

Spis treści

1. Cel Inwestycji	- 3 -
2. Podstawa prawna	- 3 -
3. Zakres opracowania.....	- 3 -
4. Inwentaryzacja instalacji oświetlenia.....	- 4 -
5. Ogólne założenia projektu modernizacji oświetlenia	- 4 -
6. Obliczenia techniczne	- 5 -
7. Opis techniczny	- 6 -
8. Oprawy oświetleniowe i układ zasilania	- 7 -
9. Wysięgniki	- 11 -
10. Tabliczki bezpiecznikowe	- 11 -
11. Przewody oświetleniowe	- 11 -
12. Uziemienie	- 11 -
13. Ochrona od porażeń.....	- 11 -
14. System indywidualnego sterowania	- 11 -
15. Uwagi końcowe	- 13 -
16. 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 OŚWIETLANIA SODOWEGO NA NOWE W TECHNOLOGII LED PRZY UL. KATOWICKIEJ W ŚWIĘTOCHŁOWICACH

lokalizacja: woj. śląskie, 41-600 Świętochłowice, ul. Wojska Polskiego,

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, traktu pieszego przy ul. Katowickiej 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. Stan prawny na 22 czerwiec 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 Pozwolenia 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. 2773/134	4. 2774/135	7. 3260/148
2. 2785/134	5. 2674/150	8. 2802/148
3. 2786/134	6. 3037/148	9. 3259/148

4. Zakres opracowania

Poniższa dokumentacja swoim zakresem obejmuje:

- Inwentaryzację istniejącego oświetlenia traktu pieszego przy ul. Katowickiej 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 przy ul. Katowickiej 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.

L.P.	Lokalizacja	Odcinek	Stan istniejący			Parametry geometryczne					Projektowane oprawy		
			Łapino sodowa 70W	Siemens - sisetlar sodowa 250W	Thorn - ziemna 35W	Nawierzchnia	Szerokość [m]	Rozmieszczenie opraw: J - Jednostronne, NP - naprzeciwległe, NM - Naprzemienne, Ś - Środkowe	Odległość Słupa od krawędzi jezdni [m]	Wysokość zawieszenia	Rodzaj słupa: Ż - Żelbet, S - Stalowy, W - Wirowy, D - Drewno	LED 13,9W montowana do podłoża, strumień świetlny oprawy 693 lm, Strumień świetlny lampy 990 lm	LED 32,7 W Strumień świetlny oprawy 2842 lm, Strumień świetlny lampy 4119 lm
1	Katowicka	Trakt pieszy	111	6	176	Kostka Brukowa	18	Ś	0	4	S	176	114

Istniejące oświetlenie przy ul. Katowickiej, wykonane jest w oparciu o oprawy oświetleniowe sodowe o mocy 70W i 250W. Oprawy 250W zabudowane są na wysokim słupie oświetleniowym ok 12m oznaczonym na rysunkach jako 3xLC/1. Pozostałe oprawy zabudowane są na niskich słupach oświetleniowych ok. 4m lub słupach trakcji tramwajowej. Wysokość montażu oprawy to 4 m. Deptak dodatkowo posiada oświetlenie dekoracyjne oparte o oprawy montowane w deptaku o mocy 35W.

Klosze opraw wiszących są wyeksploatowane. Widoczne zmatowienia i zabrudzenia kloszy znacząco ograniczające strumień świetlny oprawy. Część opraw wymaga wymiany źródła światła lub wkładki bezpiecznikowej. Słupy oświetleniowe w stanie dobrym bez widocznych odchyłów od pionu. Widoczne są braki oryginalnych zamknięć do miejsca montażu tabliczek bezpiecznikowych. Przed montażem nowych opraw zaleca się konserwację słupów oraz malowanie pod kolor nowych opraw. Równomierny rozstaw słupów oświetleniowych pozwala na montaż nowych opraw oświetlenia LED.

Oprawy dekoracyjne doziemne również noszą ślady wyeksploatowania. Obudowy i szyby są porysowane. W części opraw po deszczu widać zaparowaną szybę, co oznacza że straciły one szczelność. Duża ilość opraw nie świeci.

