

Analiza Finansowa Oświetlenia



Gmina Wyszów

Michał Halama
Eco Energy Poland
30.10.2019

m.halama@ecoenergypoland.pl

Spis treści

Spis treści.....	1
Wstęp	2
Białe Certyfikaty	4
Modernizacja	5
Analiza Finansowa	7
Prosta stopa zwrotu	8
Prosty okres zwrotu nakładów inwestycyjnych	9
Okres zwrotu nakładów inwestycyjnych	10
Wnioski	13

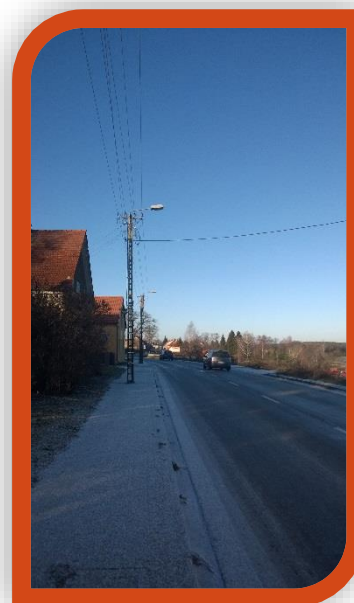
Wstęp

Koszty związane z oświetleniem na dzień dzisiejszy

Koszt energii, można wyrazić za pomocą równania regresji, jak poniżej:

$$K_e = \sum_{i=1}^n P_{ui} * (StDys + OP) * 12 + (P_{zi} * t_i) * (En + Dys + JAK) + (OHi + Ai) * 12 \text{ dla strefy dzień lub noc}$$

$$K_e = K_{e \text{ dzień}} + K_{e \text{ noc}}$$



Gdzie dla 2018 roku:

K_e - koszt energii w zł

P_z - moc zainstalowana w [kW]

P_{ui} - moc umowna i-tego obwodu oświetleniowego (rozliczeniowego) w [kW]

P_u – całkowita moc umowna, wyliczona jako suma P_{ui}

t_i – czas świecenia i-tego obwodu, dla oświetlenia ulicznego zakłada się 4150 h rocznie*

*na podstawie Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (Dz.U.2017.1912 z dnia 2017.10.13)

En -zmienna stawka taryfowa energii czynnej → koszt zależy od energii

Dys - zmienna stawka taryfowa dystrybucji → koszt zależy od energii:

S_{tDys} – opłata przesyłowa stała, zależy od mocy umownej → Stawka stała dystrybucji

i – ilość obwodów oświetleniowych od 1 do n

A - Abonament dystrybucyjny od każdej ppe → koszt zależy od ilości ppe

OP - opłata przejściowa-> koszt zależy od mocy umownej → Stawka stała dystrybucji

$P_{zi} * t_i$ - energia w kWh- ilość zależy od mocy rzeczywistej pomnożonej przez czas

Koszt całkowity utrzymania oświetlenia ulicznego to:

$$K_c = K_e + K_k + \text{VAT} 23\%$$

K_e - koszt energii netto

K_k - koszt konserwacji netto

Do wyliczenia oszczędności zostały przyjęte moce opraw zidentyfikowane podczas inwentaryzacji i czasy świecenia (4150 h).

Poniższa tabela przedstawia rozbić kosztów oświetlenia.

Przed modernizacją						
Taryfa	Czas	Zużycie Energii [kWh]	Energia	Dystrybucja	Netto	Brutto
C11o	12 mies	2053586,00	447 476,39 zł	320 367,37 zł	767 843,76 zł	944 447,82 zł

Roczny koszt oświetlenia przy wszystkich zapalonych oprawach wynosi **944 447,82 zł**

Średnioważona cena MWh wynosi 459,90 zł

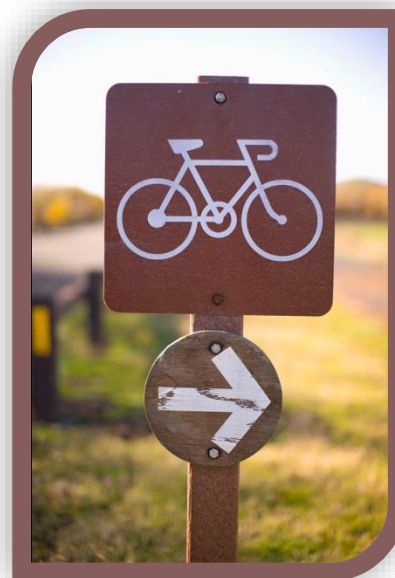
Białe Certyfikaty

Każde przedsiębiorstwo lub jednostka samorządowa, które poprzez efektywniejsze wykorzystywanie energii, przyczyniają się do mniejszego zubożenia środowiska naturalnego, mogą uzyskać tak zwane białe certyfikaty.

