

Spis treści

I. Opis techniczny	3
1. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA	3
2. DOKUMENTACJE ZWIĄZANE	3
3. ZAKRES PROJEKTU	3
4. OŚWIETLENIE DROGOWE – STAN ISTNIEJĄCY	3
5. OŚWIETLENIE DROGOWE – STAN PROJEKTOWANY	4
5.1.1 Zasilanie oświetlenia drogowego ZDM	4
5.1.2 Szafka oświetleniowa SO-655 ZDM	4
5.1.3 Moc przyłączeniowa SO-655	4
5.1.4 Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej w SO-655	4
5.2. Projektowane oświetlenie ZDM	4
5.2.1 Projektowane słupy oświetleniowe	4
5.2.2 Projektowane oprawy oświetleniowe i źródła światła	5
5.3. Projektowane oświetlenie w eksploatacji WSM im. J. Strusia	6
5.3.1 Zasilanie projektowanego oświetlenia	6
5.3.2 Projektowane słupy oświetleniowe	6
5.3.3 Projektowane oprawy oświetleniowe i źródła światła	7
5.4. Kable oświetleniowe	7
5.5 . Ułożenie kabli w ziemi	7
5.6. Wykonanie skrzyżowań kabli z drogami kołowymi	7
6. Obliczenia fotometryczne wg PN-EN 13201 1-5 2016 EN (EN 13201:2015)	8
7. Ochrona przeciwporażeniowa	10
8. Uwagi końcowe	10
9. WYKAZ NORM I PRZEPISÓW	11
II. Obliczenia techniczne	14
1. BILANS MOCY	14
2. PRĄD OBLICZENIOWY I DOBÓR ZABEZPIECZEŃ	14
3. DOBÓR KABLA OŚWIETLENIOWEGO	14
4 SPRAWDZENIE OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ PRZY USZKODZENIU (OCHRONA DODATKOWA)	15

Załączniki

- (1) Warunki zasilania oświetlenia drogowego wydane przez ZDM
- (2) Uzgodnienie z ZDM
- (3) Tabela-1. Zestawienie projektowanych urządzeń w eksploatacji ZDM
- (4) Tabela-2. Zestawienie demontowanych urządzeń w eksploatacji WSM im. J. Strusia
- (5) Tabela-3. Zestawienie projektowanych urządzeń w eksploatacji WSM im. J. Strusia
- (6) Tabela-4.1 Dobór klasy oświetleniowej dla jezdni.
- (7) Tabela-4.2 Dobór klasy oświetleniowej dla chodnika 2.
- (8) Tabela-4.3 Dobór klasy oświetleniowej dla chodnika 1.
- (9) Tabela-4.4 Dobór klasy oświetleniowej dla ścieżki rowerowej.
- (10) Obliczenia fotometryczne
- (11) Odpis protokołu z narady koordynacyjnej

Rysunki

- Rys-1 Oświetlenie drogowe. Plan sytuacyjny.
- Rys-2 Schemat zasilania projektowanego oświetlenia

I. Opis techniczny

1. Podstawa i zakres opracowania

Niniejsza dokumentacja jest projektem wykonawczym na Oświetlenie drogowe dla zadania „Przebudowa drogi w ciągu ul. Szwajcarskiej”.

Jako podstawa do opracowania dokumentacji posłużyły:

- umowa z Inwestorem,
- mapa geodezyjna sytuacyjno-wysokościowa z uzbrojeniem w skali 1:500,
- warunki zasilania oświetlenia drogowego wydane przez ZDM
- zasięg istniejącego oświetlenia drogowego w eksploatacji ZDM
- katalogi oprav oświetleniowych, słupów oświetleniowych i osprzętu
- przepisy i normy techniczne,
- wizja w terenie.

