

SPIS TREŚCI

1.	Przedmiot opracowania.....	2
2.	Podstawa opracowania.....	2
3.	Zakres opracowania.....	2
4.	Zasilanie.....	2
5.	Budowa oświetlenia ulicznego.....	2
6.	Instalacja uziemiająca i połączenia wyrównawcze	2
7.	Ochrona przeciwporażeniowa.....	2
8.	Sterowanie oświetleniem	2
9.	Oświetlenie	2
10.	Trasy kablowe	3
11.	Klasa oświetlenia	3
12.	Obliczenia	5
13.	Zestawienie podstawowych materiałów	7
14.	Uwagi końcowe	7

Spis rysunków

E-1	PLAN OŚWIETLENIA
E-2	SCHEMAT ROZBUDOWY SZAFY PZ 2237
E-3	SCHEMAT PROJEKTOWANEGO OŚWIETLENIA

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych dla inwestycji pn. **BUDOWA SIECI OŚWIETLENIA ULICZNEGO NA ODCINKU MIĘDZY UL. ODMĘTOWĄ BOCZNĄ A ALEJKĄ PRZY SZPITALU S. ŻEROMSKIEGO NA DZIAŁKACH NR 14/2, 17/1, 20/32 OBRĘB 0048 NOWA HUTA W MIEJSCOWOŚCI KRAKÓW, GMINA MIEJSKA KRAKÓW**

2. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania jest:

- zlecenie Inwestora;
- projekt architektoniczny
- uzgodnienia techniczne z Inwestorem;
- obowiązujące przepisy, normy i zarządzenia związane z niniejszym opracowaniem.
- Warunki techniczne ZDMK nr. RU 461.6.12.2023

3. Zakres opracowania.

Niniejszy projekt branży elektrycznej obejmuje:

- Oświetlenie drogowe
- Instalacja uziemiająca
- Instalację ochrony przeciwporażeniowej
- Połączenia wyrównawcze

4. Zasilanie.

Projektowane oświetlenie zasilane będzie z istniejących szaf PZ 2237 napięciem 3N~50Hz, 230V/400V/TN-S. Projektowane latarnie zostaną podłączone bezpośrednio do już istniejących latarni III/30 obwód III.

Połączenia wykonać kablem ziemnym miedziany typu YKXS 5x16

5. Budowa oświetlenia ulicznego

Projekt przewiduje montaż słupów stalowych ocynkowanych o wysokości 6m, grubości ścianki min. 4mm. Projektowane słupy zamontować na fundamencie prefabrykowanym betonowym (dobór zgodnie z katalogiem producenta słupów) i wyposażyć w nowe przewody oraz tablicę bezpiecznikową. Słup musi spełniać wymagania teczne ZDMK w Krakowie m.in. (Słup malować: do 0,3m abizolem, do 1,5m RAL 6009, do 2m farba antyplakat, grubość ścianki słupa min. 4mm)

6. Instalacja uziemiająca i połączenia wyrównawcze

Projektuje się uziemienie projektowanych słupów III/37. Uziemieniem wykonać za pomocą płaskownika FeZn 40x3 zakopanego w ziemi na głębokości co najmniej 60cm. Rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć 10ohm.

7. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako system dodatkowej ochrony od porażen prądem elektrycznym przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN -C-S.

8. Sterowanie oświetleniem

Oświetlenie sterowane będzie razem z innymi opravami obwodu III w szafie PZ2237.

9. Oświetlenie

Projektuje się oświetlenie dla drogi (klasa M6).

Oświetlenie jezdni należy wykonać za pomocą oprawy LED 37,2W/5564lm montowanych na wysięgniku 1m na słupach stalowych ocynkowanych h=6m o grubości ścianki min. 4mm.
Projektowane oprawy wyposażać w sterowniki lokalne zgodne ze standardem stosowanym w ZDMK.

Parametry opraw oświetleniowych:

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- budowa oprawy dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm
- 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 0-10° (montaż bezpośredni) lub 0-15° (montaż 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
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 37,2W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: I lub II

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- rodzaj źródła światła – LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła – 5564lm
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3500-4000K (oświetlenie drogowe)
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- 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
- oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- oprawa musi 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 lub równoważny
- oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wiarygodność podawanych przez producenta parametrów funkcjonalnych deklarowanych w momencie wprowadzenia wyrobu do obrotu, takich jak: napięcie zasilania, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny, certyfikat ENEC+ lub równoważny

10. Trasy kablowe

Linie kablową układać na głębokości 0,7 m w rowie kablowym na warstwie piasku o grubości 0,1 m i przykryty taką samą warstwą. Pod drogą kable prowadzić przewiertem na głębokości minimum 1m pod powierzchnią drogi. Na podsypkę z piasku nasypać warstwę gruntu rodzimego o grubości 0,15 m i na to ułożyć folię niebieską poliuretanową. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 0,25 m. Następnie zasypać wykop gruntem rodzimym. Pod drogową wykonać przewiert. Po wykonaniu prac doprowadzić powierzchnię do stanu pierwotnego. Kable na całej długości układać w rurze ochronnej karbowanej typu HDPE 75 a pod drogami w rurach RHDPE 110/6,3.