6. Ogólne założenia projektu modernizacji oświetlenia

Projektowane oświetlenie na trakcie pieszym przy ul. Katowickiej w Świętochłowicach zaprojektowano na oprawach oświetleniowych ze źródłem światła typu LED. Oprawy oświetleniowe zostaną zamontowane na istniejących słupach oświetleniowych o wysokości ok. 4m. Słup oznaczony jako 2xLB/1 należy zaadaptować pod montaż opraw LED 3x80W. Przed przystąpieniem do montażu nowych opraw należy sprawdzić czy istniejące wysięgniki pozwalają na montaż nowych opraw, jeżeli nie to należy zamontować nowe wsporniki dostosowane do wybranego typu opraw.

Miejsce rozmieszczenia opraw oświetleniowych pokazano na rysunku nr E1 – E7.

7. Obliczenia techniczne

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

$$P_{1A} = 111 \times (70 \times 1,15) = 8,9 \text{ kW}$$

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

$$P_{1B} = 6 \times (250 \times 1,15) = 1,8 \text{ kW}$$

Moc zainstalowanych opraw oświetleniowych to 35W. W tym przypadku straty na urządzeniach są pomijalne ze względu na rodzaj zastosowanego źródła światła.

$$P_{1C} = 176 \times 35 = 6,2 \text{ kW}$$

Sumaryczna moc istniejącego oświetlenia ulicznego $P=16,82 \text{ kW}$

Moc opraw projektowanych opraw LED to 13,9W. W tym przypadku straty na urządzeniach są pomijalne.

$$P_{2A} = 176 \times 13,9 = 2,4 \text{ kW}$$

Moc opraw projektowanych opraw LED to 32,7W. W tym przypadku straty na urządzeniach są pomijalne.

$$P_{2A} = 114 \times 32,7 = 3,7 \text{ kW}$$

Sumaryczna moc projektowanych opraw LED to 6,2 kW.

Różnica wynikająca tylko ze zmiany oprawy oświetleniowej to 9,3 kW.

Sprawdzenie doboru przewodu zasilającego dla oprawy o mocy 32,7W:

$$I_B = \frac{1,5 \cdot P_{obl}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{1,5 \cdot 32,7}{230 \cdot 0,85} = 0,25 \text{ A}$$

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.

$$0,25 \text{ A} \leq 6 \text{ A} \leq 31 \text{ A}$$

Po dokonaniu obliczeń sprawdzających kabel został poprawnie dobrany.

8. Opis techniczny

W porozumieniu z inwestorem zaprojektowano oprawy oświetleniowe LED dla oświetlenia traktu pieszego wzdłuż ul. Katowickiej. Parametry opraw podano w punkcie oprawy oświetleniowe i układ zasilania.

Wzdłuż traktu pieszego zabudowanych jest 57 słupów oświetleniowych z oprawami sodowymi o mocy 70W i 250W. Słupy nr 11, 17, 20, 23 i 52-55 znajdują się na ulicy Pocztowej. Na słupach od 2-55 oprawy montowane są na wysięgnikach parami.

Wszystkie oprawy oświetleniowe należy zdemontować a wysięgniki zaadoptować do montażu nowych opraw oświetleniowych. Słupy i wysięgniki zaleca się oczyścić oraz odmalować na kolor projektowanych opraw.

Dodatkowe prace instalacyjne opisano poniżej przy każdym elemencie wyposażenia.

nr słupa		Oznaczenie na rys.	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15
Oprawa Istniejąca																	
Sodowa	250W	C	6														
Sodowa	70W	B		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Halogenowa	35W	A															
Oprawa Projektowana																	
LED	32,7W	B	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
LED	13,9W	A															

L16	L17	L18	L19	L20	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30	L31	L32	L33	L34	L35	L36	L37	L38
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

L39	L40	L41	L42	L43	L44	L45	L46	L47	L48	L49	L50	L51	L52	L53	L54	L55	L56	L57	G1 do G176	Suma
																				293
																				6
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		111
																			1	176
																				290
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		114
																			1	176

