

**ANEKS do Audyt efektywności energetycznej
modernizacji oświetlenia ulicznego w Miechowie
-województwo małopolskie.**



**Opracował:
Waldemar Wróbel
„Dom z energią”- nieruchomości i certyfikaty energetyczne**

Miechów, listopad 2015 roku

Spis treści:

- 1. Cel wykonania audytu**
- 2. Podstawa prawna opracowania**
- 3. Obecny stan techniczny oświetlenia**
- 4. Zakres rzeczowy modernizacji**
- 6. Analiza efektywności ekonomicznej**
- 7. Efekt ekologiczny**
- 8. Podsumowanie**

Audyt oświetlenia ulicznego - miasto Miechów

1. Cel wykonania audytu.

Niniejszy aneks do audyt efektywności energetycznej modernizacji oświetlenia ulicznego na terenie miasta Miechowa wykonano na zlecenie Urzędu Gminy i Miasta w Miechowie.

Inwestor zlecił wykonanie obliczeń dotyczących oszczędności i kosztów przy docelowym zastosowaniu opraw i źródeł światła o mocy i ilości zestawionych w poniżej zamieszczonej tabeli:

Moc punktu świetlnego	Ilość opraw
62 W	80
91 W	160
134 W	160
Razem	400

2. Podstawa opracowania.

Za podstawę niniejszego opracowania przyjęto akty prawne oraz normy regulujące całokształt zagadnień związanych z budową, remontem i funkcjonowaniem oświetlenia drogowego:

1. Norma PN-EN13201 i PN-EN 12464 dotycząca oświetlenia dróg
2. Ustawa Prawo Budowlane - z dnia 7 lipca 1994 roku. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2015r poz 200, ustawa nowelizująca z 20.02.2015 r.). Stan prawny Marzec 2015 roku, zwanej dalej Ustawą, roboty budowlane polegające na instalowaniu urządzeń, jakimi są oprawy oświetleniowe wraz z osprzętem elektrycznym (złącza bezpiecznikowe 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. 2 pkt. 15 oraz nie wymagają zgłoszenia właściwemu organowi według przepisów Art. 30 ust. 1pkt.2
3. Ustawa o efektywności energetycznej - Dz. U. z 2011r.Nr 94, poz. 551,951
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej. - Dz. U. z 2012r. Poz. 962
5. Inwentaryzacja punktów oświetlenia ulicznego dostarczona przez Urząd Gminy i Miasta w Miechowie.

3. Obecny stan techniczny oświetlenia.

Zinwentaryzowane punkty świetlne, które znajdują się na terenie Miechowa posiadają rtęciowe źródło światła. Są to urządzenia starego typu, które charakteryzuje:

- niska żywotność - 10 000 h
- mała skuteczność świetlna - 40 do 60 lm/W
- słabe oddawanie kolorów
- słabe rysowanie kształtów
- zły stan techniczny szeregu opraw i duża awaryjność

Oprawy świetlne ze źródłem światła Led przewidziane do montażu w ramach planowanego remontu – modernizacji charakteryzuje:

- długa trwałość - 50 000 h
- duża skuteczność świetlna - 100 lm/W
- dobre oddawanie barw
- dobre rysowanie kształtów

Audyt oświetlenia ulicznego - miasto Miechów

Obecnie w Miechowie na terenie, który został objęty inwentaryzacją znajdują się następujące punkty oświetlenia ulicznego:

Moc punktu świetlnego	Ilość opraw	Moc zainstalowana
150W	80szt	12000W
250W	160szt	40000W
400W	160szt	64000W
Razem	400szt	116000W

Moc zainstalowana oświetlenia ulicznego na chwilę inwentaryzacji wynosiła 116kW.

Średnia energochłonność punktu świetlnego przed remontem i modernizacją wynosiła 290W/pkt.

Należy nadmienić że oprawy oraz źródła światła są w złym stanie techniczny i kwalifikują się w całości do wymiany.

