst jednolity: Dz.U. 2018 poz. 1202)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity: Dz. U. 2018 poz. 2068)
- Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tekst jednolity: Dz. U. 2016 r. poz. 124)
- Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. 2000 nr 63 poz. 735 z późn. zm)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (tekst jednolity: Dz. U. 2018 poz. 1474)
- Norma PKN-CEN/TR 13201-1:2016-02 Oświetlenie dróg Część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia
- Norma PN-EN 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg Część 2: Wymagania eksploatacyjne
- Norma PN-EN 13201-3:2016-03 Oświetlenie dróg Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych
- Norma PN-EN 13201-4:2016-03 Oświetlenie dróg Część 4: Metody pomiaru efektywności oświetlenia
- Norma PN-EN 13201-5:2016-03 Oświetlenie dróg Część 5: Wskaźnik efektywności energetycznej
- Norma N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe Projektowanie i budowa
- Polskie i branżowe normy i obowiązujące przepisy prawne
- Albumy typizacyjne, katalogi producentów sprzętu i osprzętu

### **3. INWESTOR**

Inwestorem przedmiotowego zamierzenia budowlanego jest Gmina Miejska Kraków reprezentowana przez Zarząd Dróg Miasta Krakowa, ul. Centralna 54, 31-586 Kraków

#### 4. STAN ISTNIEJĄCY

##### 4.1. Przejście dla pieszych nr 6.4 – ul. Krupnicza i ul. Dolnych Młynów

Teren objęty opracowaniem zlokalizowany jest w Krakowie, w dzielnicy Śródmieście na działkach nr 131/1 (nr obrębu: 0061, nr jednostki ewidencyjnej: 126105\_9). W ul. Krupniczej oraz ul. Dolnych Młynów znajduje się istniejące oświetlenie, które zasilane jest z PZ1112.

##### 4.2. Przejście dla pieszych nr 6.5 – ul. Na Zjeździe i ul. Kącik

Teren objęty opracowaniem zlokalizowany jest w Krakowie, w dzielnicy Podgórze na działkach nr 126/5 oraz 524/3 (nr obrębu: 0013, nr jednostki ewidencyjnej: 126104\_9). W ul. Na zjeździe oraz ul. Kącik znajduje się istniejące oświetlenie.

#### 5. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIE

Celem inwestycji jest wykonanie przyłącza elektroenergetycznego oświetlenia, polegające na wymianie i budowie słupów stalowych wyposażonych w oprawy LED. Słupy i oprawy zostaną zamontowane w rejonach przejść dla pieszych i będą realizować funkcję doświetlenia istniejących przejść dla pieszych.

#### 6. ZAKRES PRAC

OPIS PRAC
<p><b>Przejście dla pieszych 6.4 przy ul. Krupnicza i ul. Dolnych Młynów</b></p> <p>W celu budowy przyłącza elektroenergetycznego oświetlenia wykonać należy:</p> <p><b>Zakres prac:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Budowa słupa stalowego ocynkowanego malowanego w kolorze RAL 6012 o wysokości 6m wraz z oprawą oświetleniową typu LED</li><li>• Wykonać wcinę w istn. kabli ośw. relacji V/05 (PZ1112) – V/06 (PZ1112) i wprowadzić do projektowanego słupa,</li><li>• Wymiana linii kablowej od istniejącego słupa nr V/05 (PZ 1112) do projektowanego słupa oświetleniowego – 21m</li></ul> <p>Rysunek: 1.12</p>
<p><b>Przejście dla pieszych 6.5 przy ul. Na Zjeździe i ul. Kącik</b></p> <p>W celu budowy przyłącza elektroenergetycznego oświetlenia wykonać należy:</p> <p><b>Zakres prac:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Budowa słupa stalowego ocynkowanego o wysokości 6m wraz z oprawą oświetleniową typu LED</li><li>• Wymiana linii kablowej od istniejącego słupa na projektowanego słupa oświetleniowego – 25m</li><li>• Wymiana istniejącego słupa na nowy słup stalowy ocynkowany wraz z dwoma oprawami oświetleniowymi typu LED, jedna istn. oprawa drogowa zamontowana na wys. 11m oraz druga oprawa doświetlająca przejście dla pieszych zamontowana na wys. 6m</li></ul> <p>Rysunek: 1.13</p>

