

Energooszczędne Systemy Oświetleniowe

„LUKSus”

mgr inż. Leszek Czukowicz

specjalista techniki świetlnej

NIP 6731275105, REGON 330123201

78-400 Szczecinek

ul. Rybacka 17/1

kom. 608 328 804

e-mail: esoluksus@wp.pl

Projekt wymiany opraw

Egz. 1

Nazwa

zamierzenia: Wymiana opraw oświetleniowych na energooszczędne typu LED.

Adres:

Szczecinek, ulica Piłska, Wiatraczna

Biuro

projektowe: Energooszczędne Systemy Oświetleniowe „LUKSus” Leszek Czukowicz
ul. Rybacka 17/1, 78-400 Szczecinek

Inwestor:

Miasto Szczecinek
Plac Wolności 13
78-400 Szczecinek

Opracował:

Leszek Czukowicz

14 sierpnia 2023

ENERGOOSZCZEDNE SYSTEMY OŚWIETLENIOWE
„LUKSus”
mgr inż. Leszek Czukowicz
SPECJALISTA TECHNIKI ŚWIETLNEJ
78-400 Szczecinek, ul. Rybacka 17/1
NIP 673-127-51-05, tel. 608 328 804

1. OPIS

Podstawa, cel i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie przygotowano na podstawie zlecenia Miasta Szczecinek K.7021.10.52.2023.

Celem opracowania jest określenie klas oświetlenia drogowego oraz dobór opraw LED, które zastąpią istniejące oprawy sodowe na ulicy Piłskiej od ulicy Harcerskiej do granicy miasta oraz ulicy Wiatracznej. Modernizacja oświetlenia dróg i ulic poprzez zastosowanie energooszczędnych rozwiązań pozwoli na radykalne obniżenie mocy zainstalowanych urządzeń przy jednoczesnej poprawie jakości i standardu oświetlenia, mającego znaczący wpływ na bezpieczeństwo ruchu kołowego i pieszego.

1.2. Charakterystyka stanu istniejącego.

Przewidziane do modernizacji ulice oświetlone są oprawami sodowymi w większości zamontowanymi w latach 2007-2008. Oprawy zawieszane są na słupach stalowych ocynkowanych.

Wszystkie urządzenia oświetleniowe zasilane są linią kablową będącą w dobrym stanie technicznym.

Oświetlenie drogowe zasilane jest z szafek oświetleniowych. Sterowanie oświetleniem odbywa się za pomocą sterowników astronomicznych.

Zestawienie ulic i typów urządzeń zawiera poniższa tabela.

Lp	Nazwa ulicy	Wysokość montażu oprawy	Kąt nachylenia wysięgnika	Typ oprawy	Moc oprawy
1	Piłska	9m	10 st.	CIVIC 1	150W
2	Wiatraczna	8m	5 st.	JET 2	100W

1.3. Przyjęte założenia projektowe.

Podstawowymi informacjami wyjściowymi do przyjęcia założeń projektowych były uzgodnienia ze Inwestorem określające zakres prac projektowych.

Zmodernizowane oświetlenie ma spełniać wymagania normy PN-EN 13201, przy pomocy oświetlenia oprawami LED.

1.3.1. Sytuacje oświetleniowe, klasa oświetlenia.

Zgodnie z normą PN-EN13201 wszystkie ulice zostały poddane ocenie funkcjonalnej oraz trudności zadania wzrokowego. Na tej podstawie przyporządkowano każdej ulicy klasę oświetlenia.

W porze nocnej rowerzyści nie są głównymi użytkownikami drogi. W związku z tym przewidziano w porze nocnej (od 21 do 5) zmianę sytuacji oświetleniowej, co pozwoliło na zmianę klasy oświetlenia o jeden stopień i dodatkowe oszczędności w zużywanej energii.

Wynik doboru klas oświetlenia dla poszczególnych ulic oraz wymagania normy pokazano w poniższej tabeli.