2. Dokumentacje związane.

2.1 Projekt drogowy - projekt budowlany

2.2 Projekty budowlane branżowe

3. Zakres projektu.

Zakres projektu obejmuje:

- a) demontaż oprav oświetlenia drogowego w eksploatacji WSM im. J. Strusia
- b) lokalizację projektowanych słupów i kabli oświetleniowych
- c) wymagania ZDM dla słupów i oprav oświetleniowych

4. Oświetlenie drogowe – stan istniejący.

Istniejące oświetlenie ul. Szwajcarskiej od ul. Piaseckiego w kierunku ul. Szwedzkiej zasilane jest z szafki oświetleniowej ZDM nr SO-655. Szafka zasilana jest kablem YAKY 4x120 ze stacji transformatorowej MST-878. Na skrzyżowaniu zainstalowane są oprawy oświetleniowe sodowe typu SGS 203/150W i SGS 204/250W. Oświetlenie wykonane jest kablem typu YAKY 4x25.

Istniejące oświetlenie na skrzyżowaniu Kurlandzka – Szwajcarska pozostaje bez zmian.

Oświetlenie ul. Piaseckiego od słupa nr 34 do słupa nr 38 zasilane jest z obwodu oświetleniowego nr 2 z SO-655 ze słupa nr 10 w pasie rozdziału ul. Szwajcarskiej. Oświetlenie wykonane jest za pomocą oprav oświetleniowych sodowych typ SGS 101/70W, zasilane kablem typu YAKY 4x25.

Istniejące 2 słupy oświetleniowe na przy ul. Piaseckiego i 2 słupy oświetleniowe na terenie szpitala kolidują z projektowanym układem drogowym. Zaprojektowano demontaż słupów, wraz z wysięgnikami i oprawami oświetleniowymi.

Przebudowa drogi w ciągu ul. Szwajcarskiej.

Oświetlenie drogowe.

Branża elektryczna. Projekt wykonawczy.

5. Oświetlenie drogowe – stan projektowany.

5.1.1 Zasilanie oświetlenia drogowego ZDM.

Zasilania projektowanego oświetlenia w eksploatacji ZDM zaprojektowano jako nowy obwód kablowy wyprowadzony z szafki oświetleniowej ZDM nr 655. Obwód zabezpieczyć w szafce wkładką bezpiecznikową Bi-Wts10A.

5.1.2 Szafka oświetleniowa SO-655 ZDM.

Zaprojektowano zabezpieczenie obwodu oświetleniowego zasilającego projektowane oświetlenie wkładką bezpiecznikową Bi-Wts 10A.

5.1.3 Moc przyłączeniowa SO-655.

Moc przyłączeniowa szafki oświetleniowej SO-655 pozostaje bez zmian.

5.1.4 Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej w SO-655.

Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej pozostaje bez zmian.

5.2. Projektowane oświetlenie ZDM

5.2.1 Projektowane słupy oświetleniowe.

Zaprojektowano słupy oświetleniowe o wysokości $h=10,0m$.

Wymagania dla słupów oświetleniowych:

- spełniają wymagania PN-EU-40
- w przypadku stosowania słupów stalowych (w tym stalowych z zewnętrzną warstwą z tworzywa sztucznego) minimalna grubość ścianki słupa na wysokości wnęki to 3mm
- w przypadku stosowania słupów aluminiowych minimalna grubość ścianki słupa na wysokości wnęki to 4mm, zastosowane słupy muszą być anodowane
- słupy ustawić tak, aby wnęki znajdowały się od strony chodnika
- słupy należy posadzić tak, aby dolna krawędź wnęki słupowej znajdowała się nie mniej niż 60cm nad poziomem terenu zniwelowanego
- fundament słupa zabezpieczyć powłoką bitumiczną
- wszystkie połączenia gwintowe należy zabezpieczyć za pomocą właściwych smarów bezkwasowych
- stosować tabliczki/ złącza kablowo bezpiecznikowe umożliwiające beznarzędziowy dostęp do bezpiecznika
- jako zabezpieczenia opraw zaprojektowano we wnękach słupowych bezpieczniki topikowe D01-2A

- dokonać numeracji słupów gdzie : XXX- numer szafki oświetleniowej YYY- kolejny numer słupa w zasięgu YYYXXX (Wykonawca ustali z ZDM w trakcie wykonywania prac).
- słupy lokalizować na działkach stanowiących pas drogowy zarządzany przez Zarząd Dróg Miejskich.