11. Klasa oświetlenia

Dobór klasy oświetleniowej M:

Parametr	Opcja	Opis		Waga	Ilość pkt.
Dopuszczalna prędkość	Bardzo wysoka	$v \geq 100$ km/h		2	-1
	Wysoka	$70 < v < 100$ km/h		1	
	Umiarkowana	$40 < v \leq 70$ km/h		-1	
	Niska	$v \leq 40$ km/h		-2	
Natężenie ruchu		Autostrady, drogi wielopasowe (maksymalnej przepustowości)	Drogi dwupasowe (maksymalnej przepustowości)		-1
	Wysokie	> 65%	> 45%	1	
	Umiarkowane	35% - 65%	15% - 45%	0	
	Niskie	< 35%	< 15%	-1	
Struktura ruchu	Mieszany z dużym udziałem pojazdów niezmotoryzowanych			2	2
	Mieszany			1	
	Tylko zmotoryzowany			0	
Separacja jezdni	Nie			1	1
	Tak			0	
Gęstość skrzyżowań		Skrzyżowania / km	Węzły, odległość między wiaduktami km		0
	Wysoka	> 3	< 3	1	
	Umiarkowana	≤ 3	≥ 3	0	
Możliwość parkowania pojazdów	Występuje			1	0
	Brak			0	
Jasność otoczenia	Wysoka	witryny sklepowe, banery reklamowe, boiska sportowe, dworce, magazyny		1	-1
	Umiarkowana	standardowa		0	
	Niska			-1	
Nawigacja	Bardzo trudna			2	0
	Trudna			1	
	Łatwa			0	
SUMA PUNKTÓW:					0

Klasa drogi M
(6-liczba pkt)

6

12. Obliczenia

Bilans mocy

Lp.	Wyszczególnienie odbiorów	U_n	Moc zainstalowana	Współczynnik k_z	Moc zapotrzebowana
			P_i		P_s
		V	kW		kW
	Szafka PZ 2237				
1	Oświetlenie istniejące	400	5,64	1,00	5,64
2	Oświetlenie projektowane 3x40W	400	0,12	1,00	0,12
	SUMA		5,76		5,76

Moc zapotrzebowana dla szafki PZ wynosi 7kW i nie wymaga zwiększenia .

Ochrona przeciwporażeniowa

Lp.	Odbiornik	Zasilanie		Linia zasilająca 1					Pętla zwar.			Zab.		Napięcia	
		R_z	X_z	typ	S	L	R_l	X_l	R_z	X_z	Z_z	Typ	I_w	U_o	U_d
		mΩ			mm ²	m.	mΩ		mΩ				A	V	V
1	PZ2237	4	11	YAKY	35,0	50	82	7	85	17	87				
2	ist. III/30	85	17	YKXS	16,0	900	2045	119	2131	136	2135				
3	proj. III/37	2131	136	YKXS	16,0	105	375	14	2506	150	2510	gG20	86	216	230
4	oprawa	2506	150	YKY	2,5	6	137	1	2643	151	2647	gG6	52	138	230

Ochrona dla ostatniego projektowanego słupa jest spełniona zarówno dla złącza słupowego jak i dla samej oprawy.

