

SPIS TREŚCI

1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA PROJEKTU	3
3.	ZAKRES ROBÓT DO REALIZACJI	3
4.	CEL WYKONANIA PRZEBUDOWY	4
5.	ISTNIEJĄCY STAN SIECI OŚWIETLENIOWEJ	4
5.1	ZASIĘG SZAFY SO-718	4
5.2	ZASIĘG SZAFY SO-764	4
6.	PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA	5
6.1	ODCINEK 1 (OD UL. PUSZKINA DO DZ. 5/85)	7
6.2	ODCINEK 2 (OD DZ. 5/85 DO UL. IRZYKOWSKIEGO).....	8
6.3	ODCINEK 3 (OD UL. IRZYKOWSKIEGO DO DZ. NR 5/814).....	9
6.4	ODCINEK 4 (OD DZ. 5/814 DO UL. BISKUPIŃSKIEJ)	9
7.	WYMAGANIA WOBEC MATERIAŁÓW	9
7.1	SŁUPY	9
7.2	OPRAWY.....	9
8.	MONTAŻ URZĄDZEŃ I OSPRZĘTU.....	12
9.	UWAGI KOŃCOWE	13
10.	OBLICZENIA TECHNICZNE	14
11.	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	15
12.	INFORMACJA BIOZ.....	16
13.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO	18
14.	ZAŁĄCZNIKI	19

Część rysunkowa

E-1 Plan sytuacyjny. Oświetlenie drogowe. ark.1.

E-2 Plan sytuacyjny. Oświetlenie drogowe. ark.1 i 2.

E-3 Schemat ideowy. Zasilanie oświetlenia.

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy branży elektrycznej dla przebudowy drogi obejmującej budowę chodnika oraz drogi rowerowej wzdłuż ulicy Wańkowicza na odcinku od ulicy Biskupińskiej do ulicy Tołstoja wraz z oświetleniem w Poznaniu.

Zlecniodawcą jest Zarządu Dróg Miejskich – Poznań, ul. Wilczak 16.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA PROJEKTU

- umowa nr TBU.220.21.0017.J.2016 z dnia 05.05.2016 r.,
- mapa geodezyjna sytuacyjno-wysokościowa istniejącego terenu w skali 1: 500 – opracowana przez geodetę uprawnionego Tadeusz Hausa upr. Nr 10275, os. Bolesława Chrobrego 36/29, 60-681 Poznań,
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz. U. Nr 177 poz. 1729),
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14 poz.60 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (poz. 2181 Dziennik Ustaw Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r.),
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. „Prawo o ruchu drogowym” (Dz. U. Nr 98, poz.602 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 170, poz. 1393).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie – Dz. U. Nr 43 z 14 maja 1999 r.,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r., Prawo budowlane z późniejszymi zmianami.,
- Zarządzenie Nr 247/2008/p Prezydenta Miasta Poznania z dnia 13.05.2008 r. w sprawie wymogów, jakim powinny odpowiadać przejścia dla pieszych, przejścia podziemne, przejścia nadziemne, przystanki komunikacji publicznej i chodniki,
- Zarządzenie nr 537/2013/P Prezydenta Miasta Poznania z dnia 06.08.2013 r. w sprawie sposobu opiniowania projektów zadań drogowych realizowanych przez Zarząd Dróg Miejskich w Poznaniu,
- Zarządzenie nr 931/2015/P Prezydenta Miasta Poznania z dnia 31.12.2015 r. w sprawie standardów technicznych infrastruktury rowerowej na terenie Miasta Poznania,
- Katalog Mebli Miejskich Poznania (2015 r.),
- Warunki szczegółowe zasilania oświetlenia wydane przez ZDM Poznań wtp/2-19/2016 z dnia 13-07-2016r.
- Warunki usunięcia kolizji oświetlenia drogowego wydane przez ZDM Poznań wtp/2-18/2016 z dnia 13.07.2016r.
- uzgodnienia i ustalenia ze Zlecniodawcą,
- wizja w terenie (inventaryzacja stanu istniejącego).

3. ZAKRES ROBÓT DO REALIZACJI

W ramach przedmiotowej przebudowy przewiduje się realizację poniższych zadań:

Przebudowa drogi polegająca na budowie chodnika oraz drogi rowerowej wzdłuż ulicy Wańkowicza na odcinku od ulicy Biskupińskiej do ulicy Tołstoja wraz z oświetleniem w Poznaniu

- usunięcie kolizji istniejącego oświetlenia z projektowanym układem drogowym,
- wykonanie nowego oświetlenia dla projektowanego chodnika,
- wykonanie nowego oświetlenia dla nieoświetlonego odcinka ulicy.

4. CEL WYKONANIA PRZEBUDOWY

Projektowana przebudowa sieci oświetleniowej ma na celu usunięcie kolizji powstałych w wyniku zmian w układzie drogowym oraz zapewnienie drodze oświetlenia, spełniającego obowiązujące normy.

5. ISTNIEJĄCY STAN SIECI OŚWIETLENIOWEJ

W odcinku ulicy Melchiora Wańkowicza znajduje się oświetlenie drogowe stanowiące majątek ZDM Poznań.