Lp	Nazwa ulicy	Wyznaczona klasa oświetlenia
1	Pilska	ulica - M4, chodnik P4
2	Wiatraczna	ulica M5, chodnik P4

Wymagania normy dotyczące klas M i P przedstawiono poniżej.

- **Klasa M** – przeznaczona dla ruchu motoryzacyjnego, dopuszcza wysokie oraz średnie prędkości jazdy. Parametrem bazowym dla tej klasy jest luminancja drogi (\bar{L}), jej równomierność całkowita (U_o) i wzdłużna (U_l) oraz wskaźnik oślnienia (T_l) i oświetlenia poboczy (R_B).

Klasa	\bar{L} [$cd \cdot m^2$]	U_o	U_l	T_l	R_B
M1	2.00	0.40	0.70	10	0.35
M2	1.50	0.40	0.70	10	0.35
M3	1.00	0.40	0.60	15	0.30
M4	0.75	0.40	0.60	15	0.30
M5	0.50	0.35	0.40	15	0.30
M6	0.30	0.35	0.40	20	0.30

Opracowanie na podstawie normy PN-EN 13201-2.

- **Klasa P** – dedykowana dla ruchu pieszych i rowerzystów oraz ruchu przy niskich prędkościach np. drogi osiedlowe, dojazdowe, serwisowe. Parametrem bazowym jest średnie (\bar{E}) oraz minimalne (E_{min}) natężenie oświetlenia poziomego. Dodatkowym wymaganiem w tej klasie jest ograniczenie maksymalnej wartości średniego natężenia oświetlenia do 150% wartości zawartej w normie.

Klasa	\bar{E} [lx]	E_{min}
P1	15.00	3.00
P2	10.00	2.00
P3	7.50	1.50
P4	5.00	1.00
P5	3.00	0.60
P6	2.00	0.40
P7	brak wytycznych	

Opracowanie na podstawie normy PN-EN 13201-2.

Obliczenia parametrów świetlnych, znajdujące się w dalszej części opracowania wykonano z uwzględnieniem współczynnika utrzymania 0,8.

Ze względu na lokalizację słupów oraz geometrię ulicy i dobraną klasę oświetlenia, w niektórych przypadkach oświetlenie chodnika jest wyższe niż wymagane.

1.3.2. Dobór opraw

Przy doborze opraw oprócz parametrów świetlnych, które powinny posiadać oprawy by zapewnić spełnienie wymagań przepisów dotyczących oświetlenia drogowego, powinny one posiadać możliwość indywidualnej redukcji mocy o 25% w godzinach 21-5, kierowano się jakością urządzeń, ich walorami estetycznymi, elektrycznymi, parametrami określającymi stopień szczelności, trwałością oraz warunkami gwarancji oferowanymi przez producenta sprzętu.

Parametry oświetlenia dróg zostały sprawdzone przy użyciu programów do projektowania dostarczonych przez producentów opraw.

Nie wyklucza się zastosowania innych opraw posiadających nie gorsze parametry eksploatacyjne (w tym ze względów ekologicznych aluminiowy korpus) od projektowanych oraz zapewniających prawidłowy poziom oświetlenia.