5.2.2 Projektowane oprawy oświetleniowe i źródła światła.

Zaprojektowano oprawy oświetleniowe LED BGP243 T25 1xLED-HB 4300-12950lm – 4S/740 DM12 o mocy 68W. Oprawy oświetleniowe na projektowanych 2-ch słupach należy podłączyć do różnych faz, oprawa na słupie nr 1/4 do fazy L1, a oprawa na słupie nr 2/4 do fazy L2.

Oprawy oświetleniowe muszą spełniać wymagania:

- źródła światła w technologii LED
- stopień ochrony komory źródła co najmniej IP65, stopień ochrony komory osprzętu co najmniej IP65
- dla opraw oświetlenia drogowego sprawność oprawy (L.O.R.) co najmniej 0,85
- ograniczenie emisji światła emitowanego w stronę nieboskłonu
- zgodność produktu z normami PN-EN 60598, PN EN 55015, PN EN 61547, PN EN-61000-3-2, PN EN-61000-3-3, PN EN-62471, oraz dyrektywami LVD 2006/95/EC, EMC 2004/108/EC
- oprawa wyposażona w zasilacz programowany pozwalający na pomiar czasu pracy oprawy oraz zużycia energii, wyposażony w interfejs 1- 10V oraz interfejs DALI, umożliwiający płynną regulację natężenia oświetlenia w zakresie 10-100% oraz pozwalający na zaprogramowanie godzin redukcji natężenia oświetlenia w pracy autonomicznej (min. 5 stopni redukcji), o parametrach w zakresie regulacji natężenia 40-100%, $\cos\varphi \geq 0,93$, współczynnik mocy (PF) $\lambda > 0,9$, THD $< 25\%$
- oprawa przystosowana do współpracy ze sterownikiem umożliwiającym obustronną komunikację systemu sterowania z oprawą w standardzie DALI oraz redukcję mocy i strumienia świetlnego (OLC).
- źródła światła o temperaturze barwowej $4000 \leq T_b \leq 4500$ (powtarzalność temperatury barwowej kolejnych opraw $\pm 100K$) o wskaźniku oddawania barw $R_a \geq 70$
- oprawa powinna być wyposażona w panel LED o trwałości co najmniej 100 000h pracy do LM90F10 (strumień świetlny nie mniejszy niż 90% strumienia nominalnego dla min.90% opraw)
- z każdej oprawy do wnęki słupowej należy wprowadzić przewody sygnałowe do podłączenia interfejsu DALI zakończone we wnękach złączkami 2-bieg zgodnymi z wtyczkami Wago Winsta mini.
- oprawa musi być wyposażona w grupę soczewek kształtujących rozsył światła w którym każda dioda na panelu LED powinna posiadać indywidualny element optyczny o takiej samej charakterystyce, w celu wyeliminowania możliwości zmiany rozsyłu światła w przypadku przepalenia się którejkolwiek z diod; w takiej sytuacji zmianie może ulec jedynie strumień świetlny emitowany przez oprawę a nie jej

rozsył światła (zachowanie równomierności oświetlenia). Panel LED musi być wyposażony w złącze , które w razie awarii powinno umożliwiać jego szybką wymianę.

- oprawa w I klasie ochronności, wyposażona w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe min. 10kV
- oprawy powinny zostać przez producenta oznaczone w sposób trwały napisem umieszczonym na obudowie, w sposób czytelny w świetle dziennym, w miejscu widocznym z ziemi, o treści „ZDM Poznań”
- wymagany stopień skompensowania mocy biernej instalacji $0 \leq \text{tg}\varphi \leq 0,4$
- minimalny okres gwarancji 7 lat na wszystkie elementy oprawy w tym spadek strumienia nie większy od deklarowanego
- oprawy powinny posiadać certyfikaty CE oraz wydany przez niezależne laboratorium akredytowane certyfikat ENEC

5.3. Projektowane oświetlenie w eksploatacji WSM im. J. Strusia.

5.3.1 Zasilanie projektowanego oświetlenia.

Zasilanie projektowanego oświetlenia zaprojektowano z istniejącej sieci oświetleniowej. W ramach zadania należy wypiąć w słupie S2-09 obwód do słupa S2-27, następnie odtworzyć zasilanie do słupa S2-09 z proj. słupa S2-19. Szczegóły przedstawiono na schemacie zasilania w części rysunkowej.