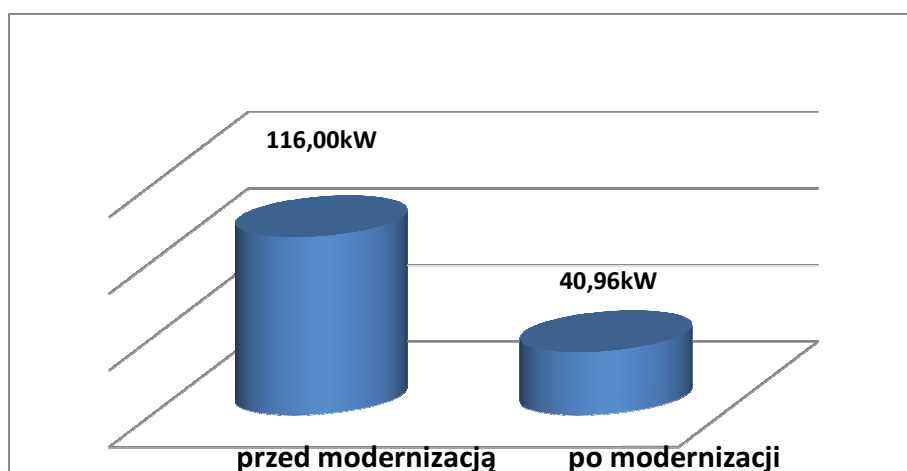
Istniejące oświetlenie drogowe na terenie objętym inwentaryzacją wykonane jest w oparciu o oprawy z rtęciowymi źródłami światła. Oprawy te są wyeksploatowane i nie spełniają wymogów technicznych i jakościowych odpowiadających obecnie obowiązującym normom. Oprawy w większości nie posiadają kloszy chroniących źródło światła, co z kolei wpływa na korodowanie odbłyśników i w konsekwencji strumień światła kierowany na powierzchnie drogi przez oprawę jest znikomy. Ponadto wysięgniki na których zamontowane są obecnie oprawy oświetleniowe mają różne długości jak też ich kąt nachylenia nie jest jednakowy, przez co bez ich wymiany nie możliwe będzie uzyskanie parametrów zgodnych z norma.

4. Zakres rzeczowy modernizacji.

W zakresie modernizacji przewidziano wymianę opraw zainstalowanych na oprawy ze źródłami światła LED o mocy i w ilości zestawionej w tabeli:

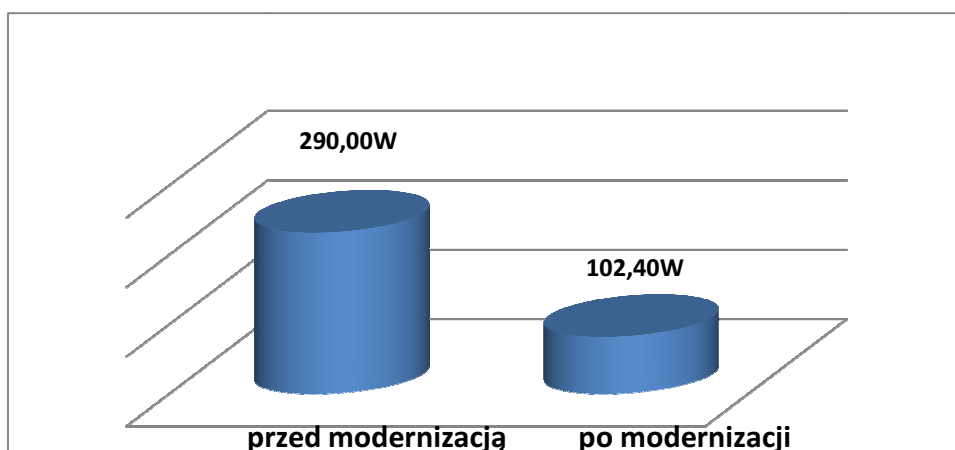
Moc punktu świetlnego	Ilość opraw	Moc zainstalowana
62W	80szt	4960W
91W	160szt	14560W
134W	160szt	21440W
Razem	400szt	40960W

Po przeprowadzeniu modernizacji moc zainstalowana oświetlenia ulicznego wyniesie 40,96kW a średnia energochłonność punktu świetlnego 102,40W/pkt.



Wykres 1. Nominalna moc zainstalowanego oświetlenia przed i po modernizacji.