Białe certyfikaty, będące jednocześnie audytem efektywności energetycznej, są potwierdzeniem iż np. modernizacja urządzeń grzewczych bądź zastosowanie innowacyjnych rozwiązań w zakresie produkcji czy konsumpcji energii, przyczynia się do niższego zapotrzebowania na energię i eliminuje w dużym bądź całkowitym stopniu emisję zanieczyszczeń.

We wniosku o wydanie świadectwa efektywności energetycznej należy uwzględnić

- ilość energii finalnej wynikającą z planowanego przedsięwzięcia
- określenie ilości energii finalnej, wyrażonej w tonach oleju ekwiwalentnego, planowanej do zaoszczędzenia średnio w ciągu roku, w wyniku realizacji przedsięwzięcia
- wskazanie okresu uzyskiwania oszczędności energii finalnej, wyrażonego w latach kalendarzowych, dla danego przedsięwzięcia



Modernizacja

W ocenie jakości oświetlenia ciągów komunikacyjnych ważnych jest wiele aspektów, na które mamy wpływ w procesie modernizacji:



Aktualna propozycja zakłada modernizację oświetlenia ulicznego na nowe w technologii LED. Ilość lamp nam się zmieni, zastąpione będą w sposób opisany w poniższych tabelach.

Wyliczenia przedstawiać się będą następująco:

Bilans mocy			
		[szt.]	[W]
1	Oprawy demontowane	4 914	494 840
2	Oprawy projektowane	4 798	238 659,10
ΣPo			- 256 180,9

Efekt ekologiczny				
Parametr	Moc	Czas świecenia	Zużycie energii	Emisja CO2
-	[kW]	[h]	[MWh]	[Mg]
Przed modernizacją	494,840	4150	2053,59	1671,619
Po modernizacji	238,659	4150	792,35	644,971
Różnica	-256,181	-	-1261,24	-1026,648
Redukcja emisji CO2 [%]				61,42

Kolejnym czynnikiem w ramach określonego wariantu rozwiązania oszczędnościowego jest zastosowanie w nowych oprawach redukcji mocy. Zastosowanie na stałe, w konkretnych godzinach późnonocnych, redukcji mocy w zasilaczu oprawy ledowej aż o 40% może spowodować osiągnięcie sporych oszczędności. Czas świecenia oprawy stanowić będzie ok połowy czasu świecenia w cyklu dobowym. Oznacza to, że zużycie energii w połowie czasu świecenia osiągnie 100%, a w drugiej połowie czasu świecenia tylko 60%. Całościowo na dobę, a konsekwencji w ujęciu rocznym średnie zużycie energii stanowić będzie 80% zużycia w stosunku do oprawy bez redukcji mocy.

Analiza Finansowa

Koszty modernizacji:

- Średnia koszt modernizacji w przeliczeniu na oprawę* – 1453,86 zł. NETTO

**koszt uwzględnia demontaż starych i montaż nowych opraw, malowanie wysięgników, modernizację zakwalifikowanych szafek oświetleniowych.*

Razem: **6 975 600,00 zł. Netto → 8 579 988,00 zł Brutto**

Poniższa tabela przedstawia rozbić kosztów oświetlenia.