5.3.2 Projektowane słupy oświetleniowe.

Zaprojektowano słupy oświetleniowe o wysokości $h=11,0\text{m}$.

Wymagania dla słupów oświetleniowych:

- spełniają wymagania PN-EU-40
- w przypadku stosowania słupów stalowych (w tym stalowych z zewnętrzną warstwą z tworzywa sztucznego) minimalna grubość ścianki słupa na wysokości wnęki to 3mm
- w przypadku stosowania słupów aluminiowych minimalna grubość ścianki słupa na wysokości wnęki to 4mm, zastosowane słupy muszą być anodowane
- sylwetka słupy ustawić tak, aby wnęki znajdowały się od strony chodnika
- fundament słupa zabezpieczyć powłoką bitumiczną
- wszystkie połączenia gwintowe należy zabezpieczyć za pomocą właściwych smarów bezkwasowych
- stosować tabliczki/ złącza kablowo bezpiecznikowe umożliwiające beznarzędziowy dostęp do bezpiecznika
- jako zabezpieczenia opraw stosować we wnękach słupowych bezpieczniki topikowe o prądzie dostosowanym do mocy oprawy 6A
- zachować dotychczasową numerację słupów

- słupy lokalizować na działkach WSM im. J. Strusia

5.3.3 Projektowane oprawy oświetleniowe i źródła światła.

Zaprojektowano oprawy oświetleniowe takie jak zainstalowane na słupach demontowanych tj. SLA z wkładami typu LED o mocy 120W.

- napięcie zasilania 230V
- obudowa aluminiowa
- stopień ochrony IP65,
- panele LED z soczewkami o zakresie kąta świecenia $80^{\circ} \times 145^{\circ}$
- panele LED wyposażać w kostkę przyłączeniową która w razie awarii powinna umożliwiać szybką wymianę
- wskaźnik oddawania barw $Ra > 70$

Oprawy mocować na wysięgnikach stalowych 1-ramiennych, o kącie nachylenia 5° .

5.4. Kable oświetleniowe.

Dla zasilania projektowanego oświetlenia zaprojektowano kable typu YAKY $4 \times 25 \text{ mm}^2$ (L1, L2, L3, PEN). Trasy kabli przedstawiono na planie sytuacyjnym. W miejscach skrzyżowania z drogą kable układać w rurach RHDPE110, a przy skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym w rurach HDPE110.

5.5 . Ułożenie kabli w ziemi.

Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą piasku lub rodzimego gruntu. Folia koloru niebieskiego dla kabli niskiego napięcia, powinna znajdować się nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25cm i nie większej niż 35cm. Na kablu w odległości co około 10m należy zakładać opaskę kablową z podanym znakiem użytkownika, poziomem napięcia, typem kabla, trasą, rokiem ułożenia.

Głębokość ułożenia kabla w ziemi, mierzona prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla powinna wynosić co najmniej 50cm pod chodnikiem i 100cm pod jezdnią.

5.6. Wykonanie skrzyżowań kabli z drogami kołowymi.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony otaczającej lub kablem a górną powierzchnią drogi powinna być nie mniejsza niż 100cm.

Osłony otaczające powinny wystawać poza krawężnik lub krawędź jezdni na długość co najmniej 50cm z każdej strony.

Końcówki prostych rur osłonowych dla kabli lokalizować poza jezdniami, w miejscach umożliwiających służbom technicznym wykonywanie prac eksploatacyjnych.

6. Obliczenia fotometryczne wg PN-EN 13201 1-5 2016 EN (EN 13201:2015).

Dane wyjściowe.

Oprawa LED BGP243 T25 1xLED-HB 4300-12950lm – 4S/740 DM12 o mocy 68W.

