

RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO

Rodzaj budynku	Użyteczności publicznej Zespół Szkół w Jacie	Rok budowy	1960
		Adres budynku:	
		Jata 85, 37-430 Jata	
		woj. podkarpackie	
Inwestor	Gmina Jeżowe	Adres inwestora:	
		Jeżowe 136A	
		37-430 Jeżowe	



Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:
Mirosław Potrzebowski Usługi Techniczne
ul. Poniatowskiego 20/3
37-450 Stalowa Wola

Jata 2016 r

Spis treści:

1. Cel opracowania	3
2. Dane budynku	3
3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych	3
4. Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej	3
5. Charakterystyka stanu istniejącego	4
6. Charakterystyka stanu projektowanego	6
7. Obliczanie emisji zanieczyszczeń	9
7.1 Emisja zanieczyszczeń stan istniejący	9
7.2 Emisja zanieczyszczeń stan projektowany	10
7.3 Łączna emisja zanieczyszczeń stan istniejący	11
7.4 Łączna emisja zanieczyszczeń stan projektowany	11
7.5 Porównanie emisji zanieczyszczeń dla stanu istniejącego i stanu projektowa	11
8. Informacja o redukcji emisji pyłu zawieszonego PM-10	12

1. Cel opracowania

Celem opracowania jest przedstawienie efektu ekologicznego wynikającego z zastosowanych usprawnień termomodernizacyjnych obliczonych w audycie energetycznym realizowanym na potrzeby aplikowania o środki z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podkarpackiego 2014-2020

2. Dane budynku

Budynek użyteczności publicznej - Zespół Szkół

Powierzchnia zabudowy	A=	1149,89	m ²
Powierzchnia o regulowanej temperaturze	A _F =	1892,98	m ²
Powierzchnia netto	A _N =	1892,98	m ²
Kubatura ogrzewana budynku	V=	7126,62	m ³
Liczba kondygnacji:		2	szt

3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

3.1 Częściowa wymiana instalacji centralnego ogrzewania z zastosowaniem istniejącego układu grzewczego i automatyki pogodowej systemów zarządzania zużyciem energii w budynku

3.2 Termomodernizacja ścian zewnętrznych 1593,33m² w zakresie WT 2014 na rok 2021

3.3 Termomodernizacja stropów zewnętrznych 1 221,18 m² w zakresie WT 2014 na rok 2021

3.4 Wymiana drewnianej stolarki okiennej 180 m² w zakresie WT 2014 na rok 2021

4. Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej

4.1 Częściowa wymiana instalacji elektrycznej budynku wraz z oświetleniem wewnętrznym, która skutkować będzie ograniczeniem zużycia energii elektrycznej.

4.2 Montaż instalacji generatorów fotowoltaicznych o mocy 4kWp w systemie "on gri

5. Charakterystyka stanu istniejącego

5.1 Stan istniejący: źródło ciepła z przeznaczeniem na centralne ogrzewanie

Opis źródła i instalacji:

- kocioł gazowy kondensacyjny WOLF typ MGK-130 -2 kotły

- instalacja z grzejnikami członowymi, zawory grzejnikowe dwunastawne, zły stan lub brak izolacji przewodów rozdzielczych

sprawność wytwarzania źródła ciepła	91,00%	
sprawność systemu grzewczego	67,30%	
roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1693,47	[GJ/rok]
moc cieplna	214,9	kW
paliwo	gaz ziemny wysokometanowy typu E	
wartość opałowa paliwa	36,12	MJ/m ³
zużycie paliwa - gaz ziemny	46885	m ³

5.2 Stan istniejący: źródło ciepła z przeznaczeniem na przygotowanie ciepłej wody

Opis źródła i instalacji:

- zasobnik ciepła zasilany z lokalnego kotła co

- instalacja: podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru;

sprawność wytwarzania źródła ciepła	96,00%	
sprawność systemu grzewczego	84,00%	
Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	51,80	[GJ/rok]
moc cieplna	4,64	kW
paliwo	gaz ziemny wysokometanowy typu E	
wartość opałowa paliwa	36,12	MJ/m ³
zużycie paliwa - gaz ziemny	1434	m ³

5.3 Stan istniejący: instalacja oświetlenia wbudowanego

Opis instalacji:

Instalacja oparta na świetłówkowych i żarowych źródłach światła.