Przed modernizacją						
Taryfa	Czas	Zużycie Energii [kWh]	Energia	Dystrybucja	Netto	Brutto
C11o	12 mies	792348,21	172 652,68 zł	136 302,81 zł	308 955,48 zł	380 015,24 zł

Roczny koszt oświetlenia dla zmodernizowanych opraw wynosi **380 015,24 zł**

Średnioważona cena MWh wynosi 479,61 zł

- Oszczędności z tego tytułu wynoszą 944 447,82 zł - 380 015,24 zł = **564 432,58 zł rocznie.**
- W tym oszczędności z tytułu obniżenia mocy umownej dla poszczególnych PPE – **22 500,00 zł**

Dodatkowo po uzyskaniu białych certyfikatów

- Średnia cena indeksu* PLN/toe we wrześniu 2019r. wynosi ok. **1 542 zł/toe**

*Raport z Rynku Praw Majątkowych TGE w miesiącu wrześniu 2019

- Ilość Uzyskanych Białych Certyfikatów w ramach modernizacji:

1 toe = 11 630 kWh

Ilość oszczędzonej energii = 1 261 240 kwh

Ilość osiągniętych toe = 108,45

- Ilość pozyskanych funduszy w ramach certyfikacji efektywności energetycznej

Roczna kwota uzyskanych certyfikatów = 1 542 * 108 = **166 535 zł**

Dodatkowo z tytułu przeniesienia prac konserwatorskich na działania własne spółki w ramach PPP, pomija się koszty konserwacji ponoszone do momentu modernizacji oświetlenia ulicznego.

Miesięczny koszt konserwacji oświetlenia w Gminie Wyszaków wynosi 12 000 zł

Roczny koszt konserwacji wynosi 12 * 12 000 zł = **144 000 zł.**

Prosta stopa zwrotu

Inwestycja finansowana w formule PPP

$$R = \frac{KN}{I} * 100\%$$

Gdzie:

R - roczna stopa zwrotu

KN - korzyść(zysk) netto

I - kapitał(nakład) inwestycyjny

$$R = \frac{564\,432,58 \text{ zł} + 144\,000 \text{ zł}}{8\,579\,988,00 \text{ zł}} * 100\%$$

$$\underline{R = 8,26 \%}$$

Inwestycja finansowana w formule PPP wraz z pozyskaniem funduszy w ramach certyfikacji efektywności energetycznej

$$R = \frac{KN}{I} * 100\%$$

Gdzie:

R - roczna stopa zwrotu

KN - korzyść(zysk) netto

I - kapitał(nakład) inwestycyjny

$$R = \frac{564\,432,58 \text{ zł} + 166\,535 \text{ zł} + 144\,000 \text{ zł}}{8\,579\,988,00 \text{ zł}} * 100\%$$

$$\underline{R = 10,20 \%}$$

Prosty okres zwrotu nakładów inwestycyjnych

SPBP dla inwestycji finansowanej w formule PPP

$$SPBP = \frac{I}{KN}$$

SPBP - prosty okres zwrotu z inwestycji (ang. Simple payback period)

KN - korzyść(zysk) netto

I - kapitał(nakład) inwestycyjny

$$SPBP = \frac{8\,579\,988,00 \text{ zł}}{564\,432,58 \text{ zł} + 144\,000 \text{ zł}}$$

$$\underline{SPBP = 12,11}$$

Inwestycja finansowana w formule PPP wraz z pozyskaniem funduszy w ramach certyfikacji efektywności energetycznej

$$SPBP = \frac{I}{KN}$$

SPBP - prosty okres zwrotu z inwestycji (ang. Simple payback period)

KN - korzyść(zysk) netto

I - kapitał(nakład) inwestycyjny

$$SPBP = \frac{8\,579\,988,00 \text{ zł}}{564\,432,58 \text{ zł} + 166\,535 \text{ zł} + 144\,000 \text{ zł}}$$

$$\underline{SPBP = 11,74}$$

Okres zwrotu nakładów inwestycyjnych

przy uwzględnieniu średniorocznego wzrostu cen energii

Polska Grupa Energetyczna (PGE) prognozuje, że skumulowany roczny wskaźnik wzrostu (CAGR) nominalnych cen energii elektrycznej wyniesie ok. 2,6% w latach 2016-2030.