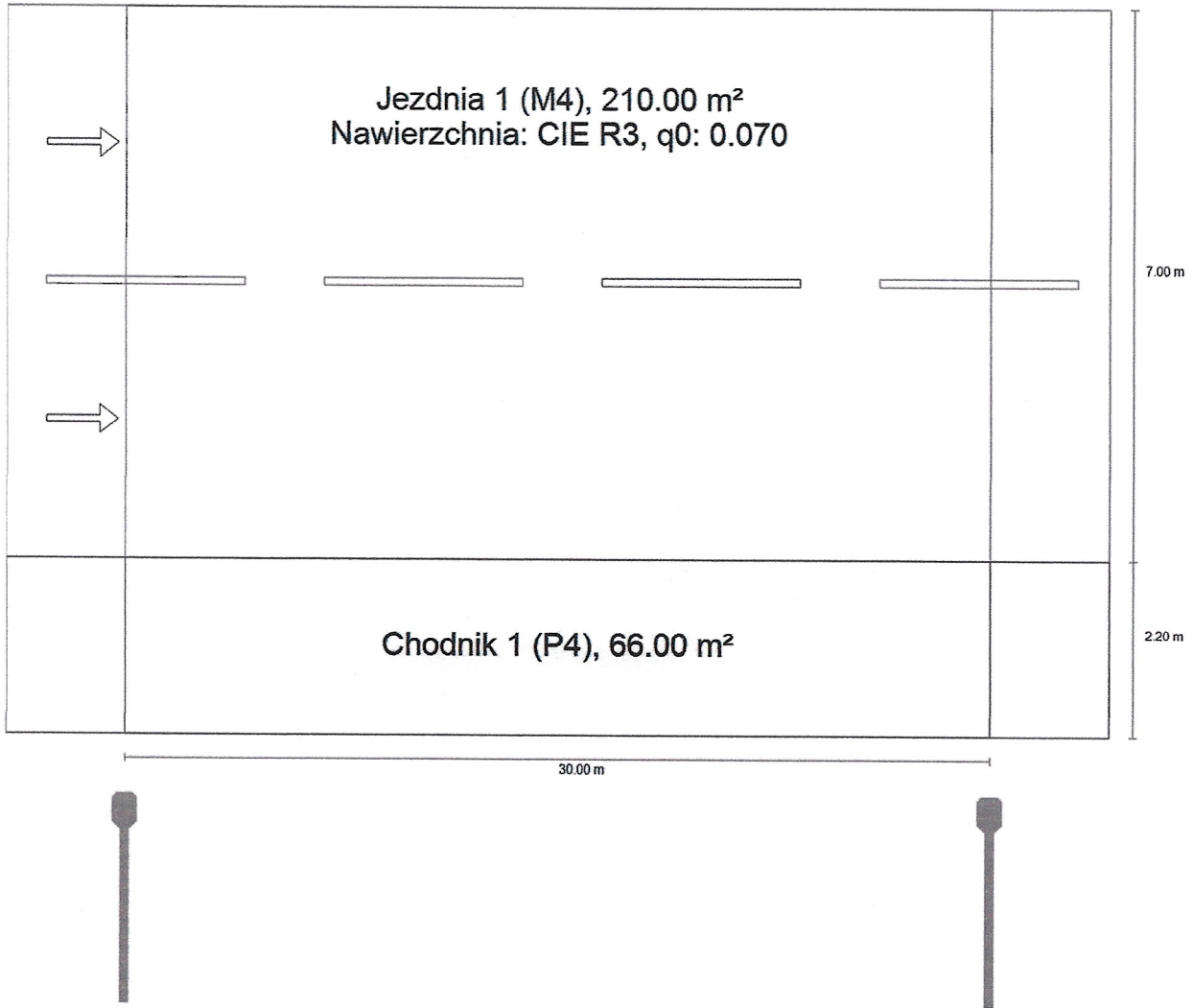
Poniżej przedstawiono rodzaje dobranych opraw wraz z ich mocami i rozsyłami.

Lp	Nazwa ulicy	Typ oprawy	Moc oprawy	Strumień świetlny oprawy	Rodzaj optyki
1	Pilska	BGP282 T25 1xLED109-4S/740	65W	9557lm	DM13
2	Wiatraczna	BGP281 T25 1xLED60-4S/740	38W	5218lm	DM13

ENERGOOSZCZEDNE SYSTEMY OŚWIETLENIOWE
"LUKSus"
mgr inż. Leszek Czulkowicz
SPECJALISTA TECHNIKI ŚWIETLNEJ
78-400 Szczecinek, ul. Rybacka 17/1
NIP 673-127-51-05, tel. 608 328 804

