

Spis treści

1. Cel Inwestycji	- 3 -
2. Podstawa prawna	- 3 -
3. Lokalizacja inwestycji	- 3 -
4. Zakres opracowania.....	- 4 -
5. Inwentaryzacja instalacji oświetlenia.....	- 4 -
6. Ogólne założenia projektu modernizacji oświetlenia	- 5 -
7. Obliczenia techniczne	- 5 -
8. Opis techniczny	- 6 -
9. Oprawy oświetleniowe i układ zasilania	- 7 -
10. System sterowania oprawami.....	- 11 -
11. Wyłączniki.....	- 12 -
12. Tabliczki bezpiecznikowe	- 12 -
13. Przewody oświetleniowe	- 12 -
14. Uziemienie	- 13 -
15. Ochrona od porażeń.....	- 13 -
16. Uwagi końcowe	- 13 -
17. Informacja BiOZ	- 13 -

mgr inż. Maciej Kowalski
ul. Zubrzyckiego 35/3
41-605 Świętochłowice

Świętochłowice, dnia 22.06.2016r.

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami), oświadczam, że:

PROJEKT TECHNICZNY WYMIANY OŚWIETLENIA SODOWEGO NA NOWE W TECHNOLOGII LED PRZY UL. Drogowa Trasa Średnicowa W ŚWIĘTOCHŁOWICACH

lokalizacja: woj. śląskie, 41-600 Świętochłowice, ul. DTŚ,

inwestor: Urząd Miasta Świętochłowice
ul. Katowicka 54 41-600 Świętochłowicach

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Maciej Kowalski

uprawnienia nr SKL/3722/PWOE

pieczęć i podpis

1. Cel Inwestycji

Celem inwestycji jest wymiana istniejącego oświetlenia sodowego na nowe w technologii LED, jedni DTŚ w Świętochłowicach. Rezultatem wymiany oświetlenia jest obniżenie mocy zainstalowanych urządzeń oświetleniowych i podniesienie jakości oświetlenia dróg i chodników.

Wykonanie powyższych prac pozwoli na obniżenie energochłonności systemu oraz wprowadzi korzyści eksploatacyjno-konserwatorskie dla Inwestora.

Wynikiem zmniejszenia energochłonności systemu oświetlenia będzie znacząca poprawa efektów ekonomicznych, czyli zmniejszenie opłat za eksploatację systemu oświetlenia i ekologicznych.

2. Podstawa prawna

Na podstawie Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (Dz.U.2016.290 z dnia 2016.03.08 z późn. zm.) tekst ujednolicony po zmianach z 08 marca 2016 roku, zwanej dalej Ustawą, roboty budowlane w rozumieniu Ustawy Art.3 ust.7 polegające na instalowaniu urządzeń, jakimi są oprawy oświetleniowe wraz z osprzętem elektrycznym (złącza bezpiecznikowe i zaciski przyłączeniowe) oraz mechanicznym (wysięgniki), na obiektach budowlanych jakimi są istniejące słupy sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia, nie wymagają Pozwoleń na Budowę według przepisów Ustawy Art. 29 ust. 19 pkt a oraz nie wymagają Zgłoszenia właściwemu organowi według przepisów Art. 30 ust. 1 pkt 2.

3. Lokalizacja inwestycji

Inwestycja zostanie przeprowadzona na działkach o nr:

1. 742/3	22. 767/14	43. 529/77
2. 4044	23. 672/178	44. 3573/109
3. 4046	24. 671/178	45. 2846/109
4. 4048	25. 782/178	46. 3306/105
5. 4134	26. 961/67	47. 3301/110
6. 752/7	27. 963/67	48. 528/77
7. 747/5	28. 966/67	49. 3298/75
8. 744/5	29. 971/67	50. 527/77
9. 749/7	30. 975/70	51. 594/43
10. 746/5	31. 841/68	52. 2854/102
11. 751/7	32. 989/75	53. 2856/102
12. 755/4	33. 411/74	54. 2859/97
13. 125/38	34. 3656	55. 2862/89
14. 132/20	35. 515/76	56. 2865/88
15. 136/15	36. 1000/100	57. 2866/5
16. 133/14	37. 997/97	58. 2877/166
17. 1035	38. 508/48	59. 3195/167
18. 140/18	39. 509/51	60. 2690/21
19. 141/1	40. 514/44	61. 2888/29
20. 3669	41. 522/43	62. 2879/167
21. 3670	42. 592/43	63. 2881/21