5.1 Zasięg szafy SO-718

Z istniejącej szafy SO-718 znajdującej się w ul. E. Szelburg-Zarębiny wyprowadzony jest obwód nr 4 którego końcowy odcinek stanowi oświetlenie ul. Wańkowicza na odcinku od ul. Puszkina do Irzykowskiego.

Oświetlenie to nie stanowi kolizji i nie przewiduje się w tym obszarze zmian.

5.2 Zasięg szafy SO-764

Z istniejącej szafy SO-764 znajdującej się w ul. Lermontowa wyprowadzony jest obwód nr 3 którego końcowy odcinek stanowi oświetlenie ul. Wańkowicza na odcinku od ul. Puszkina do Tołstoja.

Oświetlenie to częściowo stanowi kolizję i musi zostać przebudowane, nie przewiduje się zmian w układzie zasilania latarni.

6. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA

Dla elementów drogi przeprowadzono analizę zgodnie z normą PN-EN 13201:2016.

Dobrano klasy oświetlenia:

- Jezdnia – klasa M6

WYBÓR KLASY DLA JEZDNI

Table 1 — Parameters for the selection of lighting class M

Parameter	Options	Description ¹		Weighting Value $V_{w,i}$ ²	KLASA OŚW. PODSTAWOWA	KLASA OŚW. NOCNA
Design speed or speed limit	Very high	$v \geq 100$ km/h		2		
	High	$70 < v < 100$ km/h		1		
	Moderate	$40 < v \leq 70$ km/h		-1		
	Low	$v \leq 40$ km/h		-2	x	x
Traffic volume		Motorways, multilane routes	Two lane routes			
	High	> 65 % of maximum capacity	> 45 % of maximum capacity	1		
	Moderate	35 % - 65 % of maximum capacity	15 % - 45 % of maximum capacity	0		
	Low	< 35 % of maximum capacity	< 15 % of maximum capacity	-1	x	x
Traffic composition	Mixed with high percentage of non-motorised			2		
	Mixed			1		
	Motorised only			0	x	x
Separation of carriageway	No			1	x	x
	Yes			0		
Junction density		Intersection/km	Interchanges, distance between bridges, km			
	High	> 3	< 3	1	x	x
	Moderate	≤ 3	≥ 3	0		
Parked vehicles	Present			1		
	Not present			0	x	x
Ambient luminosity	High	shopping windows, advertisement expressions, sport fields, station areas, storage areas		1		
	Moderate	normal situation		0	x	
	Low			-1		x
Navigational task	Very difficult			2		
	Difficult			1		
	Easy			0	x	x
¹ The values stated in the column are an example. Any adaptation of the method or more appropriate weighting values can be used instead, on the national level.					V _{ws} =-1 M6	V _{ws} =-2 M6

Ze względu na wyznaczenie klasy minimalnej jako podstawowej nie ma możliwości wprowadzenia redukcji w tzw. porze nocnej.

– Chodnik, ścieżka rowerowa – klasa P6

WYBÓR KLASY DLA CHODNIKA

Table 4 — Parameters for the selection of lighting class P

Parameter	Options	Description ^a	Weighting Value I_w ^a	KLASA OŚW. PODSTAWOWA	KLASA OŚW. NOCNA
Travel speed	Low	$v \leq 40$ km/h	1		
	Very low (walking speed)	Very low, walking speed	0	X	X
Use intensity	Busy		1		
	Normal		0		
	Quiet		-1	X	X
Traffic composition	Pedestrians, cyclists and motorised traffic		2		
	Pedestrians and motorised traffic		1		
	Pedestrians and cyclists only		1		
	Pedestrians only		0	X	X
	Cyclists only		0		
Parked vehicles	Present		1		
	Not present		0	X	X
Ambient luminosity	High	shopping windows, advertisement expressions, sport fields, station areas, storage areas	1		
	Moderate	normal situation	0	X	
	Low		-1		X
Facial recognition	Necessary		Additional requirements ^b		
	Not necessary		No additional requirements	X	X

^a The values stated in the column are an example. Any adaptation of the method or more appropriate weighting values can be used instead, on the national level.

^b Specific guidelines on use of facial recognition parameter are defined at national level for each country.

Vws=-1 P6 **Vws=-2 P6**

WYBÓR KLASY DLA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ

Table 4 — Parameters for the selection of lighting class P

Parameter	Options	Description ^a	Weighting Value I_w ^a	KLASA OŚW. PODSTAWOWA	KLASA OŚW. NOCNA
Travel speed	Low	$v \leq 40$ km/h	1	X	X
	Very low (walking speed)	Very low, walking speed	0		
Use intensity	Busy		1		
	Normal		0		
	Quiet		-1	X	X
Traffic composition	Pedestrians, cyclists and motorised traffic		2		
	Pedestrians and motorised traffic		1		
	Pedestrians and cyclists only		1		
	Pedestrians only		0		
	Cyclists only		0	X	X
Parked vehicles	Present		1		
	Not present		0	X	X
Ambient luminosity	High	shopping windows, advertisement expressions, sport fields, station areas, storage areas	1		
	Moderate	normal situation	0	X	
	Low		-1		X
Facial recognition	Necessary		Additional requirements ^b		
	Not necessary		No additional requirements	X	X

^a The values stated in the column are an example. Any adaptation of the method or more appropriate weighting values can be used instead, on the national level.