Stan techniczny opraw oświetleniowych niezadawalający

Rodzaj paliwa	P _N	W _L	W _P	LENI	Zużycie paliwa	J.m
	[W]	[kWh]	[kWh]	[kWh/m ² /a]	B	
Siec elektroenergetyczna systemowa -Energia elektryczna	19690	31897,8	0	16,85	31897,8	kWh/rok
wartość opałowa paliwa			3,6		GJ/MWh	

gdzie

P_N moc opraw oświetlenia wbudowanego [W] 19690 W

W_L oszacowanie rocznej energii oświetlenia do spełnienia funkcji i celów oświetlenia budynku [kWh/a]

$$W_L = \sum_t \{ (P_n \cdot F_c) \cdot [(t_D \cdot F_o \cdot F_D) + (t_N \cdot F_o)] \} / 1000 \text{ [kWh]}$$

W_P ilość rocznej energii pasożytniczej wymaganej do zapewnienia energii ładowania oświetlenia awaryjnego dla energii czuwania dla sterowania oświetleniem w budynku [kWh/a]

$$W_P = \sum_t \{ \{ (P_{pc} \cdot [(t_y - (t_D + t_N))]) \} + (P_{em} \cdot t_e) \} / 1000 \text{ [kWh]}$$

P_{ce} – całkowita moc pasożytnicza urządzeń sterujących oświetleniem 0,00 W

P_{em} – całkowita moc ładowania opraw do oświetlenia awaryjnego 0,00 W

t_y liczba godzin w ciągu roku 8760 godz/a

A_L powierzchnia strefy [m²] 1892,98 m²

t_D czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia [godz./rok] 1800 godz/rok

t_N czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy [godz/rok] 200 godz/rok

F_C czynnik utrzymywania stałego poziomu natężenia oświetlenia 1

F_O czynnik zależny od obecności osób w strefie 1

F_D czynnik wykorzystania czasu światła dziennego 0- 1 0,9

t_e liczba godzin działania oświetlenia awaryjnego 0 godz/rok

LENI liczbowy wskaźnik całkowitej energii oświetlenia [kWh/m²/rok]

$$LENI = (W_L + W_P) / A_L$$

5.4 Stan istniejący: instalacja generatorów prądu systemu PV

Opis instalacji:

W stanie istniejącym obiekt nie jest wyposażony instalację generatorów prądu w systemie PV

6. Charakterystyka stanu projektowanego

6.1 Stan projektowany: źródło ciepła z przeznaczeniem na centralne ogrzewanie

Opis źródła i instalacji:

- kocioł gazowy kondensacyjny WOLF typ MGK-130 -2 kotły

- instalacja z grzejnikami płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworami termostatycznymi o działaniu P-2K

sprawność wytwarzania źródła ciepła	91,00%	
sprawność systemu grzewczego	0,77%	
roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	849,82	[GJ/rok]
moc cieplna	174,65	kW
paliwo	gaz ziemny wysokometanowy typu E	
wartość opałowa paliwa	36,12	MJ/m ³
zużycie paliwa - gaz ziemny	23528	m ³

6.2 Stan projektowany: źródło ciepła z przeznaczeniem na przygotowanie ciepłej wody

-system przygotowania wody pozostaje bez zmian

sprawność wytwarzania źródła ciepła	96,00%	
sprawność systemu grzewczego	84,00%	
Roczne obliczeniowe zużycie energii do	51,80	[GJ/rok]
moc cieplna	4,64	kW
paliwo	gaz ziemny wysokometanowy	
wartość opałowa paliwa	36,12	MJ/m ³
zużycie paliwa - gaz ziemny	1434	m ³

6.3 Stan projektowany: instalacja oświetlenia wbudowanego

Opis instalacji:

Instalacja oparta na na oprawkach typu LED z achowaniem normatywnych natężeń oświetlenia

Rodzaj paliwa	P _N	W _L	W _P	LENI	paliwa	J.m
	[W]	[kWh]	[kWh]	[kWh/m ² /a]	B	
Siec elektroenergetyczna systemowa -Energia elektryczna	12700	16664,94	1100,4	9,38	17765,34	kWh/rok
wartość opałowa paliwa			3,6		GJ/MWh	

gdzie

P_N moc opraw oświetlenia wbudowanego [W] 12700 W

W_L oszacowanie rocznej energii oświetlenia do spełnienia funkcji

$$W_L = \sum_t \{ (P_n \cdot F_c) \cdot [(t_D \cdot F_o \cdot F_D) + (t_N \cdot F_o)] \} / 1000 \text{ [kWh]}$$