64. 2883/29	72. 3399/13	80. 1697/12
65. 4264	73. 3385/14	81. 3377/12
66. 2896/23	74. 2698/15	82. 3396/12
67. 3394/12	75. 2216/4	83. 2900/24
68. 3398/12	76. 3382/4	84. 2370/22
69. 3401/13	77. 2218/8	85. 1729/23
70. 3407/6	78. 3507/9	
71. 3405/14	79. 3961/2	

4. Zakres opracowania

Poniższa dokumentacja swoim zakresem obejmuje:

- Inwentaryzację istniejącego oświetlenia DTŚ w Świętochłowicach.
- Dokumentację techniczną wymiany opraw
- Obliczenia natężenia oświetlenia
- Graficzne przedstawienie miejsc montażu opraw
- Zestawienie materiału.

5. Inwentaryzacja instalacji oświetlenia

W ramach opracowania wymiany istniejącego oświetlenia DTŚ przeprowadzono inwentaryzację urządzeń oświetleniowych. Inwentaryzacja obejmuje następujący zakres:

- Pomiar parametrów geometrycznych ciągów komunikacyjnych
- Pomiar parametrów geometrycznych instalacji oświetlenia
- Inwentaryzacja słupów oświetleniowych i opraw oświetlenia ulicznego

Do opracowania dołączono zestawienie tabelaryczne uzyskanych wyników inwentaryzacji – Tabela 1.

Istniejące oświetlenie przy DTŚ, wykonane jest w oparciu o oprawy oświetleniowe sodowe o mocy 150W marki Siemens. Oprawy zabudowa na wysięgnikach przymocowanych do słupów oświetleniowych stalowych. Wysokość montażu oprawy to 10 m. Klosze opraw wyeksploatowane, widoczne zmatowienia i zabrudzenia kloszy znacząco ograniczające strumień świetlny oprawy. Część opraw wymaga wymiany źródła światła lub wkładki bezpiecznikowej. Większość słupów oświetleniowych w stanie dobrym bez widocznych odchyłów od pionu oraz braków w wyposażeniu. Przed montażem nowych opraw zaleca się konserwację słupów oraz malowanie.

Zjazd z DTŚ na stację benzynową oświetlony jest opawami sodowymi o mocy 70W. Oprawy ze względu na czas eksploatacji są w dobrym stanie i mogą zostać wykorzystane w innej lokalizacji.

Równomierny rozstaw słupów oświetleniowych pozwala na montaż nowych opraw oświetlenia LED.

L.P.	Lokalizacja	Odcinek	Stan istniejący			Parametry geometryczne						Projektowane oprawy				
			Oprawa 250W sodowa [szt.]	Oprawa 150W sodowa [szt.]	Oprawa 70W sodowa [szt.]	Nawierzchnia	Szerokość [m]	Rozmieszczenie opraw: J - Jednostronne, NP - naprzeciwległe, NM Naprzemiennie, S - Środkowe	Odległość słupa od krawędzi jezdni [m]	Wysokość zawieszenia	Rodzaj słupa: Ż - Żelbet, S - Stalowy, W - Wirowy, D - Drewno	LED 40,0 W Strumień światłny oprawy 3692 lm, Strumień światłny lampy 5200 lm	LED 66 W Strumień światłny oprawy 9100 lm, Strumień światłny lampy 10000 lm	LED 67 W Strumień światłny oprawy 10105 lm, Strumień światłny lampy 11000 lm	LED 135 W Strumień światłny oprawy 18200 lm, Strumień światłny lampy 20000 lm	
1	DTS	Doga w kategorii ME3	2	307	23	Asfalt	10,5	Ś + J(na zjazdach)	1,9 m	10 m	S	5	110	210	7	

6. Ogólne założenia projektu modernizacji oświetlenia

Projektowane oświetlenie DTŚ w Świętochłowicach zaprojektowano na oprawach oświetleniowych ze źródłem światła typu LED. Oprawy oświetleniowe zostaną zamontowane na istniejących słupach oświetleniowych o wysokości 10m. Przed przystąpieniem do montażu nowych opraw należy zamontować nowe wsporniki montażowe dla wybranego typu oprawy.

Miejsce rozmieszczenia opraw oświetleniowych pokazano na rysunku nr E1-E10.