^b Specific guidelines on use of facial recognition parameter are defined at national level for each country.

Vws=0 P6 **Vws=-1 P6**

Ze względu na wyznaczenie klasy minimalnej jako podstawowej nie ma możliwości wprowadzenia redukcji w tzw. porze nocnej.

Wymagania dla danej klasy:

Table 1 — M lighting classes

Class	Luminance of the road surface of the carriageway for the dry and wet road surface condition			Disability glare	Lighting of surroundings	
	Dry conditions			Wet	Dry conditions	Dry conditions
	\bar{L} [minimum maintained] cd·m ²	U_o [minimum]	U_1^a [minimum]	U_{ow}^b [minimum]	f_{π}^c [maximum] %	R_{El}^d [minimum]
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,30

Table 3 — P lighting classes

Class	Horizontal illuminance		Additional requirement if facial recognition is necessary	
	\bar{E}^a [minimum maintained] lx	E_{min} [maintained] lx	$E_{v,min}$ [maintained] lx	$E_{sc,min}$ [maintained] lx
P1	15,0	3,00	5,0	5,0
P2	10,0	2,00	3,0	2,0
P3	7,50	1,50	2,5	1,5
P4	5,00	1,00	1,5	1,0
P5	3,00	0,60	1,0	0,6
P6	2,00	0,40	0,6	0,2
P7	performance not determined	performance not determined		

Wyniki symulacji potwierdzające osiągnięcie wymaganych parametrów umieszczono w Załącznikach „Obliczenia oświetleniowe”.

6.1 Odcinek 1 (od ul. Puskina do dz. 5/85)

Istniejące oświetlenie na słupach stalowych wysokości 4m – obwód nr 3 z szafy SO-764 znajduje się w kolizji z projektowaną ścieżką rowerową.

Przebudowę należy zrealizować zgodnie z warunkami usunięcia kolizji oświetlenia drogowego wydanymi przez ZDM Poznań, wtp/2-18/2016 z dnia 13.07.2016r.

W tym celu należy:

- Istniejące oprawy BDP101 PCC 1xGRN35/840 DM na kolidującym odcinku zdemontować,
- Istniejące słupy przestawić w miejsca nie kolizyjne i doposażyć w wysięgniki o wysokości ok. 1,5m i wysięgu ramienia ok. 0,6m skierowanym w stronę ścieżki rowerowej,
- Na wysięgnikach zainstalować oprawy z demontażu,
- Dobudować dodatkową latarnię z wysięgnikiem i oprawą jak wyżej,
- Zdemontować/unieczynnić istniejące kable
- Zasilić przestawione latarnie nowym kablem YAKY 4x25, kabel połączyć z istniejącymi za pomocą muf termokurczliwych.

6.2 Odcinek 2 (od dz. 5/85 do ul. Irzykowskiego)

Oświetlenie istniejące bez zmian:

- latarnie o wysokości 4m z oprawami BDP101 PCC 1xGRN35/840 DM - obwód nr 3 z szafy SO-764,

- latarnie o wysokości 5m z oprawami BDP103 PCC 1xGRN35/840 DM – obwód nr 4 z szafy SO-718.

Oświetlenie projektowanego chodnika po stronie południowej jezdni, dedykowanymi latarniami o wysokości ok. 5,5m, bez wysięgników, z oprawami parkowymi, nawiązując stylistycznie do oświetlenia istniejącego.

Ze względu na prognozowane bardzo niskie natężenie ruchu na projektowanym chodniku należy zastosować na tym odcinku tzw. system nadążny. System nadążny wykonać w oparciu o:

- czujki ruchu zainstalowane na słupach
- kontrolery do lamp LED umieszczone we wnękach słupowych (np. OLC 230 DALI) połączone z zasilaczami z interfejsem DALI w oprawach,
- moduły PLC LonWorks oraz Expander umieszczone w szafie oświetleniowej SO-718.

Zmiana natężenia oświetlenia w przypadku pojawienia się pieszego lub opuszczenia przez niego chodnika musi odbywać się płynnie .

Moc opraw w stanie braku pieszego: 20% mocy znamionowej.

System sterowania po sieci zasilającej 230VAC , sygnały sterujące muszą spełniać europejską normę Cenelec.

Należy dokonać konfiguracji systemu oraz jego integracji z istniejącym systemem.

Do obliczeń zastosowano oprawy typu jak istniejące: BDP103 PCC 1xGRN15/840 DN.

Zasilanie projektowanego oświetlenia na podstawie warunków szczegółowych zasilania oświetlenia wydanych przez ZDM Poznań wtp/2-19/2016 z dnia 13-07-2016r.

Obwód wykonać kablem YAKY 4x25 zabezpieczonym w szafie SO-718 wkładkami bezpiecznikowymi, ponadto projektowany obwód nr 5 wyposażać w legalizowany licznik 3-fazowy, bezpośredni, do pomiaru energii elektrycznej.

W przypadku braku miejsca do zabudowy licznika w istniejącej szafie, należy rozbudować szafę o kolejny moduł jak istniejące, szafę w linii szaf istniejących od strony wschodniej. Szafa możliwie najbardziej zbliżona wizualnie do istniejących: szafa z tworzywa o wymiarach szafy ok. 492x620x231 (szerokość x wysokość x głębokość) + fundament o wysokości dostosowującej szafę do pozostałych.