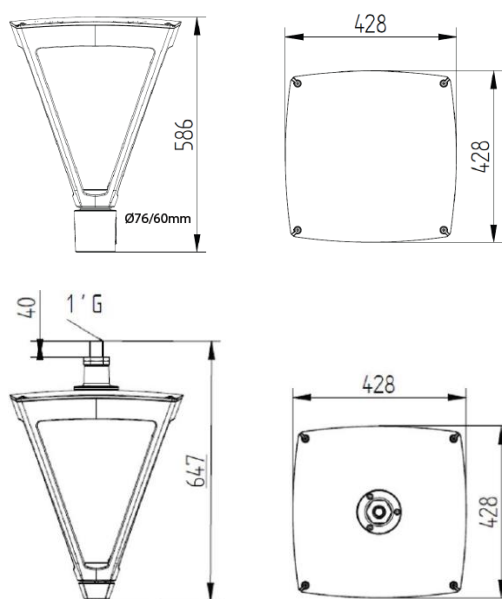
9. Oprawy oświetleniowe i układ zasilania

Oprawa oświetleniowa musi spełniać poniższe warunki:

- musi posiadać znak CE
- musi posiadać certyfikat ENEC potwierdzający wykonanie jej zgodnie z normami europejskimi nadany przez niezależne laboratorium badawcze, posiadające akredytację na terenie Unii Europejskiej
- przy ustawieniu 0° w stosunku do podłoża, nie może emitować więcej niż 5% światła w górną półprzestrzeń
- musi spełniać wymogi bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych IEC 62471
- Skuteczność świetlna oprawy, rozumiana, jako strumień świetlny emitowany przez oprawę z uwzględnieniem wszelkich występujących strat do całkowitej energii zużywanej przez oprawę, jako system, nie może być gorsza niż 80 lumenów/Watt.
- musi spełniać wymogi II klasy ochronności.
- musi zapewniać rozsył światła odpowiedni do sytuacji drogowej – potwierdzany załączonymi obliczeniami.
- Stopień szczelności oprawy nie może być mniejszy niż IP 66,
- Ma być dostosowana do zasilania napięciem zmiennym 230V 50Hz
- Współczynnik mocy oprawy przy jej mocy znamionowej nie może być mniejszy niż 0,95. Suma wyższych harmonicznych wprowadzana do sieci przez oprawę nie może być większa jak $THD=8\%$
- Zakres temperatur pracy co najmniej od -20° do $+35^\circ$
- Ma być wyposażona w dodatkowy element chroniący ją przed przepięciami na poziomie 10kV/5kA, zastosowany element, po wytłumieniu przepięcia w wymaganym zakresie musi posiadać pierwotną zdolność do pracy.
- Jest wyposażona w sterownik służący do zarządzania oprawą zgodnie z odrębnym opisem.

Korpus oprawy ma spełniać następujące wymagania:

- Wykonany z odlewu aluminium stanowiący jednocześnie radiator oprawy
- Ze względów wizualnych korpus oprawy musi mieć kształt nawiązujący do historycznych opraw oraz nie może posiadać zewnętrznego radiatora w postaci użebrowania, a wymiary oprawy nie mogą się różnić o więcej niż $\pm 5\%$ od podanych na rysunku poniżej
- Posiadać wersję do montażu na słupie oraz wysięgniku
- Malowanie oprawy w strukturalnym ciemnoszarym lub czarnym kolorze lub dowolnie wybranym przez Inwestora.
- Panel LED osłonięty płaską szybą ze szkła hartowanego o nie gorszym IK niż 08
- Max. powierzchnia wiatrowa oprawy nie może być wyższa niż $0,15m^2$
- Max. waga netto oprawy – 12,5kg



Uchwyt montażowy oprawy musi umożliwiać:

- Montaż oprawy zarówno bezpośrednio na słupie o średnicy górnej 60 lub 76 mm oraz alternatywnie w wersji zwieszanej na 1" gwincie wykonanym z mosiądzu

