

Modernizacja oświetlenia

mgr inż. Piotr Piątkowski

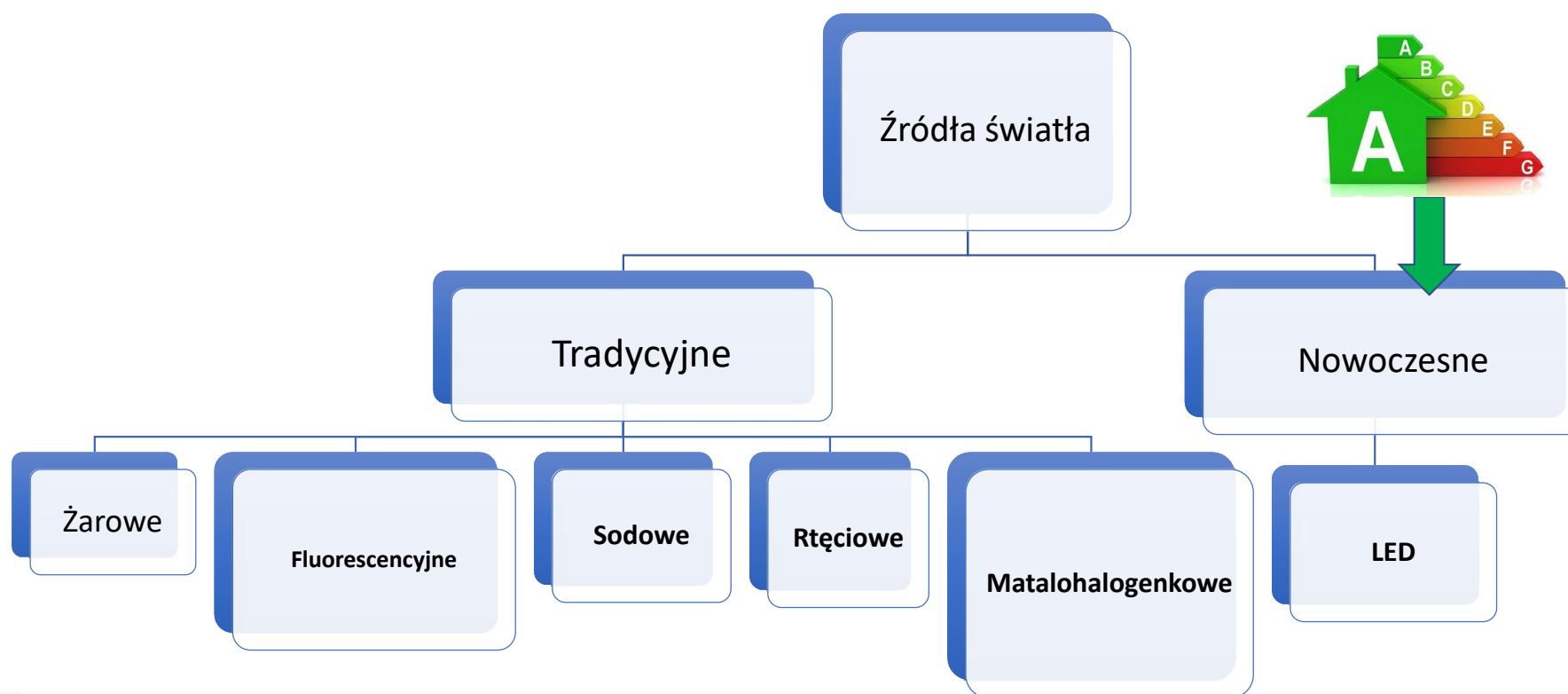
Kierownik Projektów ds. Oświetlenia i PV



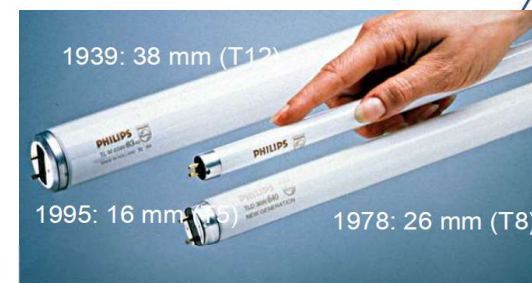
Krajowa Agencja
Poszanowania Energii S.A.