**UWAGA:**

Istniejące znaki drogowe znajdujące się przy przejściach dla pieszych, należy zamontować na projektowanych słupach oświetleniowych. Do mocowania znaków należy stosować np. taśmę gumową lub taśmę stalową nierdzewną, które zabezpieczą zsuwanie się z zamontowanych znaków ze słupów.

**7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH**

Przejście dla pieszych nr 6.4			
Lp.	Nazwa materiału	Jedn.	Ilość
1	Słup stalowy ocynkowany następnie malowany w kolorze RAL 6012 6m malowany do wys. 1,2 m farbą w kolorze RAL wraz z zabezpieczeniem anty-plakat oraz anty - graffiti do wys. 2m. (np. CC 7 62/160/4)	kpl	1
3	Fundament o wys. 200cm i rozstawie śrub 190x190	kpl	1
4	Wysięgnik stalowy 1m dla opraw doświetlających przejście	kpl	1
6	Oprawa oświetlenia Ampera	szt.	1
7	Izolowane złącze kablowe SINTUR	kpl	5
8	Kable energetyczny YKXS 5x16mm	mb	20
10	Przewód YDY 3x2,5 mm <sup>2</sup>	mb	10

Przejście dla pieszych nr 6.5			
Lp.	Nazwa materiału	Jedn.	Ilość
1	Słup stalowy ocynkowany 6m malowany do wys. 1,2 m farbą w kolorze RAL wraz z zabezpieczeniem anty-plakat oraz anty - graffiti do wys. 2m. (np. CC 7 62/160/4)	kpl	1
2	Słup stalowy ocynkowany 10m malowany do wys. 1,2 m farbą w kolorze RAL wraz z zabezpieczeniem anty-plakat oraz anty - graffiti do wys. 2m z dodatkowym wysięgnikiem na wys. 6m	kpl	1
3	Fundament FP3	kpl	2
4	Wysięgnik stalowy 1m dla opraw doświetlających przejście	kpl	2
5	Wysięgnik stalowy dla oprawy drogowej wys. 1m długości 1m	kpl	1
6	Oprawa oświetlenia Ampera	szt.	3
7	Izolowane złącze kablowe SINTUR	kpl	10
8	Kable energetyczny YKXS 5x16mm	mb	25
9	Złącze mufa do rur karbowanych DVR 75mm	kpl	6
10	Przewód YDY 3x2,5 mm <sup>2</sup>	mb	35

## **8. OPRAWY OŚWIETLENIOWE**

### **8.1. OPRAWY OŚWIETLENIOWE**

Dla potrzeb budowy przyłącza elektroenergetycznego oświetlenia, zaprojektowano wykorzystanie opraw ze źródłami światła LED, typu: AMPERA MIDI / 5145 / 48 LEDs 550mA WW 730 79W. Oprawa musi być wyposażona w sterownik lokalny LuCo, umożliwiający współpracę z bezprzewodowym systemem sterowania i zarządzania oświetleniem.

Dopuszcza się stosowanie opraw innego typu, lecz o nie gorszych parametrach.