Oprawa ma być wyposażona w panel LED o następujących cechach:

- Temperatura barwowa neutralna biała 4000K \pm 5% lub ciepłobiała 3000K \pm 5%
- Trwałość co najmniej 95000 h L80B10 przy $T_a = 25^{\circ}\text{C}$ (po upływie 95.000 godzin pracy co najmniej 90% LED na panelu utrzyma strumień świetlny nie mniejszy niż 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. W przypadku przepalenia się którejś z diod zmieni się jedynie strumień świetlny a nie rozsył światła
- Układ optyczny w połączeniu z elementami konstrukcyjnymi korpusu musi zapewniać jednorodne światło na oświetlanej powierzchni bez efektu tzw. „szachownicy” często spotykanego w przypadku opraw stylizowanych.
- Panel LED musi umożliwiać jego wymianę bez wykonywania połączeń lutowanych

Oprawa ma być wyposażona w układ zasilający o następujących cechach:

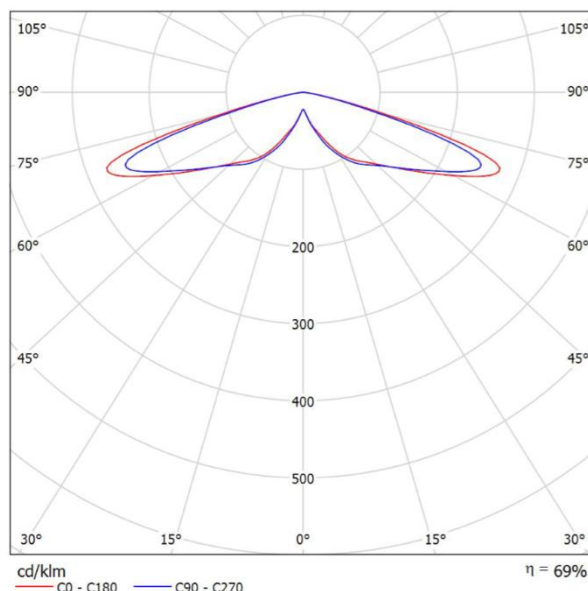
- Trwałość nie gorszą niż zasilany z niego panel LED.
- Odsetek uszkodzeń układu nie większy niż 0,5% na 5000h
- Zabezpieczać źródło światła przed przepięciami o napięciu co najmniej 6kV
- Mieć możliwość zaprogramowania 5-stopniowej autonomicznej redukcji mocy

- Wyposażony w zewnętrzny interfejs służący do połączenia oprawy z zewnętrznym komputerem w celu zmian parametrów oświetlenia oraz czynności serwisowych
- Posiadać funkcję utrzymania stałego strumienia świetlnego w czasie.

Najważniejsze parametry oprawy na słupowej:

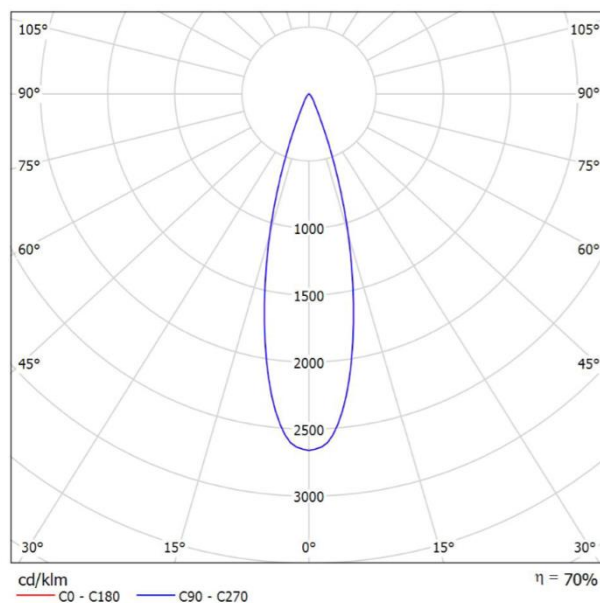
- Moc: 32,7 W
- Strumień świetlny oprawy: 2842 lm
- Strumień świetlny lampy: 4119 lm