7. Obliczenia techniczne

Moc zainstalowanych opraw oświetleniowych sodowych to odpowiednio 250W, 150W i 70W. Po uwzględnieniu strat na urządzeniach moc oprawy wzrasta o ok. 15%.

$$P_1 = (2 \times 250 + 307 \times 150 + 23 \times 70) \times 1,15 = 55,3 \text{ kW}$$

Moc opraw projektowanych opraw LED to odpowiednio 40W, 66W, 67W i 135W. W tym przypadku straty na urządzeniach są pomijalne.

$$P_2 = 5 \times 40 + 110 \times 66 + 210 \times 67 + 7 \times 135 = 22,5 \text{ kW}$$

Różnica wynikająca tylko ze zmiany oprawy oświetleniowej to 32,8 kW.
Sprawdzenie doboru przewodu zasilającego dla oprawy o mocy 135W:

$$I_B = \frac{1,5 \cdot P_{obl}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{1,5 \cdot 135}{230 \cdot 0,85} = 1,0 \text{ A}$$

Zaprojektowano przewód YKYżo 3x2,5 mm² z tabliczki bezpiecznikowej do oprawy oświetleniowej, powyższy przewód musi spełniać następujące wymagania:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

Przewód YKY 3x2,5 mm² ma obciążalność długotrwałą $I_Z=31 \text{ A}$. Zabezpieczenie oprawy dobrano na 6A.

$$0,25A \leq 6A \leq 31A$$

Po dokonaniu obliczeń sprawdzających kabel został poprawnie dobrany.

8. Opis techniczny

W porozumieniu z inwestorem zaprojektowano oprawy oświetleniowe LED dla oświetlenia DTŚ w Świętochłowicach. Oprawy należy zamontować na istniejących słupach oświetleniowych.

Przed przystąpieniem do prac montażowych zaleca się wykonanie malowania słupów oświetleniowych pod kolor opraw. Nowe oprawy posiadają inny sposób montażu niż istniejące dlatego należy je zdemontować i zutylizować. Oprawy oświetlenia zjazdu na stację paliw Orlen są nowe i po demontażu można je wykorzystać w innej lokalizacji.

Ze względu na zmianę typu mocowania opraw zaleca się adaptację wysięgników do nowych opraw. We wszystkich słupach zaleca się wymianę tabliczek bezpiecznikowych na nowe typu TB-2 lub równoważne z wkładkami topikowymi o wartości 6A. Zaleca się również wymianę kabla zasilającego oprawę z tabliczki bezpiecznikowej na YKYżo 3x2,5mm².

Wszystkie powyższe prace należy prowadzić w uzgodnieniu z inwestorem oraz dostawcą energii elektrycznej.

Słupy na wiadukcie posiadają widoczne odchylenie od pionu. Przed montażem opraw należy je wyprostować lub w przypadku braku możliwości przeprowadzenia prac naprawczych wymienić na nowe.

nr słupa		Oznaczenie na rys.	L1-L59	L60	L61	L62	L63-L105	L106 - L110	L111-L116	L117-L118
Oprawa Istniejąca										
Sodowa	250W	C		1		1				
Sodowa	150W	A	2	2	2	2	2	1		
Sodowa	70W	B							1	3
Oprawa Projektowana										
LED	135W	C		1		1				
LED	67W	A	2	2	2	2	2	1		
LED	66W	B							1	3
LED	40W	D								

L119-L126	L127 - L154	L155	L156-L170	L171	L172-L174	L175-L177	L178-L212	L213-L217	L218-L225
	1	3	1	2	1	2	1		1
1								1	
	1	3	1	2	1	2	1		1
1									
								1	

9. Oprawy oświetleniowe i układ zasilania

Oprawa oświetleniowa muszę spełniać poniższe parametry:

- Posiadać znak CE;
- Musi posiadać certyfikat potwierdzający wykonanie jej zgodnie z normami europejskimi nadany przez niezależne laboratorium badawcze, posiadające akredytację na terenie Unii Europejskiej, np. certyfikat ENEC.
- przy ustawieniu 0° w stosunku do podłoża, nie może emitować światła w górną półprzestrzeń zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 (DZ Urzędowy UE z dnia 24.03.2009r.)
- Spełniać wymogi bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych IEC 62471
- musi spełniać wymogi I lub II klasy ochronności.
- Stopień szczelności oprawy nie może być mniejszy niż IP 66,
- Zakres temperatur pracy od -20° do +35°
- Jest wyposażona w sterownik służący do zarządzania oprawą- zgodnie z osobnym opisem

Korpus oprawy wykonany ma spełniać następujące wymagania:

- Musi być wykonany z ciśnieniowego odlewów aluminium stanowiącym jednocześnie radiator oprawy
- źródło światła - panel LED ma być osłonięty płaską szybą ze szkła hartowanego o IK nie gorszym niż 08.