### **8.2. PARAMETRY TECHNOLOGICZNE OPRAWY LED**

#### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy  $\varnothing 48-60\text{mm}$
- oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na
- słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie od 0 do  $+15^\circ$  (montaż bezpośredni) lub
- od 0 do  $-15^\circ$  (montaż na wysięgniku), uchwyt posiada dodatkowe zabezpieczenie zapobiegające przypadkowemu
- obróceniu oprawy na wysięgniku
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66
- dostęp do wnętrza oprawy bez użycia narzędzi
- korpus oprawy wyposażony w obudowę chroniącą antenę sterownika lokalnego
- możliwość wymiany anteny w przypadku jej uszkodzenia
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

#### PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 40W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI



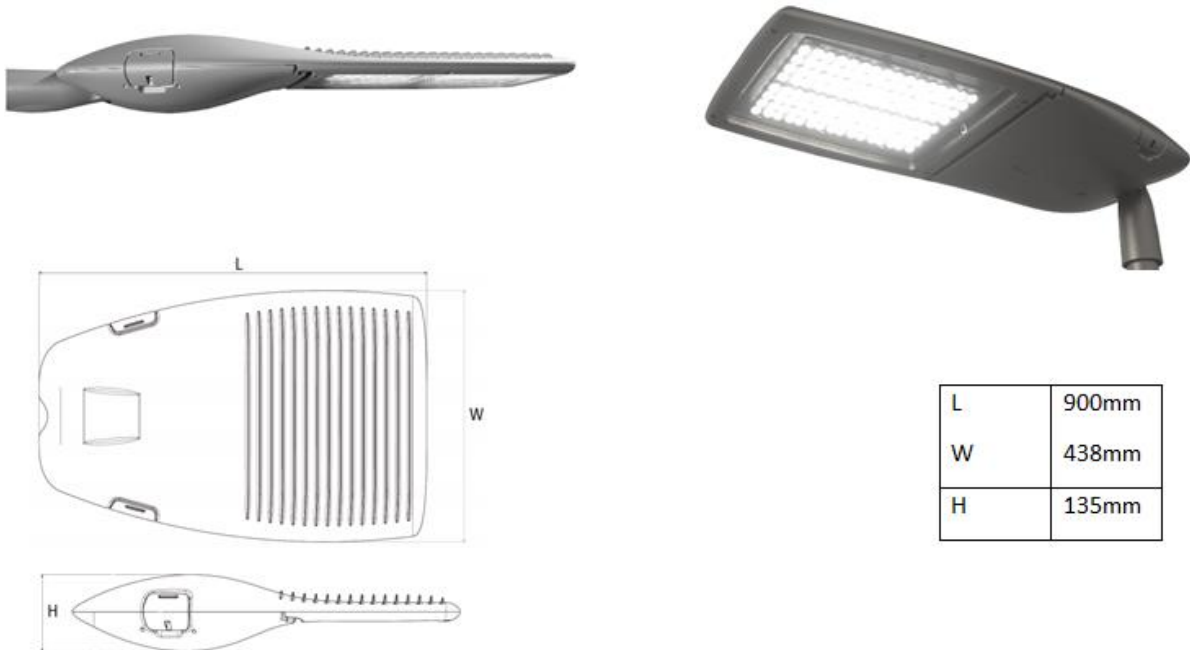
- oprawa wyposażona w sterownik lokalny umożliwiający współpracę z bezprzewodowym systemem sterowania i zarządzania oświetleniem
- praca sterownika w sieci bezprzewodowej zgodnie ze standardem ZigBee (IEEE 802.15.4)
- sterownik z wbudowanym przekaźnikiem umożliwiającym fizyczne wyłączenie oprawy
- możliwość sterowania statecznikiem za pomocą sygnału analogowego (1-10V) lub cyfrowego (DALI); zmiana sposobu sterowania poprzez zdalną zmianę oprogramowania
- sterownik powinien posiadać bezpotencjałowe wejście na sygnał z czujnika ruchu oraz możliwość przesyłania informacji o wykrytym ruchu do innych opraw
- sterownik powinien posiadać możliwość pracy jako fotokomórka (po domontowaniu światłowodu)
- sterownik powinien posiadać możliwość dokonywania pomiaru prądu, napięcia, mocy, współczynnika mocy, temperatury, czasu pracy źródła światła
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: I lub II – zgodnie z projektem elektrycznym
- zasilacz jest wyposażony w czujnik termiczny zapobiegający przypadkowemu przegrzaniu oprawy
- oprawa wyposażona w rozłącznik odłączający napięcie po jej otwarciu

#### PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- rodzaj źródła światła – LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła – 5300lm
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- moduły LED spełniają wymagania normy PN – EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”. Potwierdzeniem tego wymogu są raporty z badań w akredytowanym laboratorium
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych

- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż  $\pm 5\%$  w stosunku do podanych poniżej
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej

#### PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA I WYMIARY



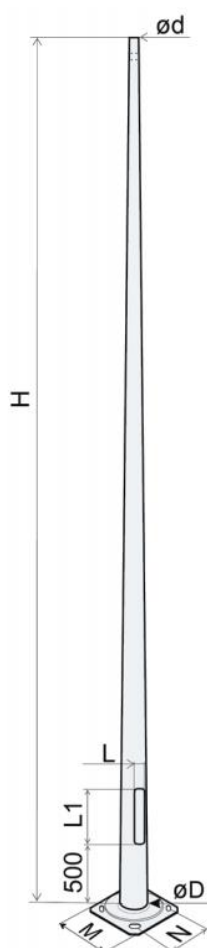
### **9. SŁUPY OŚWIETLENIOWE**

Zgodnie z wytycznymi ZDMK Kraków: „Wytyczne dla oświetlenia elementów oświetlenia ulicznego, oświetlenia przejść dla pieszych oraz iluminacji” projektuje się słupy, które muszą spełniać poniższe wymagania:

- 1) Słupy powinny posiadać polski certyfikat i świadectwo bezpieczeństwa.
- 2) Słupy powinny zachowywać zgodność z normą PN-IEC 60364 (ochrona przeciwporażeniowa).
- 3) Szerokość słupa u podstawy powinna być taka aby była możliwość wprowadzenia minimum trzech kabli pięciodrutowych o przekroju do 35 mm<sup>2</sup> – oraz możliwość zabudowy kompletu złączy typu sintur.
- 4) Słupy muszą być wyposażone we wnękę z dostateczną ilością miejsca na połączenie kabli i umieszczenie odpowiedniej liczby zabezpieczeń.
- 5) Wnęki muszą posiadać zabezpieczenie przed dostępem osób postronnych.
- 6) Słupy muszą być wyposażone w tabliczkę ostrzegawczą.
- 7) Słupy muszą być przystosowane do zastosowania fundamentów prefabrykowanych.
- 8) Od podstawy do wysięgnika słup musi być jednoelementowy (dotyczy słupów do 12m wysokości).

- 9) Grubość ścianki słupa ocynkowanego winna wynosić minimum 4,0 mm, powłokę cynkowania wykonać zgodnie z normą EN ISO 1461.
- 10) Malowanie do wysokości 1,2 m farbą kolorze RAL wskazanym przez inspektora ZIKiT 2 m od podstawy malować farbą anty graffiti i anty plakat.
- 11) Słupy muszą posiadać raporty wytrzymałości dla strefy wiatrowej dla Krakowa.
- 12) Na słupie musi być umieszczona tabliczka znamionowa z podanym typem słupa, datą produkcji, nazwą producenta oraz tabliczka ostrzegawcza.
- 13) Na zabudowanych słupach należy umieścić tabliczkę z numeracją zgodną ze schematami oraz układem połączeń.
- 14) Słupy ozdobne żeliwne i odlewane muszą posiadać wewnątrz w dolnej części rurę stalową dla wzmocnienia i zapobiegnięcia gwałtownemu upadkowi słupa w przypadku jego złamania.