Strumień świetlny oprawy - 9715,71lm

Strumień świetlny lampy - 10800lm

Rozmieszczenie – jednostronne

Odstęp słupa - 37m

Nachylenie wysięgnika - 5^0

Długość wysięgnika - 1,5m

Wysokość punktu świetlnego - 10,0m

Nawis punktu świetlnego - (-2,5m)

Wyniki obliczeń fotometrycznych dla 100% mocy – godziny 6.00-23.00

Klasy oświetleniowe:

Jezdnia do 22.00 (23.00) klasa oświetleniowa M4

Chodnik 2 do 22.00 (23.00) klasa oświetleniowa P5

Chodnik 1 do 22.00 (23.00) klasa oświetleniowa P5

Droga dla rowerów do 22.00 (23.00) klasa oświetleniowa P5

Rzeczywista klasa oświetleniowa uzyskana dla chodnika 1 wynosi P4, dla chodnika 2 - P2 co wynika z rozmieszczenia słupów zapewniającego prawidłowe oświetlenie drogi. Klasy te zapewniają oświetlenie o parametrach lepszych od wymaganych podanych powyżej.

Oprawa LED BGP243 T25 1xLED-HB 4300-12950lm – 4S/740 DM12 o mocy 68W.

6.1 Ścieżka dla rowerzystów (P5)	- wymagane wartości	- uzyskane wartości
	$E_m [lx] \geq 3,0, \leq 4,5;$	$E_m [lx] = 3,9$
	$E_{min} [lx] \geq 0,6$	$E_{min} [lx] = 2,15$

6.2 Chodnik 1 (P4)	- wymagane wartości	- uzyskane wartości
	$E_m [lx] \geq 5,0, \leq 7,5$	$E_m [lx] = 7,12$
	$E_{min} [lx] \geq 1,0$	$E_{min} [lx] = 5,66$

6.3 Jezdnia (M4)	- wymagane wartości	- uzyskane wartości
	$L_m [Cd/m^2] \geq 0,75$	$L_m [Cd/m^2] = 0,77$
	$U_0 \geq 0,4$	$U_0 = 0,67$
	$U_1 \geq 0,6$	$U_1 = 0,82$
	$TI \% \leq 15$	$TI \% = 12$
	$EIR \geq 0,3$	$EIR \geq 0,78$

6.4 Chodnik 2 (P2)	- wymagane wartości	- uzyskane wartości
	$E_m [lx] \geq 10,0, \leq 15,0$	$E_m [lx] = 11,44$
	$E_{min} [lx] \geq 2,0$	$E_{min} [lx] = 5,53$

Wyniki obliczeń fotometrycznych dla redukcji mocy do 72% do wartości 49W – godziny 23.00-6.00

Klasy oświetleniowe:

Jezdnia od 22.00 (23.00) do 5.00 klasa oświetleniowa M6

Chodnik 2 od 22.00 (23.00) do 5.00 klasa oświetleniowa P6

Chodnik 1 od 22.00 (23.00) do 5.00 klasa oświetleniowa P6

Droga dla rowerów od 22.00 (23.00) do 5.00 klasa oświetleniowa P6

Rzeczywista klasa oświetleniowa uzyskana dla chodnika 1 wynosi P4, a dla chodnika 2 - P3 co wynika z rozmieszczenia słupów zapewniającego prawidłowe oświetlenie drogi, a rzeczywista klasa oświetleniowa dla jezdni wynosi M5. Klasy te zapewniają oświetlenie o parametrach lepszych od wymaganych podanych powyżej.

Oprawa LED BGP243 T25 1xLED-HB 4300-12950lm – 4S/740 DM12 o mocy zredukowanej do 72% do 49,0W.

6.5 Ścieżka dla rowerzystów (P6)	- wymagane wartości	- uzyskane wartości
	$E_m [lx] \geq 2,0, \leq 3,0;$	$E_m [lx] = 2,81$
	$E_{min} [lx] \geq 0,4$	$E_{min} [lx] = 1,55$

6.6 Chodnik 1 (P4)	- wymagane wartości	- uzyskane wartości
	$E_m [lx] \geq 5,0, \leq 7,5$	$E_m [lx] = 5,12$
	$E_{min} [lx] \geq 1,0$	$E_{min} [lx] = 4,08$