Istniejące obciążenie szafy SO-718:

- 130 istn. opraw o mocy ok.30W = 4kW

Obciążenie szafy po rozbudowie:

- 130 istn. opraw o mocy ok.30W = 4kW
 - 16 proj. opraw o mocy 27,5W = 0,44kW
 - 16 proj. opraw o mocy 13W = 0,2kW
- Łącznie obciążenie szafy po rozbudowie ok. 4,64 kW

Rozbudowa szafy o nowy obwód nie generuje potrzeby zwiększania mocy przyłączeniowej dla szafy która wynosi 25kW (zabezpieczenie przedlicznikowe 3x40A).

6.3 Odcinek 3 (od ul. Irzykowskiego do dz. nr 5/814)

Jest to odcinek ul. Wańkowicza który nie posiada w obecnym stanie oświetlenia, przewiduje się wybudowanie nowego oświetlenia nawiązującego stylistycznie do istniejącego na odcinku sąsiednim (latarnie o wysokości ok. 5,5m z oprawami BDP103 PCC 1xGRN35/840 DM – ciąg dalszy projektowanego obwodu nr 5 z szafy SO-718).

6.4 Odcinek 4 (od dz. 5/814 do ul. Biskupińskiej)

Analogicznie jak odcinek 3, odcinek 4 jest w obecnym stanie nieoświetlony, przewiduje się budowę oświetlania w oparciu o osprzęt zbliżony do odcinka 3.

Ze względu na znaczne odsunięcie w odcinku 4 chodnika od jezdni konieczne jest wyposażenie każdej latarni w wysięgnik i 2 oprawy: o większej mocy od strony jezdni i o mniejszej mocy od strony chodnika. Łączna wysokość latarni z wysięgnikiem ok. 5,5m.

Do przykładowych symulacji oświetleniowych zastosowano oprawy stosowane na odcinkach wcześniejszych:

- mocniejsza BDP103 PCC 1xGRN35/840 DRW,
- słabsza BDP103 PCC 1xGRN15/840 DRW.

Zasilanie latarni jak wcześniej kablem YAKY 4x25 (końcowy odcinek projektowanego obwodu nr 5 z SO-718).

7. WYMAGANIA WOBEC MATERIAŁÓW

7.1 Słupy

Zastosować słupy o następujących parametrach technicznych i jakościowych:

- stalowe, ocynkowane,
- zbieżne, o przekroju ośmiokątnym,
- grubości ścianki min. 3mm,
- wysokości 5,5m,
- z wysięgnikiem pojedynczym o wysokości ok.1m, długości wysięgnika ok.0,6m, dla oprawy montowanej w górę (dla odcinka 1) np. WT-5/1
- z wysięgnikiem podwójnym o wysokości ok.1m, długości wysięgnika ok.0,6m, dla 2 opraw montowanych w górę (dla odcinka 4) np. WT-5/2
- spełniające wymogi nośności dla odpowiedniej strefy wiatrowej i kategorii terenu,
- spełniające wymogi bezpieczeństwa.

7.2 Oprawy

Odcinek 1

Wymagane parametry techniczne:

- napięcie 230V AC, częstotliwość ~50Hz,
- stopień ochrony IP66,
- II klasa ochronności

- obudowa aluminiowa,
- klosz przezroczysty,
- sprawność min. 85%,
- źródła światła typu LED o mocy max. 27,5W
- strumień świetlny lampy min. 3520lm, oprawy min. 2886lm,
- trwały napis na obudowie, widoczny z ziemi, o treści „ZDM Poznań”,
- zasilacz: programowalny wyposażony w interfejs Dali umożliwiający:
- płynną regulację natężenia oświetlenia w zakresie 0-100%,
- pozwalający na zaprogramowanie godzin redukcji natężenia oświetlenia w pracy autonomicznej (min. 5 stopni redukcji),
- o parametrach w zakresie regulacji natężenia 10-100%,
- pozwalający na pomiar czasu pracy oprawy oraz zużycia energii,
- $\cos\phi > 0,9$, współczynnik mocy (PF) $> 0,9$, THD $< 25\%$,
- temperatura barwowa z zakresu 4000-4500K (powtarzalność kolejnych opraw $\pm 100K$),
- gwarancja min. 7lat.

Ze względu na przebudowę istniejącego oświetlenia z wykorzystaniem istniejących opraw sugeruje się zastosowanie nowej oprawy identycznej jak istniejące (PHILIPS BDP101 PCC 1xGRN35/840 DM).

Odcinek 2

Wymagane parametry techniczne:

- napięcie 230V AC, częstotliwość ~50Hz,
- stopień ochrony IP66,
- II klasa ochronności
- obudowa aluminiowa,
- klosz przezroczysty,
- sprawność min. 85%,
- źródła światła typu LED o mocy max. 13,3W
- strumień świetlny lampy min. 1528lm, oprawy min. 1204lm,
- trwały napis na obudowie, widoczny z ziemi, o treści „ZDM Poznań”,
- zasilacz: programowalny wyposażony w interfejs Dali umożliwiający:
- płynną regulację natężenia oświetlenia w zakresie 0-100%,
- pozwalający na zaprogramowanie godzin redukcji natężenia oświetlenia w pracy autonomicznej (min. 5 stopni redukcji),
- o parametrach w zakresie regulacji natężenia 10-100%,
- pozwalający na pomiar czasu pracy oprawy oraz zużycia energii,
- $\cos\phi > 0,9$, współczynnik mocy (PF) $> 0,9$, THD $< 25\%$,
- temperatura barwowa z zakresu 4000-4500K (powtarzalność kolejnych opraw $\pm 100K$),
- gwarancja min. 7lat.