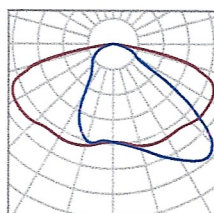
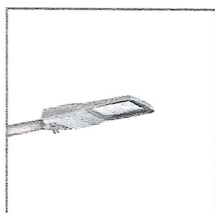
Pilska

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Piłska

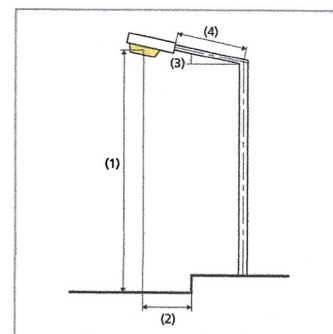
Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Producent	PHILIPS	P	65.0 W
Nazwa artykułu	BGP282 T25 1 xLED109-4S/740 DM13	Φ_{Lampa}	11000 lm
Wyposażenie	1x LED109-4S/740	Φ_{Oprawa}	9557 lm
		η	86.88 %

BGP282 T25 1 xLED109-4S/740 DM13 (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	30.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	9.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-3.200 m
(3) Nachylenie wysięgnika	10.0°
(4) Długość wysięgnika	2.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 65.0 W
Zużycie	2145.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	≥ 70°: 849 cd/klm ≥ 80°: 485 cd/klm ≥ 90°: 10.2 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	-
Klasa wskaźnika oślnienia	D.3



Piłska

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Jezdnia 1 (M4)	L _m	0.79 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.70	≥ 0.40	✓
	U _l	0.86	≥ 0.60	✓
	TI	13 %	≤ 15 %	✓
	R _{El}	0.74	≥ 0.30	✓
Chodnik 1 (P4)	E _m	13.43 lx	[5.00 - 7.50] lx	✗
	E _{min}	6.76 lx	≥ 1.00 lx	✓

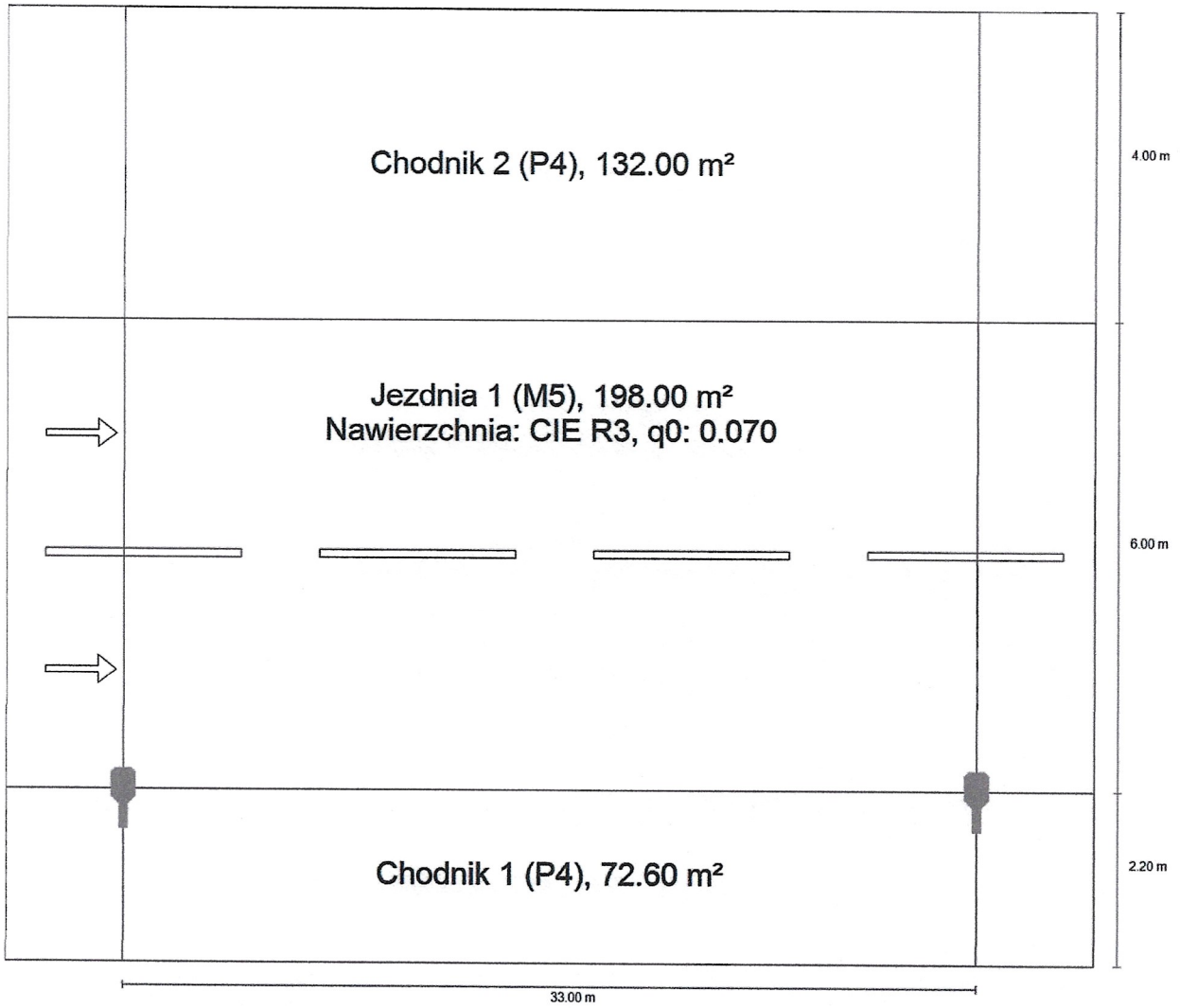
Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie
Piłska	D _p	0.018 W/lx*m ²	-
BGP282 T25 1 xLED109-4S/740 DM13 (z jednej strony na dole)	D _e	0.9 kWh/m ² rok,	260.0 kWh/rok

