

Biuro Techniczno-Handlowe **TECHNO LIGHT**

Data: 12. 2019r
Aktualizacja z dnia 02.07.2020r

FAZA : **PROJEKT WYKONAWCZY
NA BAZIE WYNIKU AUDYTU**

CZĘŚĆ : **ELEKTROENERGETYCZNA**

OBIEKT : **OŚWIETLENIE DROGOWE NA TERENIE GMINY JANÓW**

TEMAT : **MODERNIZACJA OŚWIETLENIA DROGOWEGO**

INWESTOR : **TAURON Dystrybucja Serwis S.A.
Pl. Powstańców Śląskich 20
53-314 Wrocław**

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował	mgr inż. Rafał Czerwik	SLK/0339/PWOE/04	

Miejsce na adnotacje urzędowe

Wykorzystanie dokumentacji zastrzeżone wyłącznie dla projektowanego obiektu.
Dalsze zastosowanie dozwolone jedynie za pisemną zgodą autorów.

ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI

1. OŚWIADCZENIE O KOMPLETNOŚCI DOKUMENTACJI

2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

2.1. Podstawa opracowania

2.2. Zakres opracowania

3.0. OPIS TECHNICZNY

4.0. UWAGI KOŃCOWE

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. nr 1	Schemat ideowy istniejącego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-35 Janów + SOU słup nr 17
Rys. nr 1a	Schemat ideowy zmodernizowanego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-35 Janów + SOU słup nr 17
Rys. nr 2	Schemat ideowy istniejącego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-467 Janów SOU na słupie nr 1
Rys. nr 2a	Schemat ideowy zmodernizowanego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-467 Janów SOU na słupie nr 1
Rys. nr 3	Schemat ideowy istniejącego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-72 Lusławice 1
Rys. nr 3a	Schemat ideowy zmodernizowanego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-72 Lusławice 1
Rys. nr 4	Schemat ideowy istniejącego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-202 Lusławice
Rys. nr 4a	Schemat ideowy zmodernizowanego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-202 Lusławice
Rys. nr 5	Schemat ideowy istniejącego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-751 Pabianice 2
Rys. nr 5a	Schemat ideowy zmodernizowanego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-751 Pabianice 2
Rys. nr 6	Schemat ideowy istniejącego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-107 Piasek
Rys. nr 6a	Schemat ideowy zmodernizowanego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-107 Piasek
Rys. nr 7	Schemat ideowy istniejącego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-193 Siedlec 1
Rys. nr 7a	Schemat ideowy zmodernizowanego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-193 Siedlec 1
Rys. nr 8	Schemat ideowy istniejącego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-121 Sokole Pole
Rys. nr 8a	Schemat ideowy zmodernizowanego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-121 Sokole Pole
Rys. nr 9	Schemat ideowy istniejącego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-357 Sokole Pole
Rys. nr 9a	Schemat ideowy zmodernizowanego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-357 Sokole Pole
Rys. nr 10	Schemat ideowy istniejącego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-227 Śmiertny
	Dąb
Rys. nr 10a	Schemat ideowy zmodernizowanego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-227 Śmiertny Dąb
Rys. nr 11	Schemat ideowy istniejącego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-124 Teodorów

- Rys. nr 11a Schemat ideowy zmodernizowanego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-124 Teodorów
- Rys. nr 12 Schemat ideowy istniejącego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-31 Zagórze Wieś
- Rys. nr 12a Schemat ideowy zmodernizowanego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-31 Zagórze Wieś
- Rys. nr 13 Schemat ideowy istniejącego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-46 Złoty Potok 1
- Rys. nr 13a Schemat ideowy zmodernizowanego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-46 Złoty Potok 1
- Rys. nr 14 Schemat ideowy istniejącego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-264 Złoty Potok 4
- Rys. nr 14a Schemat ideowy zmodernizowanego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-264 Złoty Potok 4
- Rys. nr 15 Schemat ideowy istniejącego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-221 Żuraw 2
- Rys. nr 15a Schemat ideowy zmodernizowanego oświetlenia ulicznego zasilanego z S-221 Żuraw 2
- Zał. nr 1 Szczegółowy bilans mocy
- Zał. nr 2 Symulacja oświetleniowa oświetlenia drogowego

