AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

DLA MODERNIZACJI OŚWIETLENIA WEWNĘTRZNEGO

Adres budynku	ulica:	Jana Pawła II 12A
	kod:	62-510
	miejscowość:	Konin
	powiat:	koniński
	województwo:	wielkopolskie

Autorzy opracowania:	imię i nazwisko:	mgr inż. Jacek Kawczyński
	imię i nazwisko:	mgr Agnieszka Kawczyńska
	nr opracowania:	0987_AEE_OW_2024

Poziom cen przyjęty w analizie

Wyceny modernizacji instalacji elektrycznej dokonano w oparciu o ceny lokalnych firm oraz biuletyn cen robót remontowo-budowlanych oraz zabytkowych wydany przez Sekocenbud.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie zawiera 11 stron ponumerowanych kolejno od 1 do 11

podpisy:

Analizę sporządzono przy pomocy programów komputerowych:

INTERsoft Arkadia TermoCAD 10.0

Microsoft Office Excel

Strona tytułowa analizy gospodarki energią elektryczną

1. Dane identyfikacyjne budynku:

1.1 Rodzaj budynku	handlowo-magazynowy	1.2 Rok budowy	lata osiemdziesiąte XX wieku
1.3 Właściciel lub zarządca (nazwa lub imię i nazwisko, adres)	BAWA SP. Z O.O. WYSOGOTOWO, UL. BUKOWSKA 43, 62-081 PRZEŹMIEROWO	1.4 Adres budynku	ulica: Jana Pawła II numer: 12A kod: 62-510 miejscowość: Konin powiat: koniński woj.: wielkopolskie

2. Nazwa i adres firmy wykonującej analizę:

Studio Budownictwa Ekologicznego
82-300 Elbląg, ul. 3 Maja 11/30
REGON: 170431923
Kontakt: tel. mobil +48 501 120 264, e-mail: artcam@wp.pl, sbe.jk@wp.pl

3. Imię, nazwisko, adres oraz numer PESEL audytora koordynującego wykonanie analizy, posiadane kwalifikacje, podpis:

mgr inż. Jacek Kawczyński
71052004236

adres do korespondencji:
82-300 Elbląg
ul. 3 Maja 11/30

Nr ewid. ZAE–682
upr. bud. MAZ/0065/OWOK/05
upr. bud. MAZ/0495/PWOS/06

mgr inż. Jacek Kawczyński
AUDYTOR ENERGETYCZNY
Nr ewid. ZAE-682

Kontakt: tel. mobil +48 501 120 264, e-mail: sbe.jk@wp.pl

4. Współautorzy analizy: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje

Lp	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	Posiadane kwalifikacje (ew. uprawnienia)	Podpis
1	mgr Agnieszka Kawczyńska	współpraca audytorska		

5. Miejscowość: Elbląg **6. Data wykonania opracowania 01.07.2024**

7. Spis treści

1. Strona tytułowa
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Dokumenty i dane źródłowe
4. Charakterystyka obiektu
5. Charakterystyka instalacji elektrycznej
6. Zużycie energii przed modernizacją
7. Zużycie energii po modernizacji
8. Oszczędności i nakłady
9. Charakterystyka finansowa

2. Karta audytu efektywności energetycznej

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚĆI ENERGETYCZNEJ	Data sporządzenia	01.07.2024

1.	Dane ogólne	
1.1.	Zamawiający (wnioskodawca)	BAWA SP. Z O.O. WYSOGOTOWO, UL. BUKOWSKA 43, 62-081 PRZEŹMIEROWO
1.2.	Nazwa przedsięwzięcia	Poprawa efektywności energetycznej w zakresie wymiamy oświetlenia wewnętrznego
1.3.	Adres	62-510 Konin ul. Jana Pawła II 12A
1.4.	Opis przedsięwzięcia	Wymiana oświetlenia wewnętrznego

2.	Wykaz przedsięwzięć			
2.1.	Rodzaj przedsięwzięcia	**3.1)a), 3.1)b)**		
			Stan przed realizacją przedsięwzięcia	**Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia**
2.1.1.	Roczne zapotrzebowanie energii finalnej	kWh/rok	48 808,80	29 241,03
		GJ/rok	175,57	105,18
2.1.2.	Roczna oszczędność energii finalnej	kWh/rok	19 567,77	
		GJ/rok	70,39	
2.1.3.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	122 022,01	73 102,58
		GJ/rok	438,93	262,96
2.1.4.	Roczna oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok	48 919,43	
		GJ/rok	175,97	
2.1.5.	Roczna emisja CO_2	Mg/rok	34,56	20,70
2.1.6.	Roczna redukcja emisji CO_2	Mg/rok	13,85	