Oszacowanie oślepiania według UGR											
p Sufit	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Ściany	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Podłoga	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Kierunek spojrzenia w poprzek do osi lampy						Kierunek spojrzenia wzdłuż do osi lampy					
2H	2H	24.5	26.3	24.8	26.5	26.8	24.8	26.6	25.1	26.9	27.1
	3H	29.3	31.0	29.7	31.3	31.6	29.2	30.9	29.5	31.2	31.5
	4H	30.2	31.8	30.6	32.1	32.5	29.9	31.4	30.2	31.8	32.1
	6H	30.3	31.8	30.7	32.1	32.5	29.9	31.4	30.3	31.7	32.1
	8H	30.3	31.7	30.7	32.0	32.4	29.9	31.3	30.3	31.6	32.0
	12H	30.2	31.6	30.6	32.0	32.3	29.8	31.2	30.2	31.5	31.9
4H	2H	25.6	27.2	26.0	27.5	27.8	25.8	27.4	26.1	27.7	28.0
	3H	30.4	31.8	30.8	32.1	32.5	30.3	31.7	30.7	32.0	32.4
	4H	31.4	32.6	31.8	33.0	33.4	31.2	32.4	31.6	32.8	33.1
	6H	31.5	32.6	32.0	33.0	33.4	31.2	32.3	31.7	32.7	33.1
	8H	31.5	32.5	32.0	32.9	33.3	31.2	32.2	31.7	32.6	33.1
	12H	31.5	32.4	32.0	32.8	33.3	31.2	32.1	31.7	32.5	33.0
8H	4H	32.0	33.0	32.4	33.4	33.8	31.7	32.7	32.2	33.1	33.6
	6H	32.1	32.9	32.6	33.4	33.8	31.9	32.7	32.3	33.1	33.6
	8H	32.1	32.8	32.6	33.3	33.8	31.9	32.6	32.4	33.0	33.5
	12H	32.1	32.7	32.6	33.2	33.7	31.9	32.5	32.4	32.9	33.4
	4H	32.0	32.9	32.4	33.3	33.7	31.7	32.6	32.2	33.0	33.5
	6H	32.1	32.8	32.6	33.3	33.8	31.9	32.6	32.4	33.0	33.5
12H	8H	32.2	32.7	32.7	33.2	33.7	31.9	32.5	32.4	33.0	33.5
	12H	32.2	32.7	32.7	33.2	33.7	31.9	32.5	32.4	33.0	33.5
Wariacja pozycji obserwatora dla odstępów opraw S											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.4 / -0.4					+0.5 / -0.6				
S = 2.0H		+0.9 / -1.2					+1.2 / -1.1				
Tabela standardowa		---					---				
Składnik sumy korekty		---					---				
Poprawione wskaźniki oślepiania odniesione do 4119lm Całkowity strumień świetlny											



Najważniejsze parametry oprawy doziemnej:

- Moc: 13,9 W
- Strumień świetlny oprawy: 693 lm
- Strumień świetlny lampy: 990 lm