Podział elektrycznych źródeł światła



Źródło światła	Skuteczność świetlna [lm/W]	Uwagi
Żarówka tradycyjna	8 - 14	$R_a=100$, wycofane od 2015
Żarówka halogenowa	16 - 25	$R_a=100$, wycofanie: kierunkowe-2016, bezkierunkowe-2018
Świetlówka T12	50 - 60	Wycofane
Świetlówka T8	50 - 85	Tradycyjny osprzęt-migotanie 100 Hz
Świetlówka T5	95 - 104	Tylko z elektronicznym UZ
Lampa indukcyjna	50 - 80	Trwałość 100 000 h, duże wymiary, ograniczone zastosowanie
Lampa rtęciowa (rtęciowo - żarowa)	32 - 55 (11 - 28)	Wycofane od września 2015
Lampa metalohalogenkowa	70 - 120	$R_a = 60-95$ załączanie ≤ 3 razy/doba
Lampa sodowa wysokoprężna	70 - 160	$R_a = 40-60 (80)$
Lampa sodowa niskoprężna	100 - 180	Światło monochromatyczne, $R_a=0$
LED	60 - 160	Technologia w trakcie rozwoju



Źródła LED



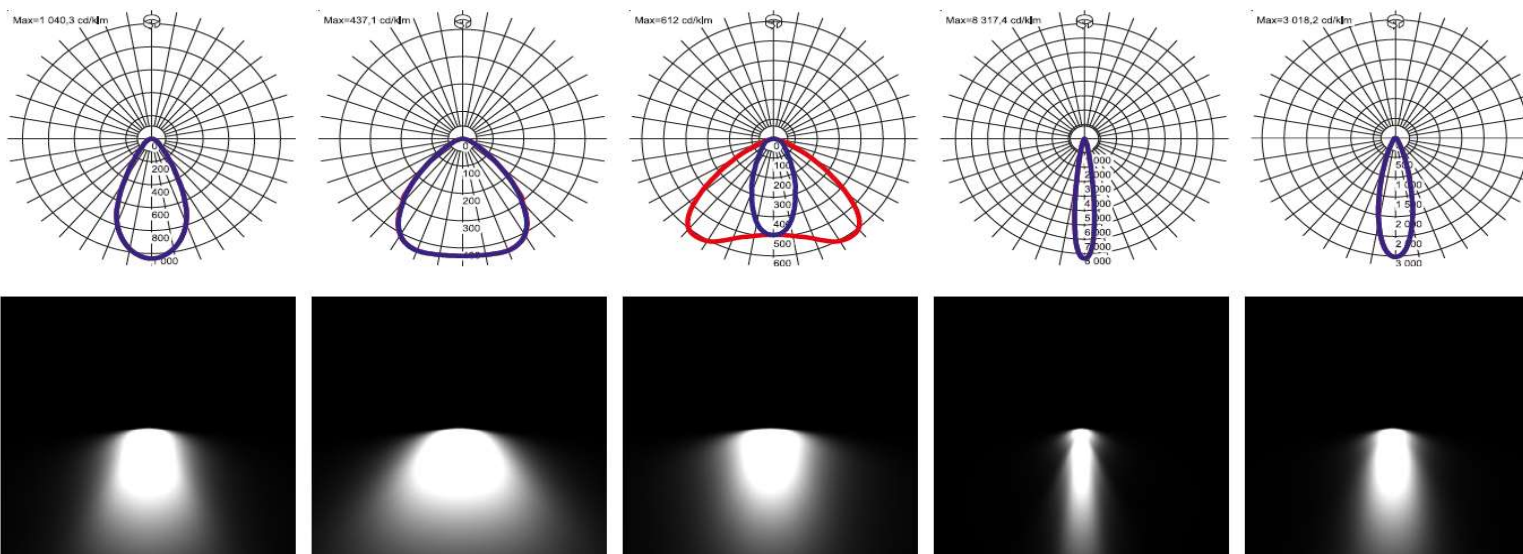
Nowoczesne rozwiązania LED



Jak dobrać oprawę oświetleniową?

