

AUDYT
instalacji oświetlenia drogowego,
będącego własnością gminy Kalisz Pomorski

Branża: Elektryczna

Obiekt: Oświetlenie drogowe

Adres obiektu: Ulice i place na terenie
gminy Kalisz Pomorski

Inwestor: Gmina Kalisz Pomorski
ul. Wolności 25
78-540 Kalisz Pomorski

Opracował: mgr inż. Leszek Czukowicz

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

SZCZECINEK, styczeń 2024

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Opis techniczny
2. Tabela 1. Zestawienie inwentaryzacji urządzeń
3. Tabela 2. Zestawienie projektowanych urządzeń
4. Tabela 3. Analiza energooszczędności energii
5. Wyniki obliczeń oświetlenia
6. Przykładowe zdjęcia instalacji oświetlenia drogowego, będącego własnością gminy
Kalisz Pomorski
7. Przykładowe karty katalogowe opraw.

1. OPIS

Podstawa, cel i zakres opracowania

Audyt istniejącego oświetlenia, będącego własnością gminy Kalisz Pomorski wraz z programem jego modernizacji w kierunku jego energooszczędności opracowano na zlecenia Gminy.

Celem opracowania jest określenie sposobów znacznego ograniczenia wydatków Gminy na oświetlenie dróg i ulic poprzez zastosowanie energooszczędnych rozwiązań oświetlenia, pozwalających 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 instalacje oświetlenia wykonane są oprawami sodowymi, świetlówkowymi i sporadycznie rtęciowymi (trzy oprawy w m. Cybowo Osiedle) w większości zamontowanymi w latach dziewięćdziesiątych XX wieku i na początku XXI wieku. Oprawy zawieszone są na słupach betonowych, stalowych rurowych malowanych i stalowych ocynkowanych.

Przestarzała konstrukcja opraw oraz jakość zastosowanych do ich budowy materiałów znacznie odbiega od najnowszych rozwiązań proponowanych przez wiodących producentów opraw.

Wszystkie urządzenia oświetleniowe zasilane są linią kablową będącą w dobrym stanie technicznym z wyjątkiem ulicy Aleja Sprzymierzonych, na której zasilane są linią napowietrzną AsXSn.

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

Zestawienie inwentaryzacji urządzeń i ulic objętych opracowaniem przedstawiono w tabeli nr 1.

1.3. Przyjęte założenia projektowe.

Podstawowymi informacjami wyjściowymi do przyjęcia założeń projektowych do programu modernizacji oświetlenia w kierunku jego energooszczędności były uzgodnienia ze Inwestorem oraz wymagania Regulaminu naboru wniosków z zakresu ochrony powietrza na poprawę efektywności energetycznej systemów oświetlenia ulic i innych terenów otwartych ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Szczecinie w latach 2023-2024 EkoOświetlenie – Pilotaż, określające zakres prac projektowych.

Zgodnie z ustaleniami, założono wymianę opraw oraz częściową przebudowę istniejących słupów – wymiana wysięgników lub ich dobudowa oraz dobudowa oświetlenia (ul. Przemysłowa) w celu osiągnięcia jakości oświetlenia określonego w arkuszach normy PN-EN 13201. Przewidziane do wymiany elementy oświetlenia zestawiono w tabeli 2.

Zmodernizowane oświetlenie oprócz spełnienia wymagań normy PN-EN 13201, przy pomocy oświetlenia oprawami LED, będzie przystosowane do wdrożenia systemu inteligentnego sterowania oświetleniem (oprawy wyposażone będą w interfejs ZHAGA).

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 sytuację oświetleniową i klasę oświetlenia.

W porze nocnej rowerzyści nie są głównymi użytkownikami drogi. W związku z tym przewidziano, że po wprowadzeniu w przyszłości inteligentnego sterowania oświetleniem, będzie istniała możliwość w porze nocnej (od 21 do 5) zmiana sytuacji oświetleniowej, co pozwoli na obniżenie klasy oświetlenia o jeden stopień i dodatkowe oszczędności w zużywanej energii.

Wynik doboru klas oświetlenia dla poszczególnych ulic pokazano w tabeli nr 2. Obliczenia parametrów świetlnych wykonano z uwzględnieniem współczynnika utrzymania 0,8. Wyniki obliczeń dla poszczególnych ulic znajdują się w dalszej części opracowania.