6.7 Jezdnia (M5)	- wymagane wartości	- uzyskane wartości
	$L_m [Cd/m^2] \geq 0,5$	$L_m [Cd/m^2] = 0,56$
	$U_0 \geq 0,35$	$U_0 = 0,67$
	$U_1 \geq 0,4$	$U_1 = 0,82$
	$TI \% \leq 15$	$TI \% = 11$
	$EIR \geq 0,3$	$EIR \geq 0,78$

6.8 Chodnik 2 (P3)	- wymagane wartości	- uzyskane wartości
	$E_m [lx] \geq 7,5 \leq 11,25$	$E_m [lx] = 8,24$
	$E_{min} [lx] \geq 1,5$	$E_{min} [lx] = 3,98$

7. Ochrona przeciwporażeniowa.

Jako ochronę przeciwporażeniową przy uszkodzeniu zaprojektowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TNC, zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41. W sieci zasilającej oświetlenie występuje wspólny przewód ochronno neutralny PEN.

Wszystkie metalowe części urządzeń nie znajdujące się w normalnych warunkach pracy pod napięciem należy połączyć z przewodem PEN.

Wzdłuż trasy kabla oświetleniowego zaprojektowano na dnie wykopu bednarkę stalową Fe/Zn 30x4mm².

8. Uwagi końcowe.

- Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, a w szczególności: PBUE, BHP, PN-HD 60364, N-SEP-004.
- W/w prace mogą być wykonywane wyłączenie przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje, a osoba kierująca musi posiadać dodatkowo uprawnienia dozoru i uprawnienia budowlane z zakresu sieci i instalacji elektrycznych uprawniające do kierowania robotami.
- Zastosować się do uwag zawartych w protokole ZUDP.
- Roboty zanikające należy zgłosić do odbioru inspektorowi robót elektrycznych z ramienia inwestora.
- Stosować osprzęt typowy i dostępny w kraju
- Zastosować wyłącznie materiały posiadające atesty lub aprobaty techniczne, które należy przekazać inwestorowi łącznie z inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą oraz protokołami pomiarów elektrycznych.
- W pobliżu istniejących urządzeń elektroenergetycznych prace należy wykonywać ręcznie z zachowaniem zasad BHP. Na czas budowy kable przebiegające w pobliżu prowadzonych robót ziemnych w przypadku ich odkrycia należy zabezpieczyć.
- Zaleca się potwierdzać dokładną lokalizację kabli elektroenergetycznych przy współudziale służb technicznych ENEA SA i ZDM
- Inwestor jest zobowiązany do powiadomienia o odbiorze w terminie 5-ciu dni przed proponowaną datą, oraz dostarczenia dokumentacji powykonawczej, protokołów badań, zestawienia materiałów zdemontowanych i zabudowanych oraz powykonawczą inwentaryzację geodezyjną urządzeń.

- Rozpoczęcie prac demontażowych wymaga zgłoszenia do ENEA z wyprzedzeniem 5-cio dniowym.

9. Wykaz norm i przepisów.

- | | | |
|-----|---------------|--|
| 9.1 | N SEP-E-004 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| 9.2 | N SEP-E-001 | Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa. |
| 9.3 | PN-E- 05125 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| 9.4 | PN-EN 13201-2 | Oświetlenie dróg.
Część 1 – Wybór klas oświetleniowych.
Część 2 - Wymagania oświetleniowe
Część 3 – Obliczenia parametrów oświetleniowych
Część 4 – Metody pomiarów parametrów oświetlenia |
| 9.5 | PN-EN 40 | Słupy oświetleniowe. |
| 9.6 | | PN-90/E-06401 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV (ark.01-06). |
| 9.7 | | PBUE, Wydanie VI 1997r. |
| 9.8 | | Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych część V – Instalacje elektryczne. |

II. Obliczenia techniczne

1. Bilans mocy

W szafce oświetleniowej zainstalowane jest zabezpieczenie przedlicznikowe 3x63A, co odpowiada mocy przyłączeniowej 40,0kW.

Moc projektowanego oświetlenia $2 \times 68W = 136W$.

Przyłączenie projektowanego oświetlenia ul. Piaseckiego do SO-655 powoduje wzrost mocy o 136W i nie powoduje konieczności zmiany mocy przyłączeniowej.