Dane osób sporządzających Audyt efektywności energetycznej				
Nr	**Imię i nazwisko**	**Uprawnienia**	**Zakres zrealizowanego zadania**	**Podpis**
1.	mgr inż. Jacek Kawczyński	MAZ/0065/OWOK/05 MAZ/0495/PWOS/06 Nr ewid. ZAE-682	całość audytu	
2.	mgr Agnieszka Kawczyńska		współpraca	

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest analiza zużycia energii elektrycznej na cele oświetlenia wbudowanego.
Przez **audyt energii elektrycznej** należy rozumieć opracowanie określające zakres oraz parametry techniczne i ekonomiczne przedsięwzięcia modernizacji elektrycznej, stanowiące jednocześnie założenia do projektu budowlanego.

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu analizy

3.1 Ustawy i rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015r w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. poz. 376)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/02 poz. 690) z późniejszymi zmianami.

3.2 Normy techniczne

- PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetlenia zewnętrznego

3.3 Materiały przekazane przez Inwestora

- Informacje techniczne dotyczące obiektu.
- Kosztorysy inwestorskie dotyczące zakresu prac modernizacji instalacji elektrycznej.

3.4 Inne materiały oraz programy komputerowe

- Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej.
- Inwentaryzacja budowlana wykonana na potrzeby analizy.
- Program komputerowy Microsoft Office Excel
- Program komputerowy INTERsoft Arkadia TermoCAD 10.0

3.5 Wytyczne oraz uwagi inwestora

- Obniżenie kosztów gospodarki energii elektrycznej
- Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Programie Regionalnym.
- Maksymalna wielkość środków własnych Inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

21 978,46 zł

4. Charakterystyka obiektu

1	Powierzchnia użytkowa obiektu	$A_{f\ obiektu}$	1 071,55	[m^2]
2	Powierzchnia użytkowa obiektu (modernizacja oświetlenia)	$A_{f\ MOD}$	1 071,55	[m^2]
3	Ilość opraw do modernizacji w grupie nr 1	$I_{MOD\ 1}$	88	[szt]
4	Ilość opraw do modernizacji w grupie nr 2	$I_{MOD\ 2}$	38	[szt]

Oświetlenie wewnętrzne w obiekcie podzielono na dwie grupy o różnym natężeniu eksploatacyjnym

5. Charakterystyka instalacji elektrycznej

5.1 Ogólne dane techniczne

Instalacje elektryczne w obiekcie są w stanie technicznym wysoce wyeksploatowanym, a stan techniczny można określić jako jedynie dostateczny. Instalacje elektryczne zasilające oświetlenie wewnętrzne wymagają przy zmianie źródeł oświetlenia wymiany ze względu na potrzebę dostosowania do nowych obowiązujących norm i przepisów. Ponadto zmiana źródeł oświetlenia np. w dużych pomieszczeniach wymaga innego ich rozmieszczenia celem spełnienia właściwych norm, przepisów i wytycznych. Dlatego należy założyć wymianę instalacji elektrycznych w poszczególnych pomieszczeniach celem dostosowania do obowiązujących norm oraz aby nie występowały „nieokreślone" awarie powodujące skrócenie czasu życia nowych źródeł światła. W części pomieszczeń komunikacyjnych jak np. klatka schodowa lub ciągi komunikacyjne, oświetlenie i instalacje należy dostosować do nowych obowiązujących norm i przepisów. W części tych pomieszczeń zależnie od prowadzonych czynności światło jest zbyt jednolite (np. zapalane jest oświetlenie w całym pomieszczeniu, gdzie potrzeba jest tylko w części pomieszczenia). Ponadto w części pomieszczeń wyłączniki oświetlenia wymagają wymiany o właściwym IP obudowy celem dostosowania do nowych obowiązujących przepisów.
W obiekcie występują oprawy tradycyjne wyposażone w żarówki i świetlówki.