Najważniejsze parametry:

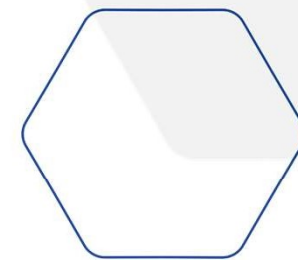
- Skuteczność świetlna
- Fotometria oprawy



- IP – stopień ochrony
- Odporność
- Żywotność

Przykładowo: 50 000h L80B10 oznacza czas, podczas którego strumień świetlny emitowany przez 10% populacji opraw LED spadnie poniżej deklarowanego 80% progu wartości początkowej strumienia świetlnego.

- Temperatura pracy



Normy dotyczące oświetlenia

PN-EN 13201-1:2007

Oświetlenie dróg -- Część 1: Wybór klas oświetlenia

PN-EN 13201-2:2007

Oświetlenie dróg -- Część 2: Wymagania oświetleniowe

PN-EN 13201-3:2007

Oświetlenie dróg -- Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych

PN-EN 13201-4:2007

Oświetlenie dróg -- Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia

PN-EN12464-1:2012

Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach

PN-EN 12464-2:2014-05

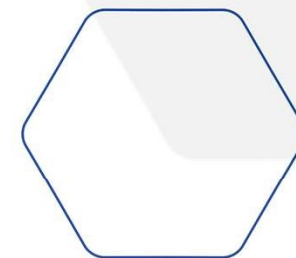
Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz

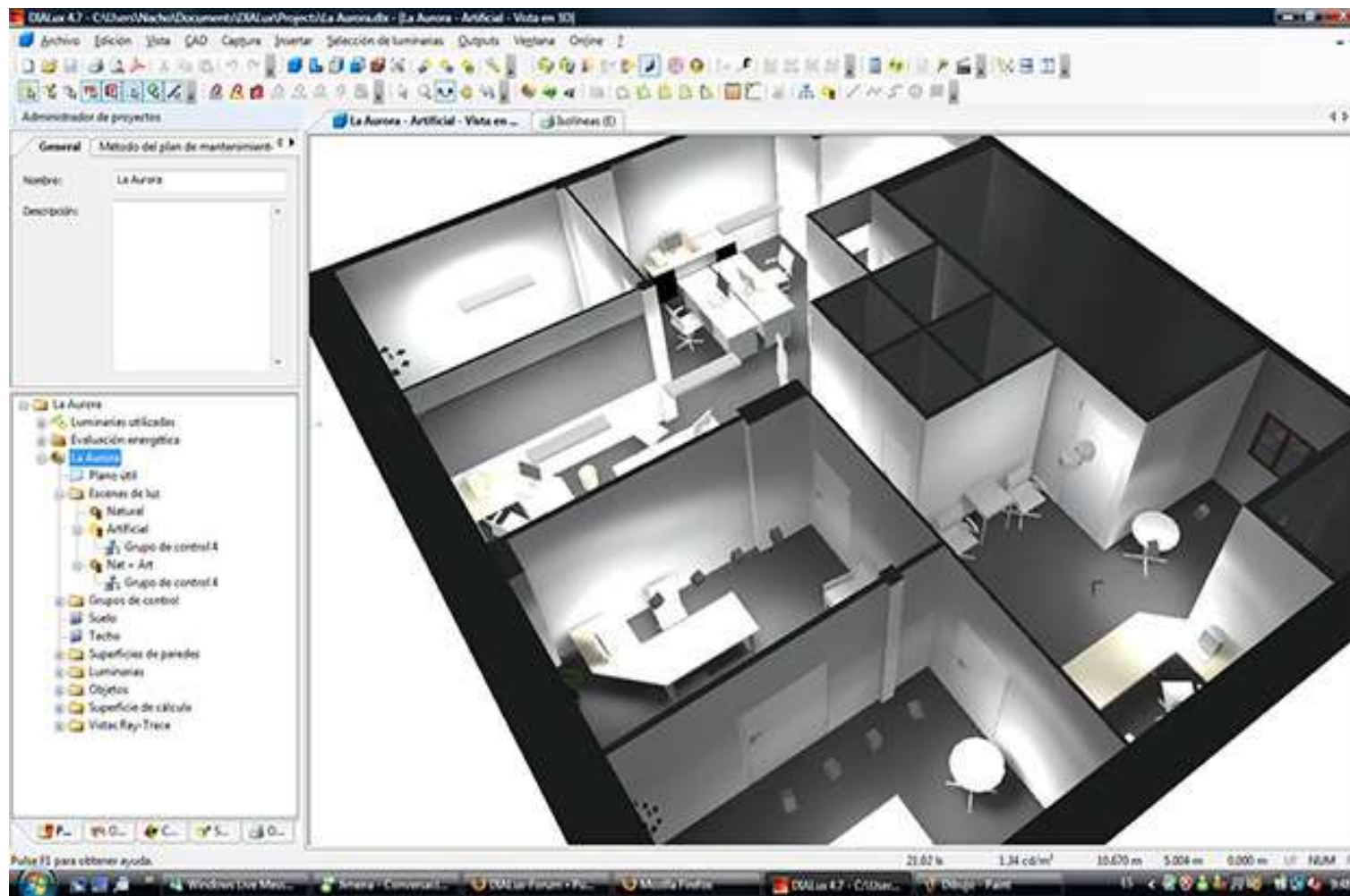
PN-EN 12665:2011

Światło i oświetlenie -- Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia

PN-EN 15193:2010

Charakterystyka energetyczna budynków -- Wymagania energetyczne dotyczące oświetlenia





Oszczędności

Stan pierwotny	Stan po modernizacji	Oszczędność [%]
Oprawy żarowe / źródła żarowe	Oprawy LED / źródła LED	do 90%
Oprawy świetlówkowe T8 / świetlówki T8	Oprawy LED / źródła LED	ok 50 - 60%
Oprawy high bay metalohalogenkowe / źródła metalohalogenkowe	Oprawy LED / źródła LED	ok. 50%
Oprawy high bay sodowe wysokoprężne / źródła sodowe wysokoprężne	Oprawy LED / źródła LED	ok. 50%
Oprawy high bay rtęciowe / źródła rtęciowe	Oprawy LED / źródła LED	ok. 75%

Przykłady modernizacji w formule finansowania ESCO

1. Modernizacja w zakładzie produkcji spożywczej



502 szt.