1. OŚWIADCZENIE O KOMPLETNOŚCI DOKUMENTACJI

Modernizacja istniejącego oświetlenia drogowego na terenie gminy Janów

Oświadczam, że projekt jest wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz wiedzą techniczną, a także zgodnie z umową i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

mgr inż. Rafał Czerwik

spec. instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
SLK/0339/PWOE/04

2.0. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

2.1. Podstawa opracowania

- inwentaryzacja istniejącego oświetlenia ulicznego
- wizje lokalne
- założenia przekazane przez Inwestora
- dane zebrane przez projektanta
- symulacje oświetlenia
- obowiązujące normy i przepisy

2.2. Zakres opracowania

- wymiana 238 szt. opraw oświetleniowych drogowych i projektorów na oprawy i projektory LED
- wymiana 197 kpl. przewodów
- wymiana 197 szt. bezpieczników
- wymiana 54 szt. wysięgników

3.0. OPIS TECHNICZNY

3.1. Modernizacja oświetlenia drogowego

3.1.1. Inwentaryzacja istniejącego oświetlenia drogowego

Na podstawie wizji w terenie, danych przekazanych przez Inwestora oraz wskazówek przekazanych przez prowadzących eksploatację oświetlenia ulicznego wykonano inwentaryzację istniejącego oświetlenia. Łączna suma zinwentaryzowanych opraw i projektorów będących własnością Gminy Janów wynosi 238 sztuk, są to oprawy z sodowym źródłem światła oraz projektory halogenowe podlegające wymianie.

Na terenie Gminy oświetleniem ulicznym sterują astronomiczne programatory cyfrowe zamontowane na stacjach transformatorowych 15/0,4kV lub w skrzynkach sterowania oświetleniem ulicznym.

Wykaz istniejących opraw oświetleniowych pokazano w załączniku nr 1.

Projekt obejmuje wymianę wszystkich istniejących opraw z sodowym źródłem światła o mocy 70W, 100W, 150W i 400W oraz projektorów o mocy 500W na oprawy i projektory LED. W przedmiotowym projekcie zastosowano oprawy oświetleniowe LED o mocach 78W, 62W, 53W, 41,5W, 36W, 28W oraz projektory o mocy 47W. Oprawy i projektory LED charakteryzują się dużą sprawnością energetyczną i świetlną przy mniejszej mocy oprawy. Dodatkowo w oprawach LED zostanie wykorzystana funkcja autonomicznej redukcji mocy oprawy w godzinach nocnych.

Na podstawie przeprowadzonej w terenie inwentaryzacji istniejącego oświetlenia i wykonanych symulacjach oświetlenia uwzględniających kategorię drogi, szerokość pasa drogowego, wysokość zawieszenia istniejących opraw dobrano dla poszczególnych ulic oprawy LED o odpowiedniej mocy i układzie optycznym. W załączniku nr 2 pokazano symulację oświetleniową oświetlenia drogowego. Wykaz projektowanych opraw oświetleniowych pokazano w załączniku nr 1.

Opis techniczny minimalnych parametrów jakościowych opraw LED:

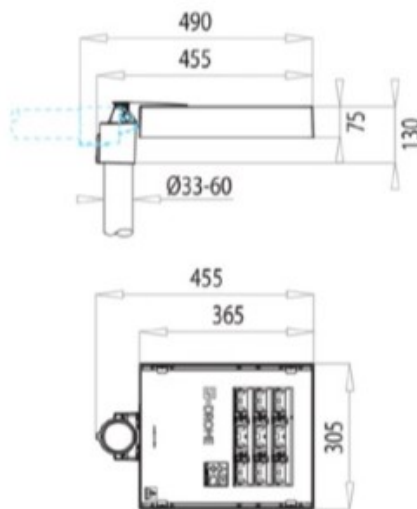
Oprawy drogowe:

- Korpus wytłaczany ciśnieniowo z aluminium, dwukomorowy, ze zintegrowanym, płaskim radiatorem dla prawidłowego oddawania ciepła.
- Wszystkie oprawy mają stanowić element jednej rodziny opraw jednego producenta, mają mieć identyczny kształt i rozmiar.
- Moc opraw LED, rozumiana jako maksymalna, całkowita (z uwzględnieniem wszystkich strat) określona została w zestawieniu projektowym, zgodnie z wynikami obliczeń fotometrycznych przy zachowaniu nie mniejszego strumienia świetlnego w lm.
- Korpus oprawy trwale zamykany i zakręcany na śruby, ze względu na planowany długi czas życia produktu oraz brak potrzeby serwisowania opraw LED na słupie, nie dopuszcza się mniej pewnego zapięcia typu klamra. Wymagana jest wylewana uszczelka (jednolita, bez połączeń klejonych itp.) np.: poliuretanowa dla zachowania w czasie właściwej klasy szczelności całej oprawy.
- Konstrukcja oprawy umożliwiająca płynną oddawanie skondensowanej pary wodnej z wewnątrz oprawy LED (filtr do przewietrzania jako dedykowany element oprawy)
- Układ optyczny zbudowany z reflektorów zwierciadlanych ze źródłami światła LED, układ odbłyśnikowy.
- Oprawy gotowe do współpracy z zewnętrznym systemem sterowania oświetleniem, wyposażone w gniazdo Dali.
- Diody wysterylowane prądem nie większym niż 500mA. Zakres pracy temperatury otoczenia oprawy min. od -40st. do +50st.
- Wydajność całej oprawy LED > 130 lm z 1W podana przy obciążeniu 500mA z uwzględnieniem strat układu zasilania oraz układu optycznego.

- Żywotność diod min. 100.000h zgodnie z L90B10.
- Współczynnik mocy (power factor, PF) >0,95
- Oprawa w II kl. ochronności.
- Oprawa wyposażenia w rozdzielne od układu zasilania dodatkowe zabezpieczenie do 10kV oraz 10kA (SPD) chroniące przed skokami napięcia z diodą LED sygnalizującą stan urządzenia.
- Zamocowanie słupa wyłaczane ciśnieniowo z aluminium, uniwersalne o możliwości montażu dla słupów o średnicy 60mm, z możliwością ustawienia kąta oprawy.
- Regulacja kąta nachylenia oprawy za pomocą jednego, ruchomego zamocowania od 0° do -20° dla zamocowania na wysięgniku i od 0° do 20° dla zamocowania na szczycie słupa.
- Dyfuzor z przezroczystego hartowanego szkła odpornego na szok mechaniczny i na uderzenia min. IK09
- Oprawa o całkowitej klasie szczelności min.IP66
- Oprawa posiada CE oraz certyfikat ogólnodostępny ENEC, który jest także wydawany na terenie Polski i ma do niego dostęp każdy producent, którego produkt spełnia założone kryteria jakościowe, techniczne oraz bezpieczeństwa.

Oprawy dekoracyjne Drogowe (Złoty Potok-przy kościele):

- Korpus wyłaczany ciśnieniowo z aluminium, dwukomorowy, ze zintegrowanym, płaskim radiatorem dla prawidłowego oddawania ciepła.
- Kształt oprawy dekoracyjny, zbliżony do:



- Moc opraw LED, rozumiana jako maksymalna, całkowita (z uwzględnieniem wszystkich strat) określona została w zestawieniu projektowym, zgodnie z wynikami obliczeń fotometrycznych przy zachowaniu nie mniejszego strumienia świetlnego w lm.
- Konstrukcja oprawy umożliwiająca płynną oddawanie skondensowanej pary wodnej z wnętrza oprawy LED (filtr do przewietrzania jako dedykowany element oprawy)
- Układ optyczny zbudowany z reflektorów zwierciadlanych ze źródłami światła LED, układ odbłyśnikowy.
- Oprawy gotowe do współpracy z zewnętrznym systemem sterowania oświetleniem, wyposażone w gniazdo Dali.
- Diodyysterowane prądem nie większym niż 500mA. Zakres pracy temperatury otoczenia oprawy min. od -40st. do +50st.