1.3.2. Dobór opraw

Przy doborze opraw oprócz parametrów świetlnych, które powinny posiadać oprawy by zapewnić spełnienie wymagań przepisów dotyczących oświetlenia drogowego, kierowano się jakością urządzeń, ich walorami estetycznymi, elektrycznymi, parametrami określającymi stopień szczelności, trwałością, oraz warunkami gwarancji oferowanymi przez producenta sprzętu.

Oprawy powinny bezwzględnie posiadać możliwość do systemu inteligentnego sterowania oświetleniem, posiadać zabezpieczenie przepięciowe min. 6kV, być wykonane w II klasie ochronności, min IP65 i być wyposażone w diody LED o temperaturze barwowej 4000K.

Zastosowane w opracowaniu materiały stanowiły podstawę doboru rozwiązań oraz obliczeń technicznych. Dopuszcza się użycie materiałów równoważnych o parametrach nie gorszych niż przedstawione w opracowaniu, pozwalające na uzyskanie parametrów oświetlenia na poziomie założonych klas oświetlenia i możliwość włączenia do systemu sterowania oświetleniem.

W załącznikach do opracowania przedstawiono przykładowe oprawy.

1.3.3. Słupy i wysięgniki

W lokalizacjach określonych w tabeli nr 2 przewidziano wysięgniki rurowe, stalowe ocynkowane o wymiarach podanych w tabeli, przystosowane do montażu na słupach. Sposób montażu wysięgnika należy ustalić indywidualnie w konkretnych lokalizacjach. W słupach z wymienianymi wysięgnikami wymienić przewody zasilające oprawy na YDY 2x1,5mm².

1.3.4. Pomiary powykonawcze

Po wykonaniu prac modernizacyjnych należy wykonać pomiary:

- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej – wszystkie słupy stalowe,
- pomiar natężenia oświetlenia – zgodnie z założonymi klasami oświetlenia,
- pomiar luminancji – zgodnie z założonymi klasami oświetlenia.

1.4. Analiza energooszczędności energii i emisji gazów cieplarnianych oraz pyłu całkowitego

1.4.1. Analiza energooszczędności energii

Analizę energooszczędności energii przeprowadzono dla dwóch przypadków, przed wprowadzeniem inteligentnego sterowania oświetleniem i po jego wprowadzeniu, gdy nastąpi obniżenie klasy oświetlenia o 1 stopień i zmniejszenie mocy urządzeń o 25%. Roczny czas działania oświetlenia określono na poziomie 4100h – czas określono na podstawie pomiarów czasu świecenia z lat 1992-1995.

Moc zainstalowana przed modernizacją – **24,12 [kW]**

Moc zainstalowana po modernizacji dla 100% strumienia – **7,177 [kW]**

Moc zainstalowana po modernizacji dla 75% strumienia – **5,383 [kW]**

Szacunkowe roczne zużycie energii przed modernizacją – **98871 [kWh]**

Szacunkowe roczne zużycie energii po modernizacji 100% strumienia – **29425 [kWh]**

Szacunkowe roczne zużycie energii po modernizacji 75% strumienia – **24628 [kWh]**

Szacunkowa roczna oszczędność energii 100% strumienia – **69446[kWh]**

Szacunkowa roczna oszczędność energii 75% strumienia – **74243 [kWh]**

Szczegółowe wyniki zmniejszenia zainstalowanej mocy oraz zużywanej energii przedstawiono w tabeli nr 3.

1.4.2. Analiza zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych oraz pyłu całkowitego

Analizę zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych oraz pyłu całkowitego przeprowadzono dla 100% strumienia oraz przy założeniu obniżania klasy oświetlenia o 1 stopień w godzinach od 21 – 5 oraz wskaźników emisji dla energii elektrycznej u odbiorcy końcowego. Raport opracowany przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE)

funkcjonujący w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym. Raport opracowany został na podstawie danych z 2022r w grudniu 2023r, dla wskaźników emisji w [kg/MWh] dla odbiorców końcowych energii elektrycznej.

emisyjność kg/MWh		Zmniejszenie emisji w kg	
		przy 100% mocy	przy redukcji mocy
685	CO ₂	47570,4	50856,9
0,436	SO _x /SO ₂	30,3	32,4
0,456	NO _x /NO ₂	31,7	33,9
0,261	CO	18,1	19,4
0,018	pył całkowity	1,3	1,3

Opracował: *Leszek Czukowicz*

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