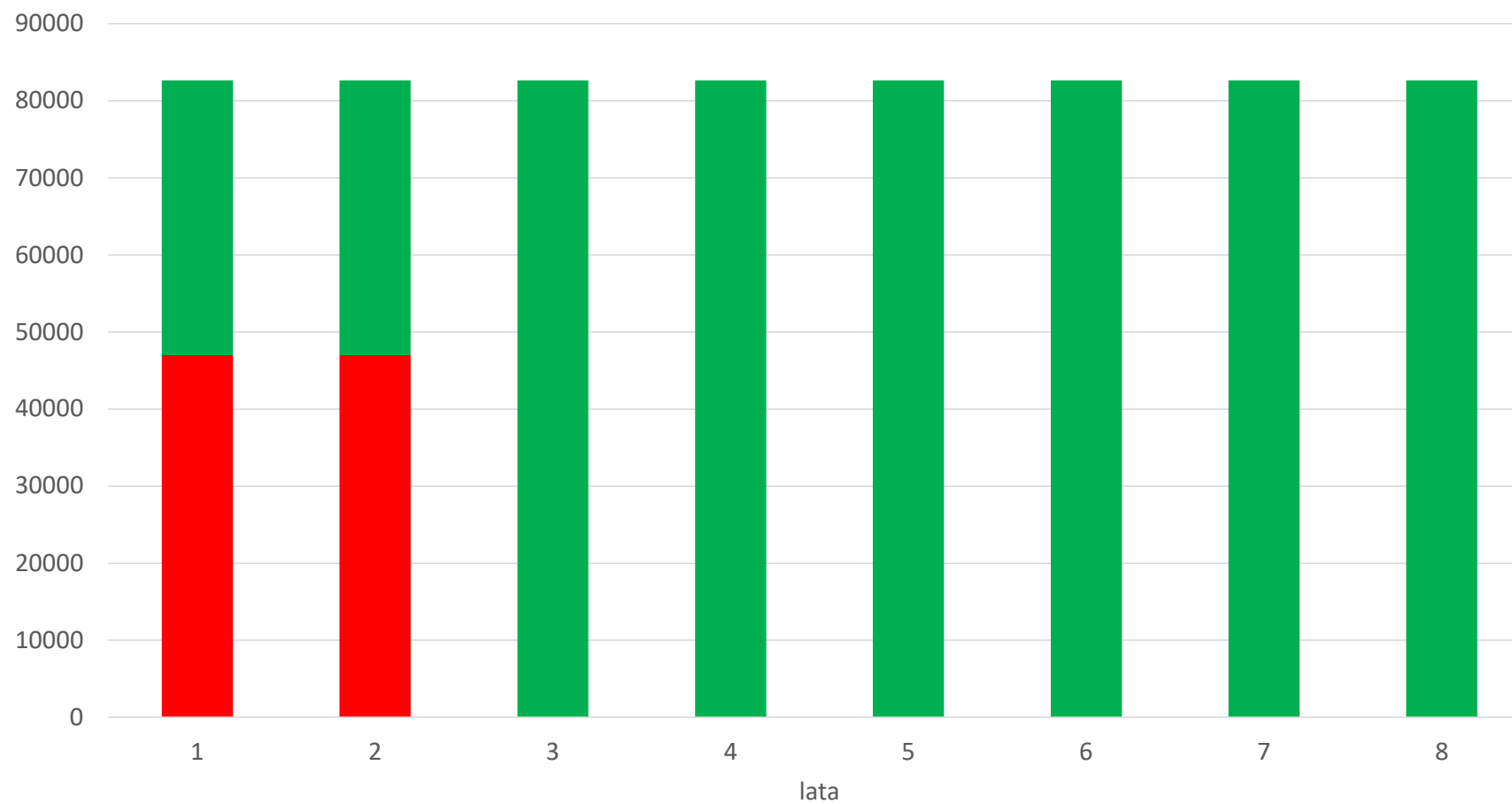


502 szt.

1. Modernizacja zakładu produkcji spożywczej

Podsumowanie		
	Stan pierwotny	Stan po modernizacji
Sumaryczna moc zainstalowana [kW]	35,390	14,825
Roczne zużycie energii elektrycznej [kWh/rok]	283 426,400	118 145,000
Miesięczne zużycie energii elektrycznej [kWh/miesiąc]	23 618,867	9 845,417
Cena jednostkowa [zł netto/kWh]	0,50	0,50
Roczny koszt energii elektrycznej [zł netto/rok]	141 713,20	59 072,50
Miesięczny koszt energii elektrycznej [zł netto/miesiąc]	11 809,43	4 922,71
Roczne oszczędności energii [%]	-	58%
Roczne oszczędności [zł netto]	-	82 640,70
Miesięczne oszczędności [zł netto]	-	6 886,73
Miesięczna rata ESCO [zł netto]	-	3 916,90

Ilość rat	-	24,00
Okres spłaty rat [lata]	-	2,00
Szacowany koszt inwestycji [zł netto]	-	94 005,60
SPBT [lat]	-	1,14
Średnioroczna oszczędność energii finalnej [MWh]	-	165,281
Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe]	-	14,212
Szacowana wielkość redukcji emisji CO2 [MgCO2/rok]	-	129,085
Dodatkowe środki ze sprzedaży białych certyfikatów [zł]	-	19 327,83
SPBT [zł] z białymi certyfikatami	-	0,90



■ rata esco [zł netto] ■ kwota oszczędności [zł netto]