Zintegrowany z oprawą uchwyt montażowy musi umożliwiać

- montaż oprawy zarówno na wysięgniku jak i na słupie o średnicy 48-60 mm
- regulację położenia oprawy w zakresie 0° do -15° przy montażu na wysięgniku
- regulację położenia oprawy w zakresie 0° do +10° przy montażu bezpośrednio na słupie

Oprawa ma być wyposażona w panel LED o następujących cechach:

- Temperatura barwowa - naturalna biel 4000K+/- 5%
- Co najmniej 100 000 h pracy do L80B10 (po upływie 100 000 godzin świecenia, co najmniej 80% populacji opraw musi emitować strumień świetlny nie mniejszy 80% strumienia nominalnego oprawy) Każda dioda w panelu led musi być wyposażona w indywidualną soczewkę pozwalającą emitować światło równomiernie na całą oświetlaną przez oprawę powierzchnię
- Soczewki mają być wykonane z materiału o wysokiej przepuszczalności i odporne na promieniowanie UV
- Strumień ma być mierzony w temperaturze otoczenia oprawy nie mniejszej niż 25°C
- Panel LED musi umożliwiać jego wymianę bez wykonywania połączeń lutowanych

Oprawa ma być wyposażona w układ zasilający o następujących cechach:

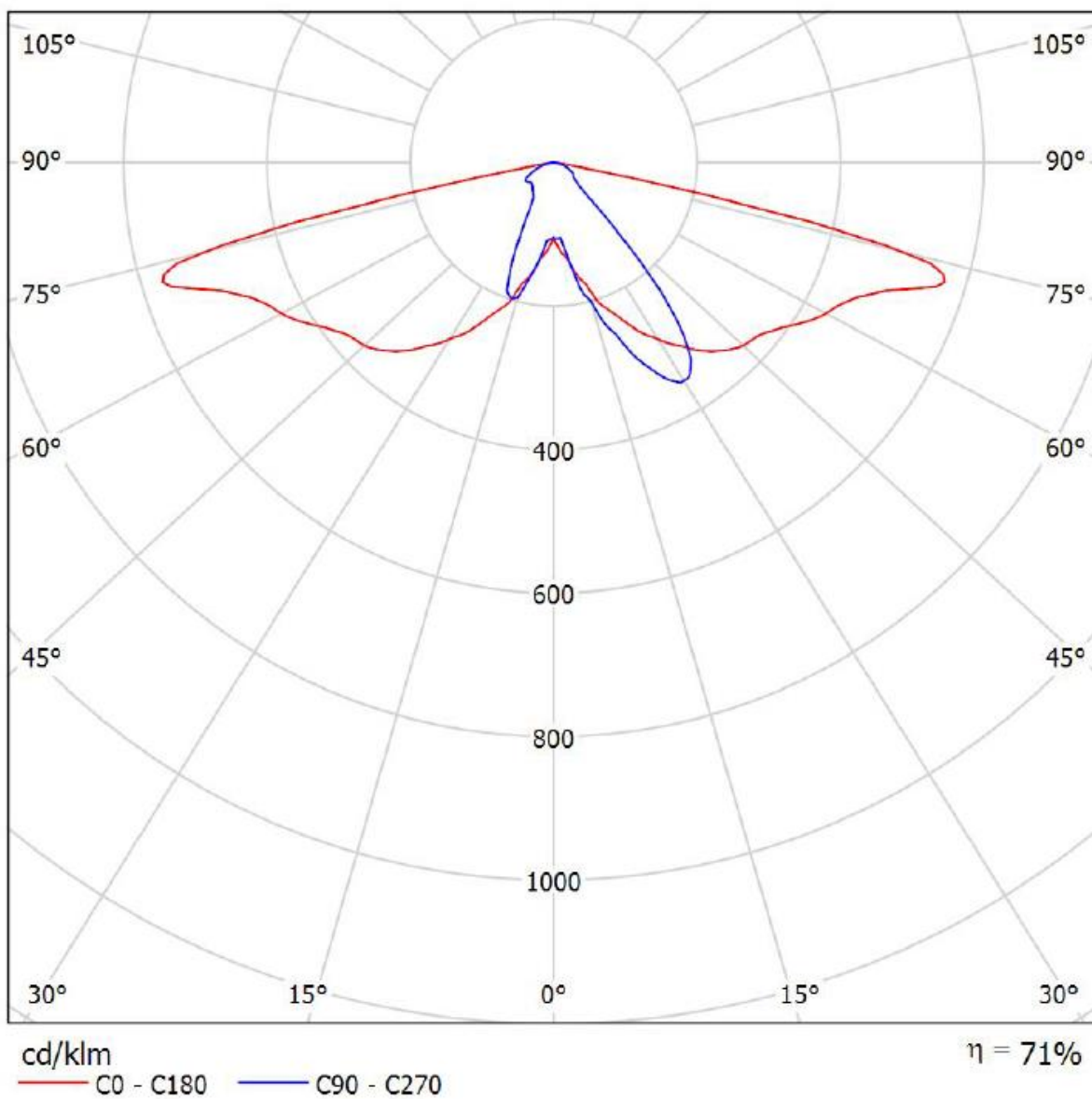
- Trwałość nie gorszą niż zasilany z niego panel LED.
- Zabezpieczać źródło światła przed przepięciami o napięciu co najmniej 6kV
- układ zasilający ma być wyposażony wewnętrzny czujnik temperatury zabezpieczający oprawę LED przed przegrzaniem
- Ma posiadać interfejs DALI