Przykładowy słup spełniający powyższe wymagania:



#### **MATERIAŁY**

Trzony słupów oraz płyty podstawy wykonane ze stali S235JRG2 zgodnej z normą PN-EN 10025:1990

#### **NORMY I CERTYFIKATY**

Słupy oświetleniowe posiadają certyfikat zgodności z normą PN-EN 40-5. Wzdłużna spoina trzonu z niewidocznym szwem wykonana laserowo wg normy PN-EN ISO 15614-11

#### **ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE**

Zabezpieczenie antykorozyjne poprzez cynkowanie ogniowe wg normy PN-EN ISO 1461. Możliwość dodatkowego zabezpieczenia poprzez malowanie metodą proszkową lub hydrodynamiczną na dowolny kolor z palety RAL/AKZO

#### **BEZPIECZEŃSTWO BIERNE**

Ze względu na bezpieczeństwo bierne konstrukcje należą do klasy 0 wg PN-EN 12767. Możliwe wykonanie w klasie bezpieczeństwa 100NE3 - patrz SŁUPY Z BEZPIECZEŃSTWEM BIERNYM

#### **FUNDAMENTY**

Podane fundamenty dobrane zostały dla przeciętnej kategorii gruntu. Dobór rodzaju i wymiarów fundamentu jest każdorazowo uzależniony od warunków posadowienia, a obowiązek prawidłowego ich doboru, zgodnie z przepisami Prawa Budowlanego, spoczywa na projektancie obiektu.

## **10. UKŁADANIE LINII KABLOWEJ**

Kable elektroenergetyczne nN należy układać:

- w ziemi na głębokości – 0,7 m
- pod jezdniami i dojazdami do budynków – min. 1,4 m

Kable oświetleniowe układać na całej długości w rurze ochronnej typu DVK 110. Kable wyposażać w oznaczniki wykonane w sposób trwały w odstępach nie większych niż 1m. Przy przejściach pod jezdniami oraz dojazdami do posesji kable nN układać w przepustach z rur typu DVR 110. Końce rur należy uszczelnić przed wilgocią lub zamuleniem za pomocą mułoszczelnych końcówek do łączenia rur. Uszczelnienia muszą być odporne na warunki środowiskowe. Na końcówki kabli wprowadzanych do szaf, złącz, słupów oświetleniowych należy założyć oznacznik faz. Napotkane, podczas wykonywania robót, urządzenia podziemne traktować jako czynne i zachować szczególną ostrożność przy zbliżeniach i skrzyżowaniach. W miejscach kolizji z istniejącymi sieciami prace należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności oraz należy ściśle trzymać się uzgodnień branżowych. Wejście w teren należy uzgodnić z właścicielem i zarządcą terenu.

Całość robót oraz etapowe odbiory kabli wykonywać pod nadzorem Inwestora (lub osoby przez niego wyznaczonej). Roboty wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami. Ewentualne zmiany zaistniałe w trakcie realizacji projektu należy uzgodnić z Inwestorem. Przed zakończeniem prac wykonać dokumentację powykonawczą z podaniem domiarów do stałych punktów w terenie, dokonać inwentaryzacji geodezyjnej przez uprawnionego geodetę i pomiarów oporności izolacji kabli oraz rezystancji uziemienia. Teren (plac) budowy w porozumieniu z Inwestorem oraz jego przedstawicielem należy przywrócić do stanu pierwotnego z naciskiem na odbudowę chodników, podjazdów, zieleni (trawniki, krzewy, nasadzenia).

## **11. ZASILANIE I ZABEZPIECZENIE OPRAW**

Zasilanie opraw wykonać przewodem YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup>; 450/750V. Należy stosować złącza bezpiecznikowe typu IZK (IZK-4-01, IZK-4-02, IZK-4-03), umożliwiające dostęp do bezpieczników bez wykorzystania narzędzi. Jako zabezpieczenie opraw stosować bezpieczniki D01 z wkładkami 6A;

## **12. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA**

Zgodnie z istniejącym poziomem napięcia 3x230/400V, 50 Hz oraz układem sieciowym TN-C lub TN-C-S. Jako dodatkowy system ochrony od porażeń elektrycznych należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania.