2. Modernizacja w supermarkecie



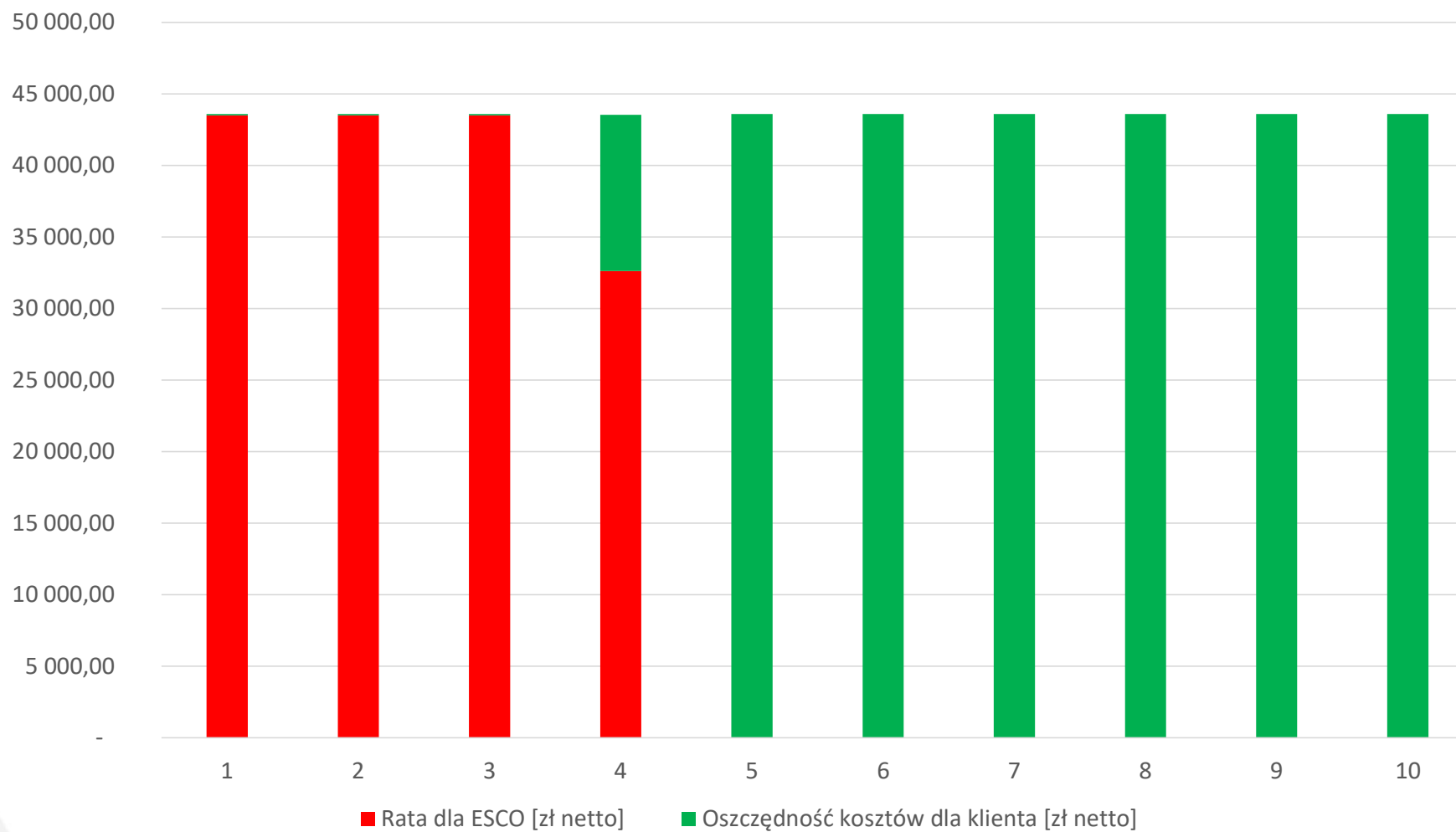
245 szt.



251 szt.

	Stan pierwotny	Stan po modernizacji
Sumaryczna moc zainstalowana [kW]	31,262	10,513
Roczne zużycie energii elektrycznej [kWh/rok]	143 805,200	48 359,800
Miesięczne zużycie energii elektrycznej [kWh/miesiąc]	11 983,767	4 029,983
Cena jednostkowa [zł netto/kWh]	0,46	0,46
Roczny koszt energii elektrycznej [zł netto/rok]	65 689,50	22 090,51
Miesięczny koszt energii elektrycznej [zł netto/miesiąc]	5 474,12	1 840,88
Roczne oszczędności energii [%]	-	66%
Roczne oszczędności [zł netto]	-	43 598,98
Miesięczne oszczędności [zł netto]	-	3 633,25
Miesięczna rata ESCO [zł netto]	-	3 626,33

Ilość rat	-	45,00
Okres spłaty rat [lata]	-	3,75
Szacowany koszt inwestycji [zł netto]	-	163 184,85
SPBT -czas zwrotu z inwestycji [lat]	-	3,74
Średnioroczna oszczędność energii finalnej [MWh]	-	95,445
Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe]	-	8,207
Szacowana wielkość redukcji emisji CO2 [MgCO2/rok]	-	74,543



Korzyści płynące z finansowania oświetlenia w formule ESCO to:

- brak konieczności inwestowania własnych środków,
- spłata następuje z wygenerowanych oszczędności dzięki czemu, inwestycja jest neutralna dla budżetu firmy,
- brak ryzyka, firma ESCO ponosi pełne ryzyko finansowe i operacyjne.



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ!