Ze względu na budowę oświetlenia w pobliżu istniejących latarni ze względów estetycznych sugeruje się zastosowanie oprawy tego samego typu (PHILIPS BDP103 PCC 1xGRN15/840 DN).

Odcinek 3

Wymagane parametry techniczne:

- napięcie 230V AC, częstotliwość ~50Hz,
- stopień ochrony IP66,
- II klasa ochronności

- obudowa aluminiowa,
- klosz przezroczysty,
- sprawność min. 85%,
- źródła światła typu LED o mocy max. 27,5W
- strumień świetlny lampy min. 3520lm, oprawy min. 2892lm,
- trwały napis na obudowie, widoczny z ziemi, o treści „ZDM Poznań”,
- zasilacz: programowalny wyposażony w interfejs Dali umożliwiający:
- płynną regulację natężenia oświetlenia w zakresie 0-100%,
- pozwalający na zaprogramowanie godzin redukcji natężenia oświetlenia w pracy autonomicznej (min. 5 stopni redukcji),
- o parametrach w zakresie regulacji natężenia 10-100%,
- pozwalający na pomiar czasu pracy oprawy oraz zużycia energii,
- $\cos\phi > 0,9$, współczynnik mocy (PF) $> 0,9$, THD $< 25\%$,
- temperatura barwowa z zakresu 4000-4500K (powtarzalność kolejnych opraw $\pm 100K$),
- gwarancja min. 7lat.

Ze względu na budowę oświetlenia w ciągu istniejących latarni ze względów estetycznych sugeruje się zastosowanie oprawy tego samego typu (PHILIPS BDP103 PCC 1xGRN35/840 DM).

Odcinek 4

Wymagane parametry techniczne:

- napięcie 230V AC, częstotliwość $\sim 50Hz$,
- stopień ochrony IP66,
- II klasa ochronności
- obudowa aluminiowa,
- klosz przezroczysty,
- sprawność min. 85%,
- źródła światła typu LED o mocy max. 27,5W, strumień świetlny lampy min. 3520lm, oprawy min. 2464lm (oprawa mocniejsza od strony jezdni) lub źródła światła typu LED o mocy max. 13,3W strumień świetlny lampy min. 1528lm, oprawy min. 1100lm (oprawa o mniejszej mocy od strony chodnika),
- trwały napis na obudowie, widoczny z ziemi, o treści „ZDM Poznań”,
- zasilacz: programowalny wyposażony w interfejs Dali umożliwiający:
- płynną regulację natężenia oświetlenia w zakresie 0-100%,
- pozwalający na zaprogramowanie godzin redukcji natężenia oświetlenia w pracy autonomicznej (min. 5 stopni redukcji),
- o parametrach w zakresie regulacji natężenia 10-100%,
- pozwalający na pomiar czasu pracy oprawy oraz zużycia energii,
- $\cos\phi > 0,9$, współczynnik mocy (PF) $> 0,9$, THD $< 25\%$,
- temperatura barwowa z zakresu 4000-4500K (powtarzalność kolejnych opraw $\pm 100K$),
- gwarancja min. 7lat.

Ze względu na budowę oświetlenia w ciągu istniejących latarni ze względów estetycznych sugeruje się zastosowanie oprawy tego samego typu (PHILIPS BDP103 PCC 1xGRN35/840 DRW oraz PHILIPS BDP103 PCC 1xGRN15/840 DRW).

8. Montaż urządzeń i osprzętu

Uwagi dotyczące montażu słupów

W słupach należy umieścić tabliczki bezpiecznikowe / złącza kablowo-bezpiecznikowe (np. typ IZK), 1 lub 2 obwodowe z wkładkami 2A, umożliwiające beznarzędziowy dostęp do bezpiecznika. Połączenia wewnątrz słupów należy wykonać przewodami YDY 2x1,5mm². Dodatkowo z zasilaczy w oprawach do wnęk słupowych należy wyprowadzić przewody typu YDY 2x1,5mm² do podłączenia interfejsu Dali. Przewód należy zakończyć złączem np. Wago Winsta Mini.

Wskazane słupy należy uziemić. Do wykonania uziomów zastosować 2 pręty stalowe, ocynkowane o długości 9m każdy. Wartość rezystancji uziemień miejscowych nie powinna przekraczać 30Ω natomiast wypadkowa rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać wartości 5Ω.

W miejscach, gdzie występuje liczne uzbrojenie podziemne, prace ziemne należy wykonywać ręcznie. Należy wykonać ręcznie przekopy próbne. Słupy należy ustawić tak, aby wnęki znajdowały się od strony chodnika a dolna ich krawędź znajdowała się nie mniej niż 60cm nad poziomem terenu zniwelowanego.