Po wykonaniu uziomów dokonać pomiaru uziemienia oraz sprawdzić skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej. Protokoły z pomiarów przedstawić Inwestorowi przed dokonaniem odbioru instalacji.

### 13. OBLICZENIA

#### 13.1. PZ 2008

##### Bilans mocy

Obwód -	Moc W	Ilość szt.	Suma mocy W	Suma mocy kW
Obwód 1	38	4	152	0,537
	55	7	385	
Obwód 2	-	-	-	-
Obwód 3	55	9	495	0,495
Obwód 4	55	10	550	0,775
	75	3	225	
Obwód 5	38	2	76	1,416
	55	11	605	
	75	8	600	
	135	1	135	
Obwód 6	38	5	190	1,045
	55	6	330	
	75	7	525	

##### Dobór zabezpieczeń

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot U_f}$$

$$I_n \geq 1,25 \cdot I_B$$

Obwód	P	cos φ	U <sub>f</sub>	I <sub>B</sub>	I <sub>n</sub>
-	W	-	V	A	A
Obwód 1	537	0,95	400	0,82	20
Obwód 3	495	0,95	400	0,75	20
Obwód 4	775	0,95	400	1,18	20
Obwód 5	1416	0,95	400	2,15	20
Obwód 6	1045	0,95	400	1,59	20

Wartość znamionowa zabezpieczenia obwodów bez zmian: nr 1, 3, 4, 5, 6 - 20 A

### Dobór kabli

Kable zostały dobrane na podstawie zależności:

$$\begin{cases} I_B \leq I_n \leq I_z \\ I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} \end{cases}$$

Obwód	$I_B$	$I_n$	$k_2$	$\frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$	$I_z$	Przekrój kabla	Warunek
-	A	A	-	A	A	mm <sup>2</sup>	
Obwód 1	0,82	20	1,45	20	85	YKXs 5x16	Spełniony
Obwód 3	0,75	20	1,45	20	85	YKXs 5x16	Spełniony
Obwód 4	1,18	20	1,45	20	85	YKXs 5x16	Spełniony
Obwód 5	2,15	20	1,45	20	85	YKXs 5x16	Spełniony
Obwód 6	1,59	20	1,45	20	85	YKXs 5x16	Spełniony

### III. INFORMACJE DO PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. Dz.U. nr 120 (wraz późniejszymi zmianami) „w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” poniżej wymienia się informacje dotyczące zagrożeń, które mogą wystąpić przy prowadzeniu prac wykonawczych związanych z przebudową drogi w zakresie sieci oświetlenia drogowego:

§ 2 pkt.3 ust.1 w/w Rozporządzenia – „zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów”

- wykopanie rowów pod kable i dołów pod fundamenty słupów oświetleniowych
- wykonanie przepychów i przewiertów
- budowa linii kablowej nn-0,4kV
- montaż słupów
- montaż opraw oświetleniowych
- zasypanie rowów z ubiciem
- podłączenie kabli nn pod napięcie na słupie
- pomiary rezystancji uziemienia i rezystancji izolacji kabli
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- pomiar parametrów oświetleniowych

§ 2 pkt.3 ust.2 w/w Rozporządzenia – „wykaz istniejących obiektów budowlanych”

- istniejąca linia kablowa nn-0,4kV, SN-15kV
- istniejąca sieć wodociągowa i kanalizacyjna
- istniejąca sieć teletechniczna
- istniejąca sieć ciepłociągowa
- droga o nawierzchni asfaltowej
- obszar zadrzewiony zakrzewiony

§ 2 pkt.3 ust.3 w/w Rozporządzenia – „wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi”

- istniejąca linia kablowa nn-0,4kV
- skrzyżowanie na trasie projektowanego kabla z urządzeniami innych gestorów
- istniejące nawierzchnie

§ 2 pkt.3 ust.4 w/w Rozporządzenia – „wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaj zagrożenia oraz miejsce i czas ich wystąpienia”