Oprawa ma być wyposażona w sterownik realizujący następujące funkcje:

- Ma umożliwiać synchronizację wewnętrznego zegara z zewnętrznego źródła czasu
- Ma umożliwiać przechowywania rocznego harmonogramu pracy w pamięci oprawy (z uwzględnieniem dni charakterystycznych, dni roboczych, weekendowych i świąt) i pracę autonomiczną w oparciu o ten harmonogram bez względu na czas przerwy w komunikacji z centralą
- Ma umożliwiać bezproblemową pracę z przypadku, gdy oprawy są załączane /wyłączane przez podanie/ zdjęcie napięcia z poziomu szafki oświetleniowej
- Ma być wyposażony w wyłącznik pozwalający na załączanie opraw ręcznie z poziomu systemu zarządzania oświetleniem lub automatycznie na podstawie wirtualnego zegara astronomicznego i/lub na podstawie pomiaru zmian natężenia światła dziennego między zachodem a wschodem słońca
- Ma zapewnić pozyskanie informacji o godzinach załączenia/wyłączenia/redukcji oprawy
- Ma rejestrować czas pracy oprawy
- Ma umożliwiać bezprzewodową komunikację z systemem zarządzania oświetleniem opisanym w odrębnym punkcie.

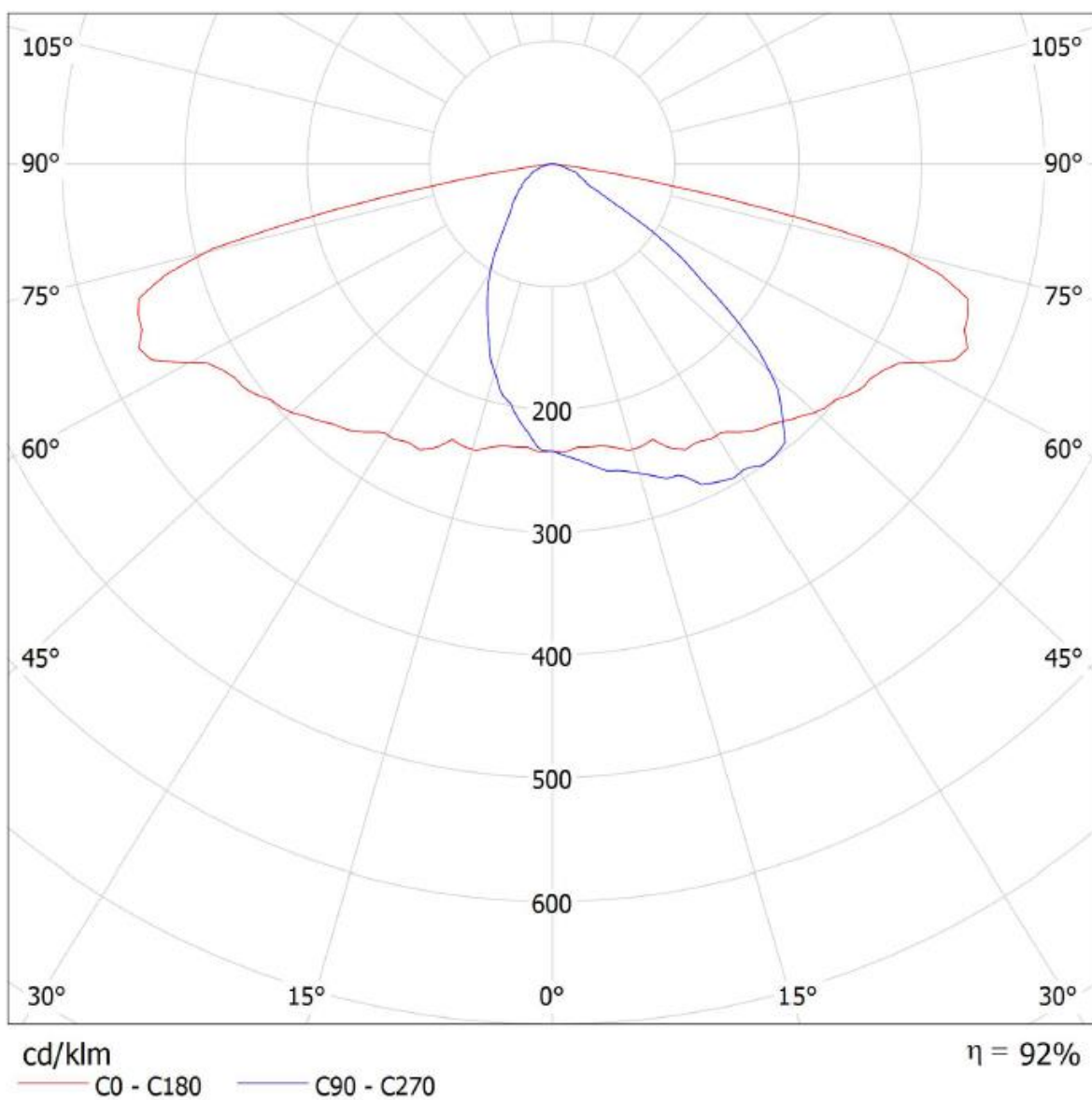
Najważniejsze parametry oprawy na słupowej:

- Moc: 40,0 W
- Strumień świetlny oprawy: 3692 lm
- Strumień świetlny lampy: 5200 lm



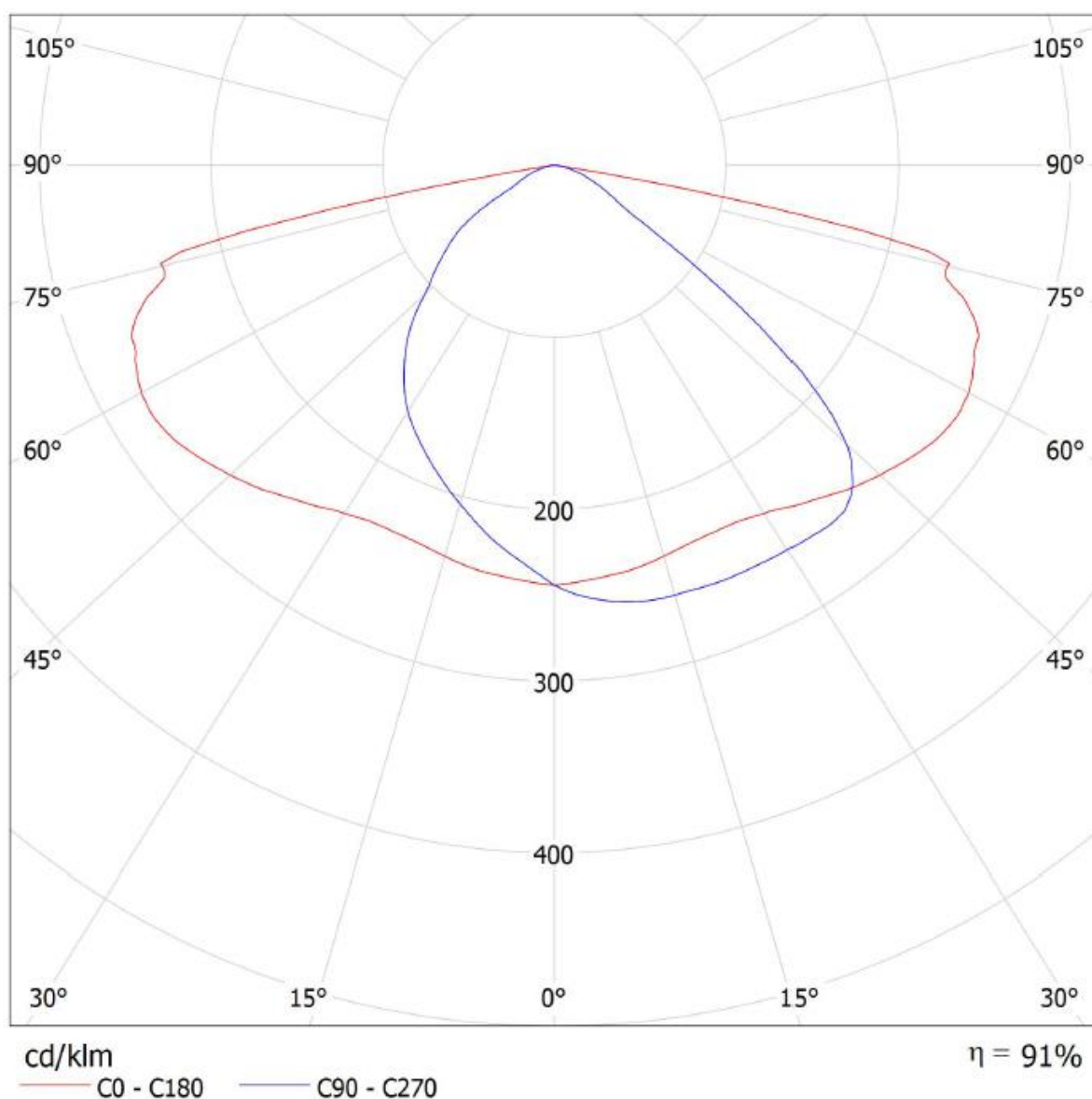
Najważniejsze parametry oprawy na słupowej:

- Moc: 66 W
- Strumień świetlny oprawy: 9100 lm
- Strumień świetlny lampy: 10000 lm



Najważniejsze parametry oprawy na słupowej:

- Moc: 67 W
- Strumień świetlny oprawy: 10105 lm
- Strumień świetlny lampy: 11000 lm



Najważniejsze parametry oprawy na słupowej:

- Moc: 135 W
- Strumień świetlny oprawy: 18200 lm
- Strumień świetlny lampy: 20000 lm

10. System sterowania oprawami

Zaprojektowano system sterowania oprawami, który pozwala na programowanie czasem załączenia/wyłączenia oprawy oraz ma możliwość ograniczenia jej mocy świecenia zgodnie z programem. Sterowanie takie pozwala na uzyskanie oszczędności w zużyciu energii.

Dla projektowanego systemu licencja na oprogramowanie powinna zostać dostarczona wraz z oprawą. Licencja powinna być bezterminowa. Dostęp do możliwości sterowania oprawą następuje po zalogowaniu się do panelu użytkownika.

Interfejs użytkownika aplikacji musi posiadać następujące funkcjonalności:

- Polski język interfejsu
- Stan pracy opraw objętych systemem sterowania powinien być sygnalizowany za pomocą ikon umieszczonych na mapie przestrzennej, wskazując lokalizację oprawy zgodnie z ich współrzędnymi geograficznymi. Po wyborze wskazanej przez Użytkownika oprawy, Użytkownik będzie miał dostęp do parametrów pracy oprawy, sterownika oraz informacji o oprawie
- Tworzenie grup punktów świetlnych odzwierciedlających ich lokalizację lub funkcjonalność np. przejścia dla pieszych, skrzyżowania, ulice, itp.
- Podgląd i analiza występujących w systemie nieprawidłowości i alarmów bieżących jak i historycznych.
- Wyszukiwania i raportowanie alarmów w zależności od kategorii i czasu wystąpienia
- Graficzna lub/i liczbowa prezentacja zużycia energii elektrycznej w wybranym przez użytkownika okresie, dla wszystkich opraw w systemie lub wybranej przez użytkownika grupy opraw lub pojedynczej oprawy
- Definiowanie, co najmniej 10-ciu różnych kalendarzy pracy z uwzględnieniem dni charakterystycznych i przypisywanie ich do punktów/grup punktów świetlnych.
- Ręczne załączanie/wyłączanie oraz regulację strumienia świetlnego pojedynczych punktów świetlnych lub grup tych punktów
- Możliwość wprowadzenia do systemu informacji dotyczących infrastruktury oświetleniowej takich jak np. numer szafy oświetleniowej zasilającej oprawę, typ oprawy, rodzaj i wysokość słupa, wysięgnika itp.
- Eksport tworzonych raportów do pliku formatu Excel

11. Wysięgniki

W zakresie wymiany oświetlenia dla DTŚ należy zaadaptować istniejące wysięgniki dla projektowanych opraw.

12. Tabliczki bezpiecznikowe

W każdym słupie oświetlenia ulicznego należy wymienić tabliczkę bezpiecznikową na tabliczkę typu TB-2 lub równoważną z wkładką Bi-Wts-6A

13. Przewody oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe należy podłączyć do tabliczek bezpiecznikowych kablem o izolacji polwinitowi typu YKY 3x2,5 mm² 750V. Kabel prowadzić w słupie i wysięgniku w rurze osłonowej giętkiej na całej długości.

14. Uziemienie

Uziemienia istniejące w sieci kablowej zasilającej oprawy oświetleniowe nie jest objęte zakresem opracowania.