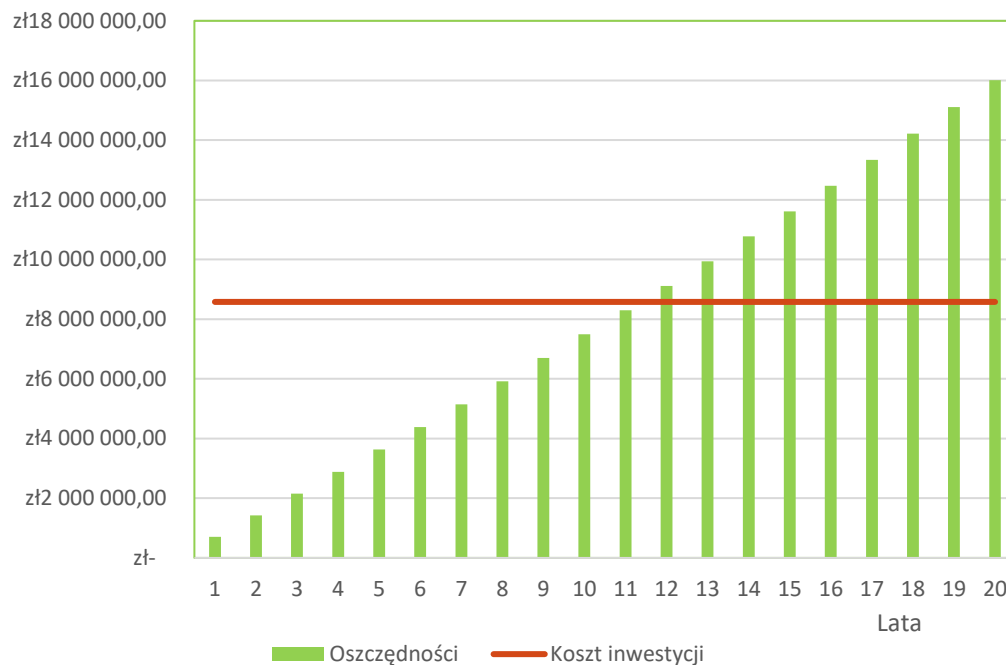
Oszczędności związane z obniżeniem zużycia energii, w związku z szacowaną podwyżką cen energii elektrycznej, wzrastać będą rocznie o 1,56%.

Okres zwrotu nakładów dla inwestycji finansowanej w formule PPP

W ramach inwestycji skumulowane oszczędności rosnąć będą zgodnie z tabelą poniżej.

Lata	Oszczędności	Skumulowane oszczędności
1	708 432,58 zł	708 432,58 zł
2	717 237,73 zł	1 425 670,30 zł
3	726 180,23 zł	2 151 850,54 zł
4	735 262,25 zł	2 887 112,78 zł
5	744 485,94 zł	3 631 598,72 zł
6	753 853,52 zł	4 385 452,24 zł
7	763 367,23 zł	5 148 819,47 zł
8	773 029,36 zł	5 921 848,83 zł
9	782 842,22 zł	6 704 691,05 zł
10	792 808,16 zł	7 497 499,21 zł
11	802 929,57 zł	8 300 428,78 zł
12	813 208,87 zł	9 113 637,64 zł
13	823 648,53 zł	9 937 286,17 zł
14	834 251,04 zł	10 771 537,21 zł
15	845 018,96 zł	11 616 556,17 zł
16	855 954,85 zł	12 472 511,02 zł
17	867 061,35 zł	13 339 572,37 zł
18	878 341,11 zł	14 217 913,48 zł
19	889 796,83 zł	15 107 710,31 zł
20	901 431,26 zł	16 009 141,57 zł

Poniższy wykres przedstawia skumulowane oszczędności w stosunku do kosztu inwestycji.