W_P ilość rocznej energii pasożytniczej wymaganej do zapewnienia energii ładowania oświetlenia awaryjnego dla energii czuwania dla sterowania oświetleniem w budynku [kWh/a]

$$W_P = \sum_t \{ \{ (P_{pc} \cdot [(t_y - (t_D + t_N))] \} + (P_{em} \cdot t_e) \} / 1000 \text{ [kWh]}$$

P_{ce} – całkowita moc pasożytnicza urządzeń sterujących oświetleniem 150,00 W

P_{em} – całkowita moc ładowania opraw do oświetlenia awaryjnego 432,00 W

t_y liczba godzin w ciągu roku 8760 godz/a

A_L powierzchnia strefy [m²] 1892,98 m²

t_D czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia [godz./rok] 1800 godz/rok

t_N czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy [godz/rok] 200 godz/rok

F_C czynnik utrzymywania stałego poziomu natężenia oświetlenia 0,9

F_O czynnik zależny od obecności osób w strefie 0,9

F_D czynnik wykorzystania czasu światła dziennego 0- 1 0,9

t_e liczba godzin działania oświetlenia awaryjnego 200 godz/rok

LENI liczbowy wskaźnik całkowitej energii oświetlenia [kWh/m²/rok]

$$LENI = (W_L + W_P) / A_L$$

6.4 Stan projektowany: instalacja instalacja generatorów prądu systemu PV

Opis instalacji:

- wykonanie instalacji kolektorów fotowoltaicznych o łącznej mocy 4kWp
- położenie: 50°23'43" N 22°3'33" E, wysokość: 187 m.npm
- usytuowanie :na połaci dachowej o nachyleniu 30°, deklinacja zachodnia 22°
- uzysk oszacowano wg kalkulatora Wspólnego Centrum Badawczego Komisji Europejskiej <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>

Miesiąc	Ed	Em
sty	3,40	105,0
lut	5,54	155,0
mar	10,90	337,0
kwi	14,10	422,0
maj	15,20	471,0
cze	15,20	455,0
lip	15,00	466,0
sie	14,60	454,0
wrz	11,20	335,0
paź	8,11	251,0
lis	4,10	123,0
gru	3,02	93,8
razem w roku	3668	kWh

E_d : Średnia dzienna produkcja energii elektrycznej z danego systemu (kWh)

E_m : Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej z danego systemu (kWh)

7. Obliczanie emisji zanieczyszczeń

7.1.1 Emisja stan istniejący – ogrzewanie i wentylacja

gaz ziemny W_o		36,12 MJ/m ³	B= 46 885 m ³ /rok	
Emitowane zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji wg KOBiZE	Jm	Zużycie ciepła [GJ/rok]	Emisja [kg/rok]
SO ₂	80,00	kg/10 ⁶ m ³	1693,47	3,75
NO _x	1 280,00	kg/10 ⁶ m ³		60,01
CO	360,00	kg/10 ⁶ m ³		16,88
CO ₂	55,82	kg/GJ		94 529
PYŁ	15,00	kg/10 ⁶ m ³		0,70

7.1.2 Emisja stan istniejący – przygotowanie ciepłej wody

gaz ziemny W_o		36,12 MJ/m ³	B= 1 434 m ³ /rok	
Emitowane zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji wg KOBiZE	Jm	Zużycie ciepła [GJ/rok]	Emisja [kg/rok]
SO ₂	80,00	kg/10 ⁶ m ³	51,80	0,11
NO _x	1280,00	kg/10 ⁶ m ³		1,84
CO	360,00	kg/10 ⁶ m ³		0,52
CO ₂	55,82	kg/GJ		2 891
PYŁ	15,00	kg/10 ⁶ m ³		0,02

7.1.3 Emisja stan projektowany – energia na potrzeby oświetlenia

en. elektr. W_o		3,6 GJ/MWh	B= 31 898 kWh/rok	
Emitowane zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji wg KOBiZE	Jm	Zużycie energii [MWh/rok]	Emisja [kg/rok]
CO ₂	0,812	Mg/MWh	31,898	25 901