Oszacowanie oślepienia według UGR											
p Sufit	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Ściany	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Podłoga	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Koźmiar pomieszczenia X Y	Kierunek spojrzenia w poprzek do osi lampy					Kierunek spojrzenia wzdłuż do osi lampy					
2H	2H	8.6	9.3	8.8	9.5	9.6	8.6	9.3	8.8	9.5	9.6
	3H	9.0	9.7	9.3	9.9	10.1	9.0	9.7	9.3	9.9	10.1
	4H	9.2	9.8	9.5	10.1	10.3	9.2	9.8	9.5	10.1	10.3
	6H	9.4	9.9	9.7	10.2	10.5	9.4	9.9	9.7	10.2	10.5
	8H	9.4	9.9	9.7	10.2	10.5	9.4	9.9	9.7	10.2	10.5
4H	12H	9.4	9.9	9.7	10.2	10.5	9.4	9.9	9.7	10.2	10.5
	2H	8.7	9.3	9.0	9.6	9.8	8.7	9.3	9.0	9.6	9.8
	3H	9.4	9.8	9.7	10.2	10.5	9.4	9.8	9.7	10.2	10.5
	4H	9.7	10.1	10.0	10.4	10.8	9.7	10.1	10.0	10.4	10.8
	6H	9.8	10.2	10.2	10.6	10.9	9.8	10.2	10.2	10.6	10.9
8H	8H	9.9	10.2	10.3	10.6	11.0	9.9	10.2	10.3	10.6	11.0
	12H	9.9	10.2	10.4	10.6	11.0	9.9	10.2	10.4	10.6	11.0
	4H	9.7	10.0	10.2	10.4	10.8	9.7	10.0	10.2	10.4	10.8
	6H	10.0	10.2	10.4	10.6	11.1	10.0	10.2	10.4	10.6	11.1
	8H	10.1	10.3	10.5	10.7	11.2	10.1	10.3	10.5	10.7	11.2
12H	12H	10.2	10.3	10.6	10.8	11.3	10.2	10.3	10.6	10.8	11.3
	4H	9.7	10.0	10.1	10.4	10.8	9.7	10.0	10.1	10.4	10.8
	6H	10.0	10.2	10.4	10.6	11.1	10.0	10.2	10.4	10.6	11.1
8H	10.1	10.3	10.6	10.7	11.2	10.1	10.3	10.6	10.7	11.2	
Wariacja pozycji obserwatora dla odstępów opraw S											
S = 1.0H	+1.4 / -1.2					+1.4 / -1.2					
S = 1.5H	+2.9 / -1.8					+2.9 / -1.8					
S = 2.0H	+4.5 / -2.3					+4.5 / -2.3					
Tabela standardowa	BK02					BK02					
Składnik sumy korekty	-9.4					-9.4					
Poprawione wskaźniki oślepienia odniesione do 990lm Całkowity strumień świetlny											

Oprawa oświetleniowa iluminacyjna - doziemna

- musi posiadać znak CE
- musi posiadać minimalny strumień świetlny 690lm (w Ta=25C)
- temperatura barwowa emitowanego światła ma być ciepło biała -3000K +/- 5%
- musi spełniać wymogi I klasy ochronności.
- musi zapewniać rozsył światła o kącie 24° +/-5%
- musi posiadać stopień szczelności co najmniej IP 67,
- musi posiadać korpus wykonany z aluminium w przekroju (patrzac od góry) okrągłym o maksymalnej średnicy 150mm
- musi posiadać odporność na udary co najmniej IK10
- Ma być dostosowana do zasilania napięciem zmiennym 230V 50Hz
- moc oprawy nie może przekraczać 16W
- Musi poprawnie pracować w temperaturach otoczenia co najmniej od -20° do +35°C

10. Wysięgniki

W zakresie wymiany oświetlenia dla ul. Katowickiej należy zaadaptować istniejące wysięgniki dla projektowanych opraw oświetleniowych.

11. Tabliczki bezpiecznikowe

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

12. 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.

13. Uziemienie

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

14. 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).

15. System indywidualnego sterowania

Zgodnie z ustaleniami z inwestorem wszystkie oprawy (za wyjątkiem doziemnych) należy wyposażać w system indywidualnego sterowania. Systemu musi spełniać poniższe parametry:

- Umożliwiać bezpośrednią komunikację każdej indywidualnej oprawy z platformą informatyczną za pośrednictwem powszechnie dostępnych kanałów komunikacji np. sieci GSM,
- Automatyczną konfigurację w systemie po instalacji oprawy na słupie,
- Automatyczną lokalizację oprawy w terenie (lokalizator GPS), znajdujące odzwierciedlenie bezpośrednio w graficznym interfejsie użytkownika,
- Automatyczne wczytywanie podstawowych danych oprawy do systemu,
- Kontrolę parametrów:
 - Ilości i jakości energii elektrycznej zużywanej przez każdą z opraw
 - Wartość prądu,
 - Wartość napięcia,
 - Moc chwilową,
 - Współczynnik mocy,