6. Zużycie energii przed modernizacją

Lp	Parametry źródła światła w grupie nr 1 (grupa do modernizacji)		Wartość	Jednostka
1	Ilość opraw do modernizacji	I_{MOD}	88	[szt]
2	Czas użytkowania oświetlenia	t_0	2500	[h]
3	Czas użytkowania oświetlenia w dzień	t_D	2250	[h]
4	Czas użytkowania oświetlenia w nocy	t_N	250	[h]
5	Współczynnik wpływu światła dziennego	F_D	1,00	[-]
6	Współczynnik wpływu nieobecności pracowników	F_O	1,00	[-]
7	Współczynnik obniżenia natężenia oświetlenia	F_C	1,00	[-]
8	Eksploatacyjne natężenie oświetlenia w grupie pom.	E_m	300	[lx]
9	Skuteczność świetlna	η_Z	68	[lm/W]
10	Moc jednostkowa opraw oświetleniowych	P_N	19,0	[W/m^2]
11	Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń	A_f	750,1	[m^2]
12	Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię do oświetlenia pomieszczeń grupy	E_{LJ}	47,4	[kWh/m^{2}rok]
13	Roczne zapotrzebowanie na enegrię końcową systemu oświetlenia wbudowanego	$E_{K,L}$	35574,0	[kWh/rok]
14	Roczne zapotrzebowanie na enegrię końcową systemu oświetlenia wbudowanego	$E_{K,L}$	128,0	[GJ/rok]
15	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	w_{el}	2,5	[-]
16	Roczne zapotrzebowanie na enegrię pierwotną systemu oświetlenia wbudowanego	$Q_{P,L}$	88935,0	[kWh/rok]
17	Roczne zapotrzebowanie na enegrię pierwotną systemu oświetlenia wbudowanego	$Q_{P,L}$	319,9	[GJ/rok]

Lp	Parametry źródła światła w grupie nr 2 (grupa do modernizacji)		Wartość	Jednostka
1	Ilość opraw do modernizacji	I_{MOD}	38	[szt]
2	Czas użytkowania oświetlenia	t_0	1800	[h]
3	Czas użytkowania oświetlenia w dzień	t_D	1600	[h]
4	Czas użytkowania oświetlenia w nocy	t_N	200	[h]
5	Współczynnik wpływu światła dziennego	F_D	1,00	[-]
6	Współczynnik wpływu nieobecności pracowników	F_O	1,00	[-]
7	Współczynnik obniżenia natężenia oświetlenia	F_C	1,00	[-]
8	Eksploatacyjne natężenie oświetlenia w grupie pom.	E_m	250	[lx]
9	Skuteczność świetlna	η_Z	47	[lm/W]
10	Moc jednostkowa opraw oświetleniowych	P_N	22,9	[W/m^2]
11	Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń	A_f	321,5	[m^2]
12	Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię do oświetlenia pomieszczeń grupy	E_{LJ}	41,2	[kWh/m^{2}rok]
13	Roczne zapotrzebowanie na enegrię końcową systemu oświetlenia wbudowanego	$E_{K,L}$	13234,8	[kWh/rok]
14	Roczne zapotrzebowanie na enegrię końcową systemu oświetlenia wbudowanego	$E_{K,L}$	47,6	[GJ/rok]
15	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	w_{el}	2,5	[-]
16	Roczne zapotrzebowanie na enegrię pierwotną systemu oświetlenia wbudowanego	$Q_{P,L}$	33087,0	[kWh/rok]
17	Roczne zapotrzebowanie na enegrię pierwotną systemu oświetlenia wbudowanego	$Q_{P,L}$	119,0	[GJ/rok]

Lp	Wskaźniki zużycia energii na oświetlenie dla obiektu przed modernizacją		Wartość	Jednostka
1	Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię do oświetlenia pomieszczeń grupy	E_{LJ}	45,5	[kWh/m^{2}rok]
2	Roczne zapotrzebowanie na enegrię końcową systemu oświetlenia wbudowanego	$E_{K,L}$	48808,8	[kWh/rok]
3	Roczne zapotrzebowanie na enegrię końcową systemu oświetlenia wbudowanego	$E_{K,L}$	175,6	[GJ/rok]
4	Roczne zapotrzebowanie na enegrię końcową systemu oświetlenia wbudowanego	$E_{K,L}$	**48,8**	[MWh/rok]
5	Roczne zapotrzebowanie na enegrię pierwotną systemu oświetlenia wbudowanego	$Q_{P,L}$	**122022,0**	[kWh/rok]
6	Roczne zapotrzebowanie na enegrię pierwotną systemu oświetlenia wbudowanego	$Q_{P,L}$	**438,9**	[GJ/rok]
7	Roczne zapotrzebowanie na enegrię pierwotną systemu oświetlenia wbudowanego	$Q_{P,L}$	**122,0**	[MWh/rok]