15. Ochrona od porażen

Środkiem ochrony podstawowej jest izolacja części czynnych opraw oświetlenia ulicznego natomiast dodatkową ochronę przeciwporażeniową stanowi samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN (TN-C, TN-S).

16. Uwagi końcowe

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Prace na sieciach istniejących wykonywać pod stały nadzorem użytkownika z zachowaniem obowiązujących przepisów. Należy dbać o dobre zabezpieczenie i oznakowanie miejsca prowadzonych robót. Po zakończeniu robót instalacyjno-montażowych, przed włączeniem do eksploatacji Wykonawca robót zobowiązany jest do wykonania:

- Pomiarów rezystancji uziemienia i izolacji przewodów i kabli,
- Sprawdzenia ciągłości żył kabli zasilających
- Sporządzenia protokołów z powyższych prac pomiarowych

Teren budowy po zakończeniu robót należy uporządkować oraz przekazać protokolarnie zarządzającemu.

17. Informacja BiOZ

1. Projektowany zakres robót:
 - 1.1. Wymiana oświetlenia ulicznego na linii kablowej niskiego napięcia na DTŚ w Świętochłowicach
2. Istniejące obiekty budowlane na terenie budowy.
 - 2.1. Czynna linia kablowa niskiego napięcia.
 - 2.2. Drogi publiczne.
3. Istniejące obiekty stwarzające zagrożenie na budowie:
 - 3.1. Zagrożenia porażenia prądem elektrycznym (2.1).
 - 3.2. Niebezpieczeństwo upadku z wysokości (2.1).

- 3.3. Niebezpieczeństwo wypadków drogowych (2.2).
4. Przewidywane zagrożenia podczas wykonywania prac na budowie.
- 4.1. Niebezpieczeństwo upadku z wysokości podczas montażu opraw oświetleniowych i wysięgników na słupach nn.
- 4.2. Niebezpieczeństwo wypadków drogowych podczas prac i transportu materiałów w pasie drogowym.
5. Instruktaże bhp na budowie:
Zalecam kierownikowi budowy przed rozpoczęciem prac przeprowadzenie instruktażu stanowiskowego z brygadą w celu omówienia zakresu robót, kolejności wykonania prac i zagrożeń występujących na budowie. Brygadzysta kierujący zespołem jest zobowiązany do poinstruowania brygady codziennie o zakresie planowanych prac w danym dniu, wyznaczenia zadań poszczególnym monterom, sprawdzenia stanu narzędzi, sprzętu ochronnego i zabezpieczającego. W szczególności dotyczy to wykonywania prac na wysokości.
6. Środki techniczne i organizacyjne w celu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- 6.1. Wszyscy członkowie brygady mają obowiązek przestrzegania przepisów bhp, poleceń brygadzysty, kierownika budowy oraz inspektorów mających prawo do kontroli budowy. Brygadzysta i monterzy powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje do wykonywania prac. Pomocnicy monterów muszą mieć zapewniony nadzór przez wykwalifikowanych monterów i nie mogą wykonywać prac samodzielnie.
- 6.2. Stosować zgodnie z instrukcjami obsługi i użytkowania sprawne i dopuszczone do używania: sprzęt ochronny, zabezpieczający, narzędzia i sprzęt mechaniczny.
- 6.3. Prace na linii kablowej elektroenergetycznych nn prowadzić po uprzednim wyłączeniu napięcia, termin i czas wyłączenia uzgodnić z właścicielem sieci. Do tych prac można przystąpić wyłącznie po przygotowaniu miejsca pracy oraz zgodnie z:
- 6.3.1. N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
- 6.3.2. N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełno izolowanymi oraz z przewodami niepełno izolowanymi.
- 6.3.3. PN-E-5100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
- 6.3.4. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- 6.3.5. PN-E-05125:1976 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa.
- 6.3.6. PN-EN 60865-1:2002 (oryg.) Obliczenia skutków prądów zwarciovych. Część 1: Definicje i metody obliczania.

- 6.3.7. PN-EN60909-0:2002(oryg.)Prądy zwarciorowe w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Część 0: Obliczenia prądów.
- 6.3.8. PN-E-04700: 1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych.
- 6.3.9. Przepisami BHP - obowiązujące przepisy w zakresie Organizacji Bezpiecznej Pracy w Energetyce.
- 6.3.10. Teren robót zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych.
- 6.3.11. Prace i sposób zabezpieczenia terenu robót w pasie drogowym uzgodnić we właściwym Zarządzie Dróg.