- Czas świecenia,
- Ilość energii,
- Temperaturę otoczenia
- Natężenie oświetlenia dziennego dzięki wbudowanej fotokomórce,
- Sterowanie pracą oprawy po przez interfejs DALI oraz moduł komunikacyjny:
 - Załączenie,
 - Wyłączenie,
 - Redukcja strumienia świetlnego
- Zbierania, przechowywania i przesyłania parametrów pracy oprawy,
- W przypadku zaniku komunikacji oprawa musi pracować autonomicznie w oparciu o zintegrowany ze sterownikiem autonomiczny zegar astronomiczny regulujący czasy redukcji oraz poziomy strumienia świetlnego,

Z uwagi na częste przypadki dewastacji oraz kradzieży Zamawiający nie dopuszcza instalacji elementów systemu sterowania w szafach oświetlenia ulicznego.

Wymagane cechy i funkcjonalności aplikacji internetowej zarządzającej oświetleniem w zakresie optymalizacji zużycia energii, zapewniającej dopasowanie ilości światła do potrzeb miejsca montażu, pory nocy, dni w roku a także umożliwiającej detekcję uszkodzeń i przygotowania logistycznego do ich usunięcia.

- Rozwiązanie powinno być dostępne z komputera wyposażonego w przeglądarkę i posiadającego dostęp do Internetu w sposób gwarantujący bezpieczeństwo danych poprzez:
 - 128-bitowe szyfrowanie SSL
 - System autoryzacji dostępu (2FA) zapobiegający użyciu konta użytkownika przez osoby nieuprawnione
 - Regularne testowanie pod względem zabezpieczenia przed włamaniem przez autoryzowanego zewnętrznego audytora
 - Regularne zachowywanie kopii zapasowych w celu ich odtworzenia w przypadku awarii serwera głównego platformy
- Interfejs użytkownika aplikacji musi posiadać
 - Polski język interfejsu
 - Graficzną prezentację pracy poszczególnych elementów systemu na mapie przestrzennej zgodnie z ich współrzędnymi geograficznymi.
 - Tworzenie grup punktów świetlnych odzwierciedlających zarówno ich lokalizację jak i funkcjonalność np. przejścia dla pieszych, skrzyżowania, ulice, itp.
 - Automatyczne dostosowanie wyświetlanego obszaru do wyboru miejsca w nawigacji
 - Bieżący podgląd występujących w systemie nieprawidłowości i alarmów.
 - Przeglądanie alarmów aktywnych, nieaktywnych
 - Wyszukiwania i raportowanie alarmów w zależności od kategorii i czasu wystąpienia
 - Eksport tworzonych raportów do plików formatu Excel.
 - Kontrolę zużycia energii przez pojedyncze punkty świetlne, grupy punktów świetlnych jak i przez poszczególne obszary miasta – całe ulice, dzielnice itp.
 - Prezentację graficzną i liczbową energii zużytej.

- Graficzne i liczbowe porównanie zużycia energii w kilku punktów świetlnych lub kilku obszarów w tym samym czasie.
- Definiowanie kalendarzy pracy z uwzględnieniem dni charakterystycznych.
- Ręczne załączanie/wyłączanie oraz regulację strumienia świetlnego pojedynczych punktów świetlnych lub grup tych punktów
- Możliwość przypisania każdemu punktowi świetlnemu, grupie punktów świetlnych, czy obszarowi indywidualnego kalendarza pracy.
- Możliwość gromadzenia danych dotyczących infrastruktury oświetleniowej z uwzględnieniem każdego z jego elementów: oprawy, wysięgnika, słupa, szafy, sterownika, itp.
- Definiowanie przynajmniej 30 różnych parametrów dla ww. elementów
- Możliwość importowania danych opisujących majątek z plików powszechnie używanych np. z plików formatu Excel
- Wyszukiwania poprzez tworzenie indywidualnych zapytań o elementy infrastruktury, błędy i inne działania
- Eksport tworzonych raportów do pliku formatu Excel

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 ul. Katowickiej 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 zwarciove 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.