Spadek napięcia

Lp.	Początek odcinka	Koniec odcinka	U _n	Obciążenie			Kabel				Spadek napięcia
				P _n	cosφ _n	I _n	rodzaj żyły	il. żył	przekr.	dług.	ΔU _{obl}
				V	kW	A			mm ²	m.	%
1	ST 2220	PZ2237	400	5,76	0,95	8,77	YAKY	4	35,0	50	0,1470
2	PZ2237	III/01	400	2,50	0,95	3,80	YKXS	5	16,0	30	0,0533
3	III/01	III/02	400	2,43	0,95	3,70	YKXS	5	16,0	30	0,0518
4	III/02	III/03	400	2,36	0,95	3,59	YKXS	5	16,0	30	0,0503
5	III/03	III/04	400	2,29	0,95	3,48	YKXS	5	16,0	30	0,0488
6	III/04	III/05	400	2,22	0,95	3,38	YKXS	5	16,0	30	0,0473
7	III/05	III/06	400	2,15	0,95	3,27	YKXS	5	16,0	30	0,0458
8	III/06	III/07	400	2,08	0,95	3,16	YKXS	5	16,0	30	0,0443
9	III/07	III/08	400	2,01	0,95	3,06	YKXS	5	16,0	30	0,0428
10	III/08	III/09	400	1,94	0,95	2,95	YKXS	5	16,0	30	0,0413
11	III/09	III/10	400	1,87	0,95	2,84	YKXS	5	16,0	30	0,0398
12	III/10	III/11	400	1,80	0,95	2,74	YKXS	5	16,0	30	0,0384
13	III/11	III/12	400	1,73	0,95	2,63	YKXS	5	16,0	30	0,0369
14	III/12	III/13	400	1,66	0,95	2,53	YKXS	5	16,0	30	0,0354
15	III/13	III/14	400	1,59	0,95	2,42	YKXS	5	16,0	30	0,0339
16	III/14	III/15	400	1,52	0,95	2,31	YKXS	5	16,0	30	0,0324
17	III/15	III/16	400	1,45	0,95	2,21	YKXS	5	16,0	30	0,0309
18	III/16	III/17	400	1,38	0,95	2,10	YKXS	5	16,0	30	0,0294
19	III/17	III/18	400	1,31	0,95	1,99	YKXS	5	16,0	30	0,0279
20	III/18	III/19	400	1,24	0,95	1,89	YKXS	5	16,0	30	0,0264
21	III/19	III/20	400	1,17	0,95	1,78	YKXS	5	16,0	30	0,0249
22	III/20	III/21	400	1,10	0,95	1,67	YKXS	5	16,0	30	0,0234
23	III/21	III/22	400	1,03	0,95	1,57	YKXS	5	16,0	30	0,0219
24	III/22	III/23	400	0,96	0,95	1,46	YKXS	5	16,0	30	0,0205
25	III/23	III/24	400	0,89	0,95	1,35	YKXS	5	16,0	30	0,0190
26	III/24	III/25	400	0,82	0,95	1,25	YKXS	5	16,0	30	0,0175
27	III/25	III/26	400	0,75	0,95	1,14	YKXS	5	16,0	30	0,0160
28	III/26	III/27	400	0,68	0,95	1,03	YKXS	5	16,0	30	0,0145
29	III/27	III/28	400	0,61	0,95	0,93	YKXS	5	16,0	30	0,0130
30	III/28	III/29	400	0,54	0,95	0,82	YKXS	5	16,0	30	0,0115
31	III/29	III/30	400	0,47	0,95	0,71	YKXS	5	16,0	30	0,0100
32	III/30	proj. III/35	400	0,12	0,95	0,18	YKXS	5	16,0	35	0,0030
33	proj. III/35	proj. III/36	400	0,08	0,95	0,12	YKXS	5	16,0	35	0,0020
34	proj. III/36	proj. III/37	400	0,04	0,95	0,06	YKXS	5	16,0	35	0,0010
SUMA										1055	1,10

Maksymalny spadek napięcia dla ostatniego projektowanego słupa od stacji transformatorowej wynosi 3% i mieści się w wymaganiach normy. Kable dobrano poprawnie.

13. Zestawienie podstawowych materiałów

l.p.	Nazwa	j.m.	Ilość
1	Oprawa drogowa LED 37,2W/5564lm montowana na wysięgniku 1m na słupie stalowym ocynkowanym h=6m wraz kompletem złącz typu IZK. Oprawa wyposażona w sterownik lokalny	Kpl.	3
2	Kabel YKXS 5x16	m	144
3	Rura ochronna HDPE fi 75 kolor niebieski	m	120
4	Płaskownik ocynkowany FeZn 40x3	m	10

14. Uwagi końcowe

Projekt należy rozpatrywać łącznie z projektami branżowymi

Wszystkie elementy wykończenia należy wykonać z materiałów posiadających odpowiednie atesty budowlane i sanitarno-higieniczne zgodnie z Polskimi Normami

Po montażu opraw należy wykonać prace w zakresie konserwacji zieleni wysokiej utrudniającej spełnienie wymagań w zakresie równomierności oświetlenia.

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca musi posiadać aktualne dopuszczenie do prac przy sieci oświetlenia ulicznego wydane przez jednostkę realizującą na zlecenie ZDMK prace związane z bieżącym utrzymaniem systemu oświetlenia.

Po wykonaniu prac należy wykonać badania a z badań sporządzić protokoły.