2. Prąd obliczeniowy i dobór zabezpieczeń.

Prąd obliczeniowy obwodu projektowanego wynosi:

$$I_B = P / U \cdot \cos\varphi = 68 / 230 \cdot 0,93 = 0,32A$$

Zaprojektowano zabezpieczenie projektowanego obwodu w SO_655 wkładką bezpiecznikową typu BiWts10A.

Zaprojektowano zabezpieczenie opraw oświetleniowych w słupie wkładką bezpiecznikową D01-2A.

3. Dobór kabla oświetleniowego.

Zaprojektowano zgodnie z warunkami zasilania kabel oświetleniowy typu YAKY 4x25.

Obciążalność prądowa długotrwała (I_Z) kabla YAKY 4x25 zgodnie z katalogiem Tele –Fonika przy założeniu:

- rezystywność cieplna gleby - $1,0K \cdot m/W$
- temperatura ziemi - $+ 20^0C$
- obciążone 3 żyły
- kable ułożone pojedynczo

wynosi 98A. Uwzględniając współczynnik poprawkowy $k=0,82$ uwzględniający ułożenie kilku kabli obok siebie wyznaczono obciążalność prądową długotrwałą $I_Z = 80,36A$.

Sprawdzenie kabla na warunki przeciążeniowe

I_B – prąd obliczeniowy 0,32A

I_N – zabezpieczenie – wkładka bezpiecznikowa BiWts-10A

I_Z – obciążalność długotrwałą kabla 80,36A

Warunek 1 $I_B < I_N < I_Z$

$$0,32A < 10A < 80,36A \quad \text{warunek 1 jest spełniony}$$

Warunek 2 $I_2 < 1,45 I_Z$

$$1,9 \times 10 < 1,45 \times 80,36$$

19A < 116,52A warunek 2 jest spełniony

4 Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu (ochrona dodatkowa).

Zwarcie w projekt.. słupie nr 2/6 w ul. Piaseckiego

Impedancja pętli zwarcia:	R (om)	X (om)
Transformator w MST-878	0,0053	0,0172
YAKY 4x120/ 235m	0,122	0,047
(zasilanie SO)		
YAKY 4x25/ 150m	0,375	0,03
(kabel oświetleniowy)		

Razem	0,5	0,094

Impedancja pętli zwarcia $Z = 0,51 \text{ om}$

Prąd zwarcia 1-fazowego przy zwarciu w słupie nr 2/6 wynosi:

$$I_{k1} = 0,8 \cdot 230 / 0,51 = 360,8 \text{ A}$$

Prąd I_a powodujący zadziałanie wkładki bezpiecznikowej Bi-Wts-10A w czasie $\leq 0,4 \text{ s}$ wynosi 43,7A (odczytano z katalogu ETI POLAM)

$$I_{k1} > I_a \quad \text{Ochrona przeciwporażeniowa jest spełniona}$$

Załączniki

- (1) Warunki zasilania oświetlenia drogowego wydane przez ZDM
- (2) Uzgodnienie z ZDM
- (3) Tabela-1. Zestawienie projektowanych urządzeń w eksploatacji ZDM
- (4) Tabela-2. Zestawienie demontowanych urządzeń w eksploatacji WSM im. J. Strusia
- (5) Tabela-3. Zestawienie projektowanych urządzeń w eksploatacji WSM im. J. Strusia
- (6) Tabela-4.1 Dobór klasy oświetleniowej dla jezdni.
- (7) Tabela-4.2 Dobór klasy oświetleniowej dla chodnika 2.
- (8) Tabela-4.3 Dobór klasy oświetleniowej dla chodnika 1.
- (9) Tabela-4.4 Dobór klasy oświetleniowej dla ścieżki rowerowej.
- (10) Obliczenia fotometryczne
- (11) Odpis protokołu z narady koordynacyjnej

Zamawiający:



Miasto Poznań
Plac Kolegiacki 17
61-841 Poznań

Inwestor zastępczy:



Poznańskie Inwestycje Miejskie Sp. z o.o.
Plac Wiosny Ludów 2
61-831 Poznań

Rysunki

- Rys-1 Oświetlenie drogowe. Plan sytuacyjny.
- Rys-2 Schemat zasilania projektowanego oświetlenia