- Wydajność całej oprawy LED > 100 lm z 1W podana przy obciążeniu 500mA z uwzględnieniem strat układu zasilania oraz układu optycznego.
- Żywotność diod min. 100.000h zgodnie z L80B10.
- Współczynnik mocy (power factor, PF) >0,95
- Oprawa w II kl. ochronności.
- Oprawa wyposażenia w rozdzielne od układu zasilania dodatkowe zabezpieczenie do 10kV oraz 10kA (SPD) chroniące przed skokami napięcia z diodą LED sygnalizującą stan urządzenia.
- Zamocowanie słupa wytłaczane ciśnieniowo z aluminium, uniwersalne o możliwości montażu dla słupów o średnicy 60mm, z możliwością ustawienia kąta oprawy.
- Regulacja kąta nachylenia oprawy za pomocą jednego, ruchomego zamocowania od 0° do -20° dla zamocowania na wysięgniku i od 0° do 20° dla zamocowania na szczycie słupa.
- Dyfuzor z przezroczystego hartowanego szkła odpornego na szok mechaniczny i na uderzenia min. IK08
- Oprawa o całkowitej klasie szczelności min.IP66
- Oprawa posiada CE oraz certyfikat ogólnodostępny ENEC, który jest także wydawany na terenie Polski i ma do niego dostęp każdy producent, którego produkt spełnia założone kryteria jakościowe, techniczne oraz bezpieczeństwa.

Projektory

- Korpus wytłaczany ciśnieniowo z aluminium, dwukomorowy, ze zintegrowanym, płaskim radiatorem dla prawidłowego oddawania ciepła
- Moc 318W-37200lm oraz 196W-21000lm oraz 77W-8000lm min 3000lm
- 4000K Ra min.80
- IP66, IK08
- L80B50 50 000h
- Instalacja jako poprzeczka naświetlacza
- Dyfuzor szkło hartowane 4mm
- Odbłyśnikowe układy optyczne asymetryczny oraz symetryczny FS (wąski 30*)

Zasilanie nowych opraw należy wykonać w następujący sposób:

- do wysięgnika wciągnąć przewód typu YDY 2x2,5; 750V, który winien być umieszczony w rurce izolacyjnej giętkiej typu RVKL 18, która w dolnej części wysięgnika winna wystawać poza wysięgnik na długości min. 15cm
- zabezpieczenie oprawy wykonać wykorzystując oprawę bezpiecznikową w obudowie izolacyjnej typu SV 29.253 z wkładką bezpiecznikową szybką typu Bi-Wts-2A
- połączenie przewodów zasilających oprawę z linią gołą należy wykonać zaciskami typu SLIP 12.127 lub z linią izolowaną zaciskami typu SL 11.118.

Zalecany kąt nachylenia opraw do powierzchni jezdni podano na schematach zmodernizowanych oświetleń. Oprawy posiadają własną regulację umożliwiającą w razie potrzeby podniesienie lub obniżenie kąta nachylenia oprawy do powierzchni jezdni. Po zamontowaniu nowych opraw należy wykonać wizję w terenie w celu weryfikacji kąta nachylenia opraw do powierzchni ziemi. W razie potrzeby, w celu zwiększenia zakresu świecenia oprawy należy dokonać korekty kąta nachylenia oprawy do powierzchni jezdni.

Poniżej przedstawiono wykaz elementów projektowanych:

WYKAZ ELEMENTÓW PROJEKTOWANYCH	
BEZPIECZNIK Z ZACISKIEM	197 kpl.
PRZEWÓD YDY 2x2,5;750V l=5,2m +RURKA RVKL 18 l=5,2m	197 kpl.
ZACISK	197 kpl.
BELKA MONTAŻOWA DLA PROJEKTORA	2 szt.
WYSIEGNIK 1,5m x 1m	54 szt.
UCHWYT UW	68 szt.
OBEJMA Oou	40 szt.

3.1.2. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przeciwporażeniową dla projektowanych opraw oświetleniowych i projektorów zainstalowanych na słupach zapewniono poprzez zastosowanie opraw oświetleniowych i bezpieczników w II klasie ochronności oraz zasilanie ich w sposób równoważny II klasie ochronności przewodami typu YDY 2x2,5;750V prowadzonymi w wysięgnikach dodatkowo w rurkach izolacyjnych giętkich ochronnych RVKL18.