7. Zużycie energii po modernizacji

Lp	Parametry źródła światła w grupie nr 1 (grupa do modernizacji)		Wartość	Jednostka
1	Ilość opraw typu LED	I_{LED}	88	[szt]
2	Czas użytkowania oświetlenia	t_0	2500	[h]
3	Czas użytkowania oświetlenia w dzień	t_D	2250	[h]
4	Czas użytkowania oświetlenia w nocy	t_N	250	[h]
5	Współczynnik wpływu światła dziennego	F_D	1,00	[-]
6	Współczynnik wpływu nieobecności pracowników	F_O	1,00	[-]
7	Współczynnik obniżenia natężenia oświetlenia	F_C	1,00	[-]
8	Eksploatacyjne natężenie oświetlenia w grupie pom.	E_m	300	[lx]
9	Skuteczność świetlna	η_Z	104	[lm/W]
10	Moc jednostkowa opraw oświetleniowych	P_N	12,4	[W/m^2]
11	Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń	A_f	750,1	[m^2]
12	Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię do oświetlenia pomieszczeń grupy	E_{LJ}	31,0	[kWh/m^{2}rok]
13	Roczne zapotrzebowanie na enegrię końcową systemu oświetlenia wbudowanego	$E_{K,L}$	23259,9	[kWh/rok]
14	Roczne zapotrzebowanie na enegrię końcową systemu oświetlenia wbudowanego	$E_{K,L}$	83,7	[GJ/rok]
15	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	w_{el}	2,5	[-]
16	Roczne zapotrzebowanie na enegrię pierwotną systemu oświetlenia wbudowanego	$Q_{P,L}$	58149,8	[kWh/rok]
17	Roczne zapotrzebowanie na enegrię pierwotną systemu oświetlenia wbudowanego	$Q_{P,L}$	209,2	[GJ/rok]

Lp	Parametry źródła światła w grupie nr 2 (grupa do modernizacji)		Wartość	Jednostka
1	Ilość opraw typu LED	I_{MOD}	38	[szt]
2	Czas użytkowania oświetlenia	t_0	1800	[h]
3	Czas użytkowania oświetlenia w dzień	t_D	1600	[h]
4	Czas użytkowania oświetlenia w nocy	t_N	200	[h]
5	Współczynnik wpływu światła dziennego	F_D	1,00	[-]
6	Współczynnik wpływu nieobecności pracowników	F_O	1,00	[-]
7	Współczynnik obniżenia natężenia oświetlenia	F_C	1,00	[-]
8	Eksploatacyjne natężenie oświetlenia w grupie pom.	E_m	250	[lx]
9	Skuteczność świetlna	η_Z	104	[lm/W]
10	Moc jednostkowa opraw oświetleniowych	P_N	10,3	[W/m^2]
11	Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń	A_f	321,5	[m^2]
12	Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię do oświetlenia pomieszczeń grupy	E_{LJ}	18,6	[kWh/m^{2}rok]
13	Roczne zapotrzebowanie na enegrię końcową systemu oświetlenia wbudowanego	$E_{K,L}$	5981,1	[kWh/rok]
14	Roczne zapotrzebowanie na enegrię końcową systemu oświetlenia wbudowanego	$E_{K,L}$	21,5	[GJ/rok]
15	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	w_{el}	2,5	[-]
16	Roczne zapotrzebowanie na enegrię pierwotną systemu oświetlenia wbudowanego	$Q_{P,L}$	14952,8	[kWh/rok]
17	Roczne zapotrzebowanie na enegrię pierwotną systemu oświetlenia wbudowanego	$Q_{P,L}$	53,8	[GJ/rok]

Lp	Wskaźniki zużycia energii na oświetlenie dla obiektu po modernizacji		Wartość	Jednostka
1	Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię do oświetlenia pomieszczeń grupy	E_{LJ}	27,3	[kWh/m^{2}rok]
2	Roczne zapotrzebowanie na enegrię końcową systemu oświetlenia wbudowanego	$E_{K,L}$	29241,0	[kWh/rok]
3	Roczne zapotrzebowanie na enegrię końcową systemu oświetlenia wbudowanego	$E_{K,L}$	105,2	[GJ/rok]
4	Roczne zapotrzebowanie na enegrię końcową systemu oświetlenia wbudowanego	$E_{K,L}$	**29,2**	[MWh/rok]
5	Roczne zapotrzebowanie na enegrię pierwotną systemu oświetlenia wbudowanego	$Q_{P,L}$	**73102,6**	[kWh/rok]
6	Roczne zapotrzebowanie na enegrię pierwotną systemu oświetlenia wbudowanego	$Q_{P,L}$	**263,0**	[GJ/rok]
7	Roczne zapotrzebowanie na enegrię pierwotną systemu oświetlenia wbudowanego	$Q_{P,L}$	**73,1**	[MWh/rok]