W przypadku wystąpienia kolizji (zblżeń) konieczna jest korekta lokalizacji posadowienia słupów. Słupy oświetleniowe należy lokalizować zachowując normatywne odległości od istniejącej infrastruktury – uzbrojenia podziemnego: kanalizacji, wodociągów, gazociągów, kanalizacji teletechnicznej itd.

Podczas stawiania słupów, należy zachować skrajnie minimum 0,2m od ścieżki rowerowej.

Po zbudowaniu oświetlenia i uruchomieniu obiektu, na każdy nowy słup należy trwale nanieść

XXX

numer $\frac{XXX}{YYY}$, gdzie XXX oznacza numer szafki oświetleniowej a YYY kolejny numer słupa.

Lokalizację słupów przedstawiono na planie sytuacyjnym rys. E-1 oraz E-2. Szczegóły oświetlenia ulicy przedstawia schemat ideowy rys. E-3.

Uwagi dotyczące wykonania prac kablowych

Należy stosować kable z izolacją na napięcie 0,6/1,0 kV/kV.

Kabel oświetleniowy należy układać w ziemi na głębokości 0,7m w obsypce z piasku po 10cm z każdej strony i nakryć folią niebieską szer. 30cm. Folia ochronna powinna być ułożona na wysokości 25cm – 35cm nad kablem. Przy skrzyżowaniach z innymi elementami uzbrojenia podziemnego kable nn powinny być ułożone w rurach osłonowych o średnicy Ø110 wykonanych z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), przeznaczonych do osłony kabla pod ziemią. Przy przejściach przez jezdnie oraz wjazdy na posesję kabel oświetleniowy należy układać w rurze osłonowej przeznaczonej do ochrony kabla pod jezdniami. Głębokość ułożenia przepustu pod jezdnią powinna wynosić minimum 80cm od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury osłonowej. Końce rur powinny być lokalizowane minimum 0,5m za krawężnikiem, w miejscach łatwo dostępnych dla służb technicznych. W rejonie istniejących drzew kabel prowadzić w rurach osłonowych układanych metodą bezwykopową (przecisk, przewiert) stosując dedykowane do tej technologii rury. Kabel powinien być zaopatrzony w opaski z obowiązującym opisem maksymalnie co 10m.

W celu uzyskania potwierdzenia przebiegu istniejących linii kablowych należy wykonać przekopy próbne.

Równolegle z kablami zasilającymi należy układać w ziemi bednarkę ocynkowaną 25x4mm, z którą połączyć wszystkie metalowe konstrukcje słupów.

Wszystkie połączenia śrubowe oraz odizolowane części kabla należy przed zamontowaniem zabezpieczyć przed korozją poprzez zastosowanie właściwych smarów bezkwasowych.

Kablową sieć oświetleniową wykonać zgodnie z normami:

N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-EN 13201:2016 Oświetlenie dróg.

Uwagi i wytyczne pochodzące z dokumentów

Przed przystąpieniem do prac należy zapoznać się z uwagami i zaleceniami zawartymi w:

- warunkach technicznych,
- uzgodnieniach,
- opiniach i decyzjach.
- Służby techniczne

Na dwa tygodnie przed przystąpieniem do prac należy zgłosić się do odpowiednich służb technicznych i uzgodnić terminy – harmonogram wyłączeń niezbędnych przy wykonaniu prac oraz terminy pomiarów kontrolnych związanych z realizacją prac kablowych i oświetleniowych.

Po zakończeniu prac należy uzgodnić termin odbioru, na którym należy przedstawić protokoły badań i pomiarów pomontażowych, określonych oddzielnymi przepisami.

Służby geodezyjne

Trasy projektowanych kabli, lokalizację słupów oświetleniowych, szafy należy wytyczyć za pośrednictwem służb geodezyjnych. Po ułożeniu kabli oraz przepustów, a jeszcze przed ich zasypaniem należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą. Stosowną mapę przekazać wraz z protokołem.

9. UWAGI KOŃCOWE

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Ponadto należy stosować urządzenia w II klasie ochronności. Dodatkowo należy wskazać słupy linii oświetleniowej uziemić.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym musi spełniać warunki określone w rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz ze zmianami, Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2 marca 1999 roku wraz ze zmianami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie oraz PN-HD 60364-4-41:2009.

Miejsca wykonywania robót ziemnych i montażowych należy zabezpieczyć zgodnie z przepisami (Dz.U.Nr53,55 z dnia 02.12.1961) po przez odpowiednie oznakowanie, przykrycie i oświetlenie na czas nocy.

Gdy niemożliwa będzie docelowa przebudowa kolidujących urządzeń energetycznych, należy przewidzieć układ tymczasowy. Zachować ciągłość zasilania oświetlenia w czasie prowadzenia robót.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami branżowymi szczególnie w zakresie bhp. Wszystkie metalowe części urządzeń elektrycznych zabezpieczyć przed działaniem korozji. Po wykonaniu prac remontowo – montażowych należy przeprowadzić przewidziane przepisami badania, a protokoły dołączyć do protokołu przekazania wykonanych prac. Wszelkie zmiany wykonawcze są możliwe jedynie po uzgodnieniu z projektantem za pośrednictwem biura projektowego DROG-GEO-PROJEKT z Kostrzyna Wlkp.