7.1.4 Emisja stan projektowany – energia elektryczna zakupiona poza OZE

- energia równoważna energii wytworzonej w generatorze fotowoltalicznym PV 4kWp

en. elektr. W_o		3,6 GJ/MWh	B= 0 kWh/rok	
Emitowane zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji wg KOBiZE	Jm	Zużycie energii [MWh/rok]	Emisja [kg/rok]
CO ₂	0,812	Mg/MWh	3,668	2 978

7.2.1 Emisja stan projektowany – ogrzewanie i wentylacja

gaz ziemny Wo		36,12 MJ/m ³	B= 23 528 m ³ /rok	
Emitowane zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji wg KOBiZE	Jm	Zużycie ciepła [GJ/rok]	Emisja [kg/rok]
SO ₂	80,00	kg/10 ⁶ m ³	849,82	1,88
NO _x	1 280,00	kg/10 ⁶ m ³		30,12
CO	360,00	kg/10 ⁶ m ³		8,47
CO ₂	55,82	kg/GJ		47 437
PYŁ	15,00	kg/10 ⁶ m ³		0,35

7.2.2 Emisja stan projektowany – przygotowanie ciepłej wody

gaz ziemny Wo		36,12 MJ/m ³	B= 1 434 m ³ /rok	
Emitowane zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji wg KOBiZE	Jm	Zużycie ciepła [GJ/rok]	Emisja [kg/rok]
SO ₂	80,00	kg/10 ⁶ m ³	51,80	0,11
NO _x	1280,00	kg/10 ⁶ m ³		1,84
CO	360,00	kg/10 ⁶ m ³		0,52
CO ₂	55,82	kg/GJ		2 891
PYŁ	15,00	kg/10 ⁶ m ³		0,02

7.2.3 Emisja stan projektowany – energia na potrzeby oświetlenia

en. elektr. Wo		3,6 GJ/MWh	B= 17 765 kWh/rok	
Emitowane zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji wg KOBiZE	Jm	Zużycie energii [MWh/rok]	Emisja [kg/rok]
CO ₂	0,812	Mg/MWh	17,765	14 425

7.2.4 Emisja stan projektowany – energia elektryczna wytworzona w OZE

- energia wytworzona w generatorze fotowoltaicznym PV 4kWp

en. elektr. Wo		3,6 GJ/MWh	B= 0 kWh/rok	
Emitowane zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji	Jm	Zużycie energii [MWh/rok]	Emisja [kg/rok]
CO ₂	0,000	Mg/MWh	3,668	0

7.3 Łączna emisja zanieczyszczeń z systemów budynku -stan istniejący

Emitowane zanieczyszczenie	Emisja [kg/rok]
SO ₂	3,87
NO _x	61,85
CO	17,39
CO ₂	126 300
PYŁ	0,72

7.4 Łączna emisja zanieczyszczeń z systemów budynku –projektowany

Emitowane zanieczyszczenie	Emisja [kg/rok]
SO ₂	2,00
NO _x	31,95
CO	8,99
CO ₂	64 754
PYŁ	0,37

7.5 Efekt ekologiczny .Porównanie emisji zanieczyszczeń dla stanu istniejącego i stanu projektowanego

W tabeli przedstawiono obliczeniową (obliczoną w bilansie energetycznym wg aktualnie obowiązujących norm w oparciu o średniomiesięczne temperatury obliczeniowe) emisję roczną [Mg/rok] dla stanu istniejącego i projektowanego. Stopień redukcji zanieczyszczeń obliczono w oparciu o wielkości emisji rocznej. Podano również redukcję ilości emitowanych zanieczyszczeń w jednostkach wagowych [Mg/rok] po zrealizowaniu inwestycji

Emitowane zanieczyszczenie	Stan istniejący [Mg/rok]	Stan projektowany [Mg/rok]	Efekt ekologiczny [Mg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	0,004	0,002	0,002	48,34%
NO _x	0,062	0,032	0,030	48,34%
CO	0,017	0,009	0,008	48,34%
CO ₂	126	65	62	48,73%
PYŁ	0,001	0,000	0,000	48,34%

8. Informacja o redukcji emisji pyłu zawieszonego PM-10

W przedsięwzięciach termomodernizacyjnych nie zaprogramowano wymiany źródła ciepła. W związku z tym redukcja pyłu MP1-10 przyjmuje wartość 0 (zero)

d"