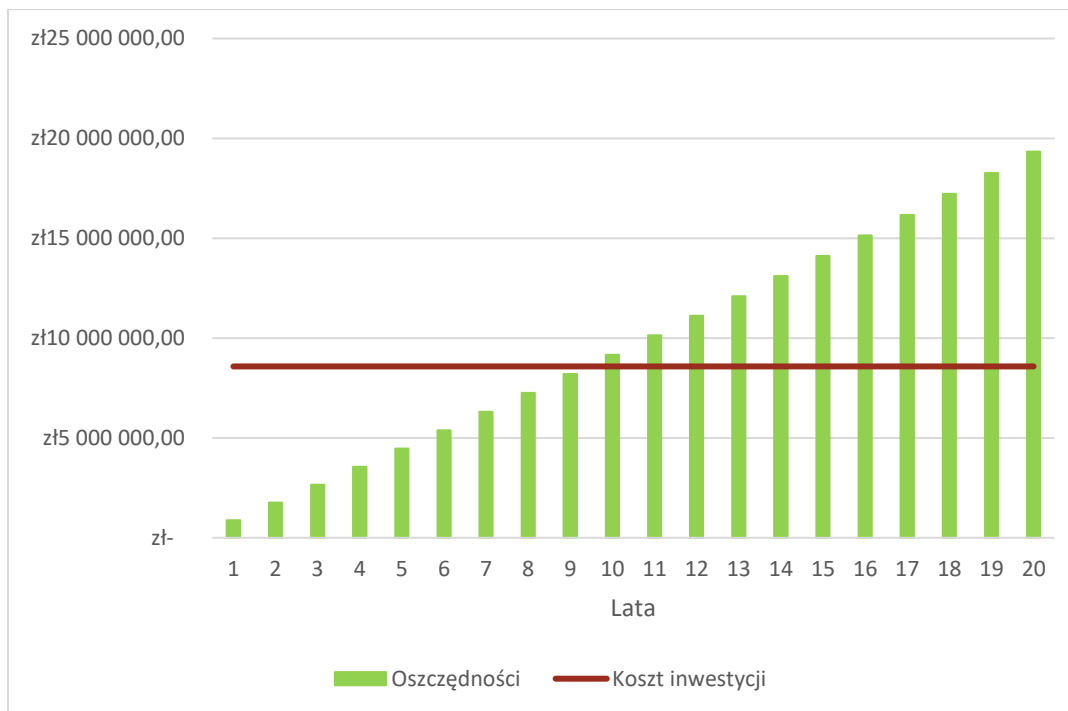
Z wykresu wynika, że skumulowane oszczędności przekroczą wartość inwestycji (osiągnięty zostanie zwrot z inwestycji) w 12 roku kalendarzowym.

Inwestycja finansowana w formule PPP wraz z pozyskaniem funduszy w ramach certyfikacji efektywności energetycznej

W ramach inwestycji skumulowane oszczędności rosnąć będą zgodnie z tabelą poniżej.

Lata	Oszczędności	Skumulowane oszczędności
1	874 967,58 zł	874 967,58 zł
2	883 772,73 zł	1 758 740,30 zł
3	892 715,23 zł	2 651 455,54 zł
4	901 797,25 zł	3 553 252,78 zł
5	911 020,94 zł	4 464 273,72 zł
6	920 388,52 zł	5 384 662,24 zł
7	929 902,23 zł	6 314 564,47 zł
8	939 564,36 zł	7 254 128,83 zł
9	949 377,22 zł	8 203 506,05 zł
10	959 343,16 zł	9 162 849,21 zł
11	969 464,57 zł	10 132 313,78 zł
12	979 743,87 zł	11 112 057,64 zł
13	990 183,53 zł	12 102 241,17 zł
14	1 000 786,04 zł	13 103 027,21 zł
15	1 011 553,96 zł	14 114 581,17 zł
16	1 022 489,85 zł	15 137 071,02 zł
17	1 033 596,35 zł	16 170 667,37 zł
18	1 044 876,11 zł	17 215 543,48 zł
19	1 056 331,83 zł	18 271 875,31 zł
20	1 067 966,26 zł	19 339 841,57 zł

Poniższy wykres przedstawia skumulowane oszczędności w stosunku do kosztu inwestycji.



Z wykresu wynika, że skumulowane oszczędności przekroczą wartość inwestycji (osiągnięty zostanie zwrot z inwestycji) w 10 roku kalendarzowym.

Wnioski

Z przeprowadzonej analizy wynika, że modernizacja oświetlenia ulicznego na LED na terenie Wyszkowa, analizując obszar modernizowany, przyniesie wysokie wskaźniki oszczędności. Łączna kwota poniesionych inwestycji wyniesie 8 579 988,00 zł Brutto.

W przypadku skorzystania z funduszy w ramach certyfikacji efektywności energetycznej, inwestycja powinna się zwrócić w okresie 10 lat kalendarzowych.