10. OBLICZENIA TECHNICZNE

Szafa SO-718

Rodzaj urządzenia (nr obiektu)	Moc	Przewód - kabel		Zabezpieczenie obwodu			cos φ	I _b	I _n	I _Δ			Warunek koordynacji (1)	Warunek koordynacji (2)	Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej					Spadek napięcia
										normal. prod.	wsp. zmniejsz.	I _d			Miejsce zwarcia	Z	I _z	I _z *Z*1,25	warunek spełniony(+) nie spełniony(-)	
	kW		m					A	A	A		A				Ω	A	V	-	%
Obwód 5	0,64	YAKY 4x25	752	SO-718	10	gG	0,9	1,0	10	99	0,9	89,1	1,0 ≤ 10,0 ≤ 89,1	16,0 ≤ 129,2	łatarnia 160	2,02	74,2	187,36	+(≠0,4s)	0,34

Szafa SO-764

Rodzaj urządzenia (nr obiektu)	Moc	Przewód - kabel		Zabezpieczenie obwodu			cos φ	I _b	I _n	I _Δ			Warunek koordynacji (1)	Warunek koordynacji (2)	Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej					Spadek napięcia
										normal. prod.	wsp. zmniejsz.	I _d			Miejsce zwarcia	Z	I _z	I _z *Z*1,25	warunek spełniony(+) nie spełniony(-)	
	kW		m					A	A	A		A				Ω	A	V	-	%
Obwód 3	0,38	YAKY 4x25	324	SO-746	10	gG	0,9	0,6	10	99	0,9	89,1	0,6 ≤ 10,0 ≤ 89,1	16,0 ≤ 129,2	łatarnia 55	0,85	74,2	78,84	+(≠0,4s)	0,09

Objaśnienia:

1. Koordynacja kablowo - zabezpieczeniowa

(1) $I_b < I_n < I_d$

(2) $1,6 I_n < 1,45 I_d$

2. Warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

$I_z * Z * 1,25 < 230 \text{ V}$

3. Spadki napięcia podano jako końcowe licząc od szafy SO do najbardziej oddalonego odbiornika

11. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Lp.	MATERIAŁ	ILOŚĆ	JEDN.
1	Demontaż	-	-
1.1	Kabel YAKY 4x25mm ² 0,6/1kV	200	m
1.2	Słup stalowy 4m, z fundamentem	7	kpl
1.3	Oprawa BDP101 PCC 1xGRN35/840 DM	7	kpl
2	Oświetlenie drogowe		
2.1	Mufa kablowa, termokurczliwa dla kabla YAKY 4x25	2	kpl
2.2	Kabel YAKY 4x25mm ² 0,6/1kV	1398	m
2.3	Rura pod jezdnie Ø110 niebieska	162	m
2.4	Rura do przecisków Ø110 niebieska	65	m
2.5	Folia kablowa szer. 30cm, kolor niebieski	1220	m
2.6	Pręt uziemiający, stalowy, ocynkowany dł. 9m	16	kpl
2.7	Bednarka ocynkowana 25x4mm	1320	m
2.8	Wysięgnik do oprawy parkowej montowanej w górę, wysięg ok. 0,6m, wysokość ok.1,5m	8	kpl
2.9	Słup stalowy ocynkowany 4m z fundamentem	1	kpl
2.10	Słup stalowy ocynkowany 4m z fundamentem (z demontażu)	7	kpl
2.11	Słup stalowy ocynkowany 4,5m z fundamentem	3	kpl
2.12	Słup stalowy ocynkowany 5,5m z fundamentem	26	kpl
2.13	Wysięgnik dla 2 opraw parkowych montowanych w górę, wysięg ok. 0,6m, wysokość ok.1m	3	szt
2.14	Kompletne złącze kablowe IZK (1x bezpiecznikowe z wkładką 2A, 1 x zerowe, 2x fazowe)	27	kpl
2.15	Kompletne złącze kablowe IZK (2x bezpiecznikowe z wkładką 2A, 1 x zerowe, 1x fazowe)	3	kpl
2.16	Przewód YDY 2x1,5mm ² 450/750V	560	m
2.17	Oprawa BDP101 PCC 1xGRN35/840 DM	1	kpl
2.18	Oprawa BDP101 PCC 1xGRN35/840 DM (z demontażu)	7	kpl
2.19	Oprawa BDP103 PCC 1xGRN15/840 DN	13	kpl
2.20	Oprawa BDP103 PCC 1xGRN35/840 DN	13	kpl
2.21	Oprawa BDP103 PCC 1xGRN15/840 DRW	3	kpl
2.22	Oprawa BDP103 PCC 1xGRN35/840 DRW	3	kpl
2.23	Kontroler np. OLC-230 DALI/MDR	13	szt
2.24	Czujka ruchu zewnętrzna do montażu na słupie np. MCRD-01	13	kpl
3	Doposażenie szafy SO-718		
3.1	Licznik energii elektrycznej, legalizowany, bezpośredni, 3-f	1	szt
3.2	Rozłącznik bezpiecznikowy 3-f, 63A z wkładkami gG, 10A	1	kpl
3.3	Szafa z tworzywa min. IP44, o wymiarach 492x620x231 + fundament z tworzywa	1	kpl
3.4	Moduł y PLC LonWorks i Expander – do systemu nadążnego	1	kpl
4	Pomiary i badania odbiorcze	1	kpl

Podane materiały są przykładami, dopuszcza się stosowanie urządzeń równoważnych.