Audyt oświetlenia ulicznego - miasto Miechów



Wykres 2. Średnia energochłonność punktu świetlnego przed i po modernizacji.

Prace modernizacyjne obejmują:

1. Demontaż/montaż opraw oświetleniowych w ilości - 400szt
2. Demontaż/montaż wysięgników w ilości - 400szt
3. Demontaż/montaż przewodów zasilających - 400szt
4. Demontaż/montaż zacisków - 800szt
5. Demontaż/montaż zabezpieczeń z wkładem - 400szt

Prace powinny być wykonane w technologii PPN - prace pod napięciem.

5. Analiza efektywności ekonomicznej.

Wykonanie modernizacji w podanym wyżej zakresie wymaga poniesienia następujących nakładów:

Określenie kosztu	Średni koszt jednostkowy	Sztuk	Koszt całkowity
Oprawy/źródła światła	1200pln	400	480000pln
Wysięgniki i inne akcesoria	250pln	400	100000pln
Robocizna/podnośnik	450pln	400	180000pln
Razem	1900pln	400	760000pln

Całkowity koszt modernizacji zinwentaryzowanego oświetlenia wyniesie 760000pln.

Czas pracy oświetlenia ulicznego to 4150 godzin rocznie. Na potrzeby audytu przyjęto iż cena 1kWh płacona przez Urząd Gminy za oświetlenie wynosi 0,45PLN.

	Liczba godzin pracy oświetlenia	Moc zainstalowana kW	Zużycie energii elektrycznej kWh	Cena 1kWh w pln	Koszt oświetlenia w pln
Przed modernizacją	4150	116,00	481400,00	0,45	216630,00
Po modernizacji	4150	40,96	169984,00	0,45	76492,80
Oszczędności	0,00	75,04	311416,00	0,00	140137,20

W wyniku przeprowadzonej modernizacji zużycie energii elektrycznej zmniejszy się o **311416,00kWh** dając oszczędności w wysokości **140137,20pln w skali roku**.

Prosty czas zwrotu dla tej inwestycji wyniesie 5,42 roku.

6. Efekt ekologiczny

W związku ze zmniejszeniem mocy zainstalowanej systemu oświetlenia ulicznego po wykonaniu modernizacji, obniży się również zużycie energii do celów oświetlania ulic a w konsekwencji, ograniczona zostanie emisja spalin związana z produkcją energii elektrycznej. Obecnie całkowita moc zainstalowana opraw oświetlenia ulicznego równa się 116kW natomiast po modernizacji spadnie do 40,96kW a zużycie energii elektrycznej zmniejszy się łącznie o 311416,00kWh tj. 1121,10GJ w skali roku.

Zgodnie z danymi do raportowania we Wspólnotowym Systemie Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2015 publikowanymi przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami produkcji 1GJ energii elektrycznej z węgla kamiennego towarzyszy emisja 93,74 kg dwutlenku węgla do otoczenia.

Ograniczenie emisji CO₂ = 1121,10GJ * 93,74 kg/GJ

W wyniku modernizacji oświetlenia emisja CO₂ zostanie zmniejszona o 105091,91kg czyli obniży się o 64,69% w stosunku do stanu przed wykonaniem projektu.

8. Podsumowanie

Z przeprowadzonej analizy wynika, że modernizacja oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Miechów przyniesie rzeczywiste korzyści związane ze zmniejszeniem mocy zainstalowanej o 75,04kW a co za tym idzie obniżenie kosztów utrzymania oświetlenia. Oszczędności finansowe wyniosą ok **140137pln** rocznie. Ogromne znaczenie mają również korzyści związane z ograniczeniem emisji szkodliwych substancji do atmosfery a w tym CO₂. W wyniku przeprowadzonej modernizacji roczna emisja CO₂ zostanie zmniejszona o **105 ton**.

Jednakże koniecznym jest zwrócenie szczególnej uwagi, aby zmodernizowane oświetlenie spełniało wymagania dotyczące zapewnienia odpowiedniej widoczności a tym samym zapewniło bezpieczeństwo użytkownikom ciągów komunikacyjnych.