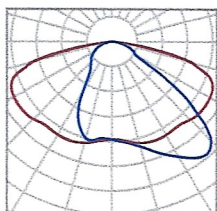
Wiatraczna

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Wiatraczna

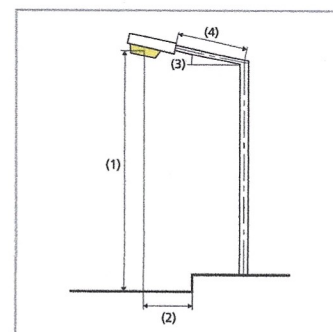
Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Producent	PHILIPS	P	38.0 W
Nazwa artykułu	BGP281 T25 DM13 LED60/- NO	Φ_{Lampa}	6000 lm
Wyposażenie	1x LED60-4S/740	Φ_{Oprawa}	5218 lm
		η	86.96 %

BGP281 T25 DM13 LED60/- NO (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	33.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	8.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	5.0°
(4) Długość wysięgnika	0.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 38.0 W
Zużycie	1140.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$: 851 cd/klm $\geq 80^\circ$: 316 cd/klm $\geq 90^\circ$: 2.88 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczenia klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	-
Klasa wskaźnika oślnienia	D.4



Wiatraczna

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Chodnik 2 (P4)	E_m	7.35 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	5.74 lx	≥ 1.00 lx	✓
Jezdnia 1 (M5)	L_m	0.54 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.78	≥ 0.35	✓
	U_l	0.77	≥ 0.40	✓
	TI	13 %	≤ 15 %	✓
	$R_{E}^{(1)}$	0.78	-	-
Chodnik 1 (P4)	E_m	6.64 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	1.72 lx	≥ 1.00 lx	✓

(1) instruktywnie, poza oceną

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie
Wiatraczna	D_p	0.012 W/lx*m ²	-
BGP281 T25 DM13 LED60/- NO (z jednej strony na dole)	D_e	0.4 kWh/m ² rok,	152.0 kWh/rok