12. INFORMACJA BIOZ

Zgodna z Dz. U. nr 120/2003 poz. 1126

1. Projekt obejmuje:

- demontaż istniejących słupów, opraw, kabla oświetleniowego,
- posadowienie słupów oświetleniowych,
- układanie kabli nn 0,4kV,
- doposażenie szafy oświetleniowej.

2. Kolejność realizacji:

- wytyczenie tras kablowych,
- wytyczenie miejsca posadowienia nowych słupów,
- wykonanie wykopów kablowych i ułożenie przepustów kablowych, kabla,
- montaż nowych słupów oświetleniowych i opraw,
- wykonanie połączeń,
- wykonanie prac porządkowych,
- wykonanie pomiarów i uruchomienie obiektu,
- demontaż istniejących urządzeń,
- prace wykonać w koordynacji z robotami drogowymi.

3. Obiekty istniejące:

- uzbrojenie podziemne zgodne z planem sytuacyjnym,
- jezdnie i chodniki,
- oświetlenie drogowe,
- linia napowietrzna SN,
- wykonać przekopy próbne.

4. Elementy zadania, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- wykopy wąskoprzestrzenne szer. 0,5m i głębokości 0,8m. oraz pod słupy,
- przeciski/przewierty,
- montaż słupów oświetleniowych,
- praca przy rozdzielnicach,
- inne: uzbrojenie podziemne,
- praca na wysokości (samochodowy podnośnik z balkonem).

5. Przewidywane zagrożenia:

- montaż kabli i przewodów,
- montaż słupów oświetleniowych do 6m,
- montaż opraw oświetleniowych,
- montaż osprzętu we wnękach słupowych,
- wykopy o głębokości do 1,0m,
- podłączenie kabli na słupach,
- roboty wykonywane przy użyciu dźwigów,
- roboty wykonywane w pobliżu drogi kołowej.

6. Sposób prowadzenia instruktażu przed przystąpieniem do realizacji szczególnie niebezpiecznych robót:

- instruktaż ogólny przeprowadzony przez kierownika budowy ze wskazaniem miejsc zagrożeń i czasem ich wykonywania,
- instruktaż i nadzór szczegółowy na stanowisku pracy przeprowadzony przez bryg.

7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia lub w ich sąsiedztwie. Wyposażenie techniczne brygady w środki transportu, sprzęt i narzędzia gwarantujące prawidłowe oraz zgodne z przepisami, dokumentacją projektową i instrukcjami montażowymi wykonanie poszczególnych elementów zadania.

- organizacja pracy zapewniająca optymalne i bezpieczne jej wykonanie,
- okresowe szkolenia pracowników z zakresu wprowadzania nowych technologii oraz zasad i przepisów dotyczących bezpieczeństwa pracy,

- okresowe egzaminy z zakresu bhp; p. poż. oraz grupy kwalifikacyjne SEP,
- wykonywanie robót na czynnych obiektach elektroenergetycznych na podstawie pisemnego polecenia wydawanego przez pracowników energetyki zawodowej,
- instrukcje ogólne i szczegółowe na miejscu pracy zgodnie z pkt 6,
- zastosowanie się do wewnętrznych przepisów i organizacji budowy:
 - organizacja ruchu na budowie,
 - zabezpieczenia wykopów,
 - zabezpieczenie dróg komunikacyjnych pieszych i jezdnych przy realizacji wykopów,
 - zastosowanie ogrodzeń miejsc szczególnie narażonych na niebezpieczeństwo,
 - właściwe oznakowanie i wygradzanie miejsc podczas pracy dźwigów, montażu słupów itp.,
 - właściwe zabezpieczenie miejsc składowania elementów wielkogabarytowych.

Opracował:

mgr inż. Michał Kaczmarek

13. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Kostrzyn, dnia 31.10.2016 r.

Oświadczenie o sporządzeniu projektu wykonawczego zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami), **oświadczamy**, że zagospodarowania terenu, dla tematu: „**Przebudowa drogi polegająca na budowie chodnika oraz drogi rowerowej wzdłuż ulicy Wańkowicza na odcinku od ulicy Biskupińskiej do ulicy Tołstoja wraz z oświetleniem w Poznaniu**” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Branża elektryczna:

PROJEKTANT

mgr inż. Michał Kaczmarek

nr upr. proj.: WKP/0386/POOE/13

- spec. elektryczna

14. ZAŁĄCZNIKI

- Obliczenia oświetleniowe.
- Schemat podłączenia przykładowego systemu nadążnego.
- Schemat podłączenia elementów w słupie.
- Warunki usunięcia kolizji oświetlenia drogowego wydane przez ZDM Poznań wtp/2-18/2016 z dnia 13.07.2016r.
- Warunki szczegółowe zasilania oświetlenia wydane przez ZDM Poznań wtp/2-19/2016 z dnia 13-07-2016r.
- Uzgodnienie ZDM Poznań.
- Odpis uprawnień projektanta.
- Odpis przynależności do WOIB projektanta.