Tak wykonane zasilanie opraw jest równoważne II klasie ochronności.

Ochronę przeciwporażeniową dla projektowanych opraw oświetleniowych i projektorów zainstalowanych na latarniach zapewniono poprzez zastosowanie opraw oświetleniowych i projektorów w II klasie ochronności.

Instalacje w latarniach nie są objęte niniejszym opracowaniem i są we władaniu właściciela latarni.

Zaleca się by instalacje w latarniach były w II klasie ochronności.

3.1.3. Ochrona przeciwprzebieciowa

W związku z wymianą opraw i projektorów na istniejących liniach oświetleniowych ochrona przeciwprzebieciowa nie jest tematem niniejszego opracowania.

Ochrona przeciwprzebieciowa winna być przewidziana w projektach linii oświetleniowych.

3.1.4. Bilans mocy

moc istniejąca	moc po modernizacji	różnica mocy	różnica mocy w %
25,497kW	10,395kW	-15,102kW	- 59,12

Do obliczeń przyjęto czas pracy oświetlenia w wymiarze 4150 godzin rocznie.

Po modernizacji przewidziano program świecenia:

- pełna moc opraw do godziny 22.00 oraz od 4.30 (1777,5 godzin rocznie)
- zredukowana moc opraw o 30% od godziny 22.00 do godziny 23.30 (547,5 godzin rocznie)
- zredukowana moc opraw o 50% od godziny 23.30 do godziny 3.00 (1277,5 godzin rocznie)
- zredukowana moc opraw o 30% od godziny 3.00 do godziny 4.30 (547,5 godzin rocznie)

Zużycie energii elektrycznej

- stan istniejący

$$4150h \cdot 25,497kW = 105812,55kWh/rok$$

- po modernizacji

całkowita moc wraz z założonym programem redukcji

$$\Sigma = 30196,023kWh/rok$$

oszczędność zużycia energii elektrycznej 75616,53kWh/rok

co stanowi 71,46% oszczędności rocznie

3.1.5. Efekt ekologiczny

Bezpośrednimi efektami modernizacji oświetlenia będzie zmniejszenie mocy oraz oszczędności w opłatach za zużytą energię elektryczną oraz usługi dystrybucyjne, w związku ze zmniejszeniem mocy.

Dzięki takim działaniom następuje poprawa stanu powietrza poprzez ograniczenie wprowadzania do atmosfery dwutlenku węgla. Ochrona powietrza jest w tym przypadku realizowana przez zmniejszenie wytworzenia energii elektrycznej w związku ze zmniejszeniem mocy.

W Polsce większość energii elektrycznej powstaje w elektrowniach bazujących na spalaniu węgla. W związku z tym, oszczędności przeliczane są według wskaźników wyznaczonych dla tej technologii. W przedmiotowym projekcie przyjęto wskaźnik KOBiZE odnoszący się do redukcji CO₂ o wartości 778kg/MWh.

- stan istniejący

$$105,812\text{MWh/rok} \cdot 0,778\text{t/MWh} = 82,32216\text{t/rok}$$

- po modernizacji

$$30,196\text{MWh/rok} \cdot 0,778\text{t/MWh} = 23,49251\text{t/rok}$$

oszczędność CO₂ 58,82966t/rok.

4.0. UWAGI KOŃCOWE

1. Wykonanie wszystkich prac powinno być zgodne z obowiązującymi normami i przepisami BHP.
2. Wykonawcą prac może być przedsiębiorca lub osoba posiadająca uprawnienia do wykonywania tego rodzaju prac.
3. Po wykonaniu wszystkich prac należy dokonać badań technicznych i dostarczyć Inwestorowi protokoły badań i dokumentację powykonawczą.
4. Z uwagi na brak możliwości dokładnego opisanie materiałów i urządzeń za pomocą dokładnych i powszechnie zrozumiałych określeń podano dla łatwiejszego zrozumienia intencji projektanta katalogowe nazwy materiałów i urządzeń.
Można zastosować równoważne materiały i urządzenia.