- możliwość porażenia przy przyłączaniu się do sieci energetycznej - wysokie,
- możliwość porażenia prądem elektrycznym przy pracach ziemnych w pobliżu czynnych kabli energetycznych nn i SN - wysokie
- możliwość osunięcia się ziemi podczas wykonywania wykopów – małe,
- możliwość wpadnięcia do wykopu- małe,
- możliwość potrącenia przez pojazdy kołowe poruszające się po drodze asfaltowej - małe,
- możliwość upadku z wysokości przy pracach montażowych słupów oświetleniowych - średnie

§ 2 pkt.3 ust.5 w/w Rozporządzenia – „wskazanie sposobu prowadzenie instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych”

- budowa linii kablowej będzie wykonywany w stanie bez napięciowym a miejsce pracy winno zostać odpowiednio przygotowane w sposób określony w poleceniu na pracę;
- należy zachować normatywne odległości podczas pracy sprzętu od linii elektroenergetycznych;
- pracownicy wykonujący te prace powinni przez dopuszczającego i kierującego zespołem pracowników zostać zapoznani ze sposobem przygotowania miejsca pracy, ze wskazaniem występujących zagrożeń oraz z omówieniem sposobu wykonywania robót;
- należy przestrzegać przepisów dotyczących ochrony środowiska
- należy przestrzegać zasad gospodarki odpadami

§ 2 pkt.3ust.6 w/w Rozporządzenia – „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”  
należy dokonać wygradzenia miejsc pracy,

- całość prac związanych z realizacją robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych i Polskich Norm
- stosować się do uwag i wymagań stawianych przez gestorów poszczególnych sieci
- dla prawidłowego i bezpiecznego prowadzenia prac należy zapewnić pracownikom stosowne do potrzeb: sprzęt, narzędzia oraz środki ochrony indywidualnej,
- dla prawidłowego i bezpiecznego prowadzenia prac należy na czas robót sporządzić plan organizacji ruchu drogowego i odpowiednio oznakować plac budowy

Na podstawie w/w informacji Kierownik budowy jest obowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy, Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia "planu bioz". Opracowany plan bezpieczeństwa winien zostać uzgodniony z Inwestorem.



#### IV. SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Projekt Zagospodarowania Terenu – Przejście dla pieszych 6.4 przy ul. Krupnicza / ul. Dolnych Młynów	1.12
2.	Projekt Zagospodarowania Terenu – Przejście dla pieszych 6.5 przy ul. Na Zjeździe / ul. Kącik	1.13
3.	Schemat połączeń PZ 1112 - Przejście dla pieszych nr 6.4	2.12
4.	Mapa ewidencyjna zajętości terenu – przejście dla pieszych 6.4	3.12
5.	Mapa ewidencyjna zajętości terenu – przejście dla pieszych 6.5	3.13
6.	Sylwetka projektowanego słupa – Przejście dla pieszych 6.4 przy ul. Krupnicza / ul. Dolnych Młynów	4.12
7.	Sylwetka projektowanego słupa – Przejście dla pieszych 6.5 przy ul. Na Zjeździe / ul. Kącik	4.13

#### V. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Warunki techniczne RU.461.6.27.2020
2. Uzgodnienie projektu zagospodarowania terenu RU.461.7.84.2020
3. Uzgodnienie ZMZ ZMZ.ZZS.42.1.45.20.19438.TW
4. Protokół z narady koordynacyjnej GD-17.6630.2049.2020 z dnia 30.09.2020
5. Opinia techniczna MPWiK S.A. w Krakowie ITT.6211.204.2020
6. Uzgodnienie MPEC S.A. w Krakowie RTB/553/8405/MW/2020
7. Pozwolenie Małopolskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków na prowadzenie robót Nr Za-I.5142.155.2020 z dnia 04.11.2020r.
8. Obliczenie fotometryczne