8. Oszczędność i nakłady

Lp	Oszczędność energii pierwotnej po modernizacji obiektu		Wartość	Jednostka
1	Roczna oszczędność enegrii końcowej systemu oświetlenia wbudowanego	$E_{O,K,L}$	70,4	[GJ/rok]
2	Roczna ilość enegrii pierwotnej systemu oświetlenia wbudowanego przed modernizacja		122022,0	[kWh/rok]
3	Roczna ilość enegrii pierwotnej systemu oświetlenia wbudowanego po modernizacji		73102,6	[kWh/rok]
4	Roczna oszczędność enegrii pierwotnej systemu oświetlenia wbudowanego	$Q_{O,P,L}$	48919,4	[kWh/rok]
5	Roczna oszczędność enegrii pierwotnej systemu oświetlenia wbudowanego	$Q_{O,P,L}$	176,0	[GJ/rok]
6	Procentowa oszczędność enegrii pierwotnej systemu oświetlenia wbudowanego	$Q_{O,P,L}$	40,09	[%]

Lp	Oszczędność finansowa w ciągu roku przy obliczeniowych warunkach eksploatacji		Wartość	Jednostka
1	Roczna oszczędność enegrii końcowej systemu oświetlenia wbudowanego	$E_{O,K,L}$	19567,8	[kWh/rok]
2	Roczna oszczędność enegrii końcowej systemu - produkcja energii przez płyty PV	$E_{PV,K,L}$	0,0	[kWh/rok]
3	Średnia cena 1kWh		0,7900	[zł/kWh]
4	Oszczędność finansowa w ciągu roku przy obliczeniowych warunkach eksploatacji	ΔO	15458,54	[zł/rok]

Lp	Ograniczenie emisji CO_2 po modernizacji oświetlenia		Wartość	Jednostka
1	Energia chemiczna zawarta w nośniku przed modernizacją	$E_{K,L}$	48,81	[MWh/rok]
2	Energia chemiczna zawarta w nośniku po modernizacji (oświetlenie wewnętrzne)	$E_{K,L}$	29,24	[MWh/rok]
3	Różnica	$\Delta E_{K,L}$	19,6	[MWh/rok]
4	wskaźnik emisji kg CO_2/MWh	WE	0,708	[MgCO_2/MWh]
5	Emisja Mg CO_2/rok przed modernizacją	E_{CO2}	34,56	[MgCO_2/rok]
6	Emisja Mg CO_2/rok po modernizacji	E_{CO2}	20,70	[MgCO_2/rok]
7	Końcowy efekt redukcji emisji	ΔE	13,85	[MgCO_2/rok]
8	Końcowy efekt redukcji emisji	ΔE	40,09%	[%]

Lp	Zakres modernizacji	szt.
1	Oprawy z instalacją	126

Nakłady związane z modernizacją oświetlenia wbudowanego	zł brutto
Modernizacja instalacji elektrycznej w obiekcie zakłada:	
wymianę źródeł światła (na LED) wraz z oprawami zgodnie z podziałem oświetlenia według przeznaczenia; przebudowę instalacji celem dostosowania do nowych układów usytuowania lamp, wykonanie w rozdzielniach budynkowych odpowiednich zabezpieczeń nadprądowych, różnicowoprądowych oraz przeciwprzepięciowych (celem prawidłowego funkcjonowania i bezpieczeństwa technicznego oświetlenia po modernizacji).	136 452,82 zł
dokumentacja techniczna	5 874,29 zł
nadzór	4 195,92 zł
Całkowite nakłady brutto na modernizację instalacji elektrycznej wyniosą:	**146 523,04 zł**

Lp	Zestawienie wskaźników ekonomicznych		Wartość	Jednostka
1	Końcowy efekt redukcji emisji	ΔE	13,85	[$MgCO_2$/rok]
2	Suma kwalifikowanych kosztów realizacji projektu	I	146 523,04	[zł]
3	Koszt redukcji emisji	$I/\Delta E$	10 576,24	[zł/$MgCO_2$]
4	Różnica w kosztach eksploatacyjnych	ΔO	15 458,54	[zł/rok]
5	Prosty okres zwrotu inwestycji	SPBT	9,48	[lata]