

OPRACOWANIE ZBIORCZE

AUDYT - ANALIZA ENERGETYCZNA, EKONOMICZNA I EKOLOGICZNA KOMPLEKSU Domu Pomocy Społecznej w Górze Kalwarii

Obiekt: Dom Pomocy Społecznej

ul. Szpitalna 1

05-530 Góra Kalwaria

Inwestor:

Powiat Piaseczyński - Starostwo Powiatowe

ul. Chylickowska 14

05-500

Piaseczno

1. Strona tytułowa opracowania analizy energetycznej, ekonomicznej i ekologicznej				
1.	Dane identyfikacyjne obiektu			
1.1	Rodzaj obiektu	Dom Pomocy Społecznej	1.2.	Rok budowy
				1660 i później
1.3.	Inwestor (Nazwa lub imię i nazwisko, adres)	Powiat Piaseczyński-Starostwo Powiatowe w Piasecznie ul. Chyliczkowska 14 05-500 Piaseczno tel. 22 756 61 36	1.4.	Dom Pomocy Społecznej kod 05-530 miejscowość Góra Kalwaria powiat piaseczyński woj. mazowieckie
2.	Nazwa, nr. REGON i adres firmy wykonującej audyt			
	BENE Opacz 78; 05-520 Konstancin Jeziorna tel. o 663 92 50 40 e mail: audyt@audytenergetyczny.net		REGON 015545067 NIP 521-274-20-39 www.audytenergetyczny.net	
3.	Imię i nazwisko, nr. PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
	inż. Barbara Nita PESEL 54100402624 ul. Sielecka 59/63 m19 Warszawa tel. 663 92 50 40		audytor energetyczny autoryzowany KAPE nr 0193 osoba uprawniona do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej całość techniczno-użytkową nr wpisu Min. Infr. 6281	
6.	Spis treści			
1	Strona tytułowa		str	2
2	Karta audytu energetycznego		str	3
4	Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str	4
5	Zestawienie budynków		str	5
6	Obliczenia oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego dla zadań wg audytów		str	6
7	Efekt ekologiczny		str	17
8	Podsumowanie		str	22
9	Złączniki do audytu energetycznego		str	24

2. Karta audytu energetycznego			
1. Dane ogólne			
1	Konstrukcja / technologia budynków	technologia tradycyjna	
2	Kubatura [m ³]	86699	
3	Powierzchnia budynków części ogrzewanej netto [m ²]	15911	
4	Powierzchnia użytkowa [m ²]	15911	
5	Liczba osób użytkujących budynki	830	
6	Sposób przygotowania ciepłej wody	wymienniki w węźle cieplnym dwufunkcyjnym	
7	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	węzeł cieplny grupowy	
2. Sprawności składowe systemu ogrzewania			
1.	Sprawność wytwarzania	1,07	1,23
2.	Sprawność przesyłu (dystrybucji) ciepła	0,77	0,94
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77	0,80
4.	Sprawność układu akumulacji ciepła	1,00	0,90
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewania w okresie tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	0,95
3. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna i mechaniczna	naturalna i mechaniczna z odzyskiem ciepła
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanały	okna/kanały
4. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Opłata za 1 GJ energii na ogrzewanie [zł/GJ]	60,71	60,71
2.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł/MW]	11 018,13	11 018,13
3.	Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł/m ³]	41,86	1,59
4.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu na miesiąc [zł/MW]	11 018,13	0,00
5.	Opłata za ogrzanie 1 m ² powierzchni użytkowej miesięcznie [zł/m ²]	7,02	5,29
6.	Opłata abonamentowa [zł]	16,24	175,89
5. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	1 227 066	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	84%
Planowane koszty całkowite [zł]	1 227 066		
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	229 957		

3. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynków

Ogólne dane o budynku

Nazwa obiektu		Dom Pomocy Społecznej			
Inwestor budynków		Dom Pomocy Społecznej w Górze Kalwarii			
Miejscowość, osiedle		05-530 Góra Kalwaria			
Adres		Dom Pomocy Społecznej			
Rok budowy		1660 i później	Rok zasiedlenia		1660 i później
Technologia budynków		technologia tradycyjna			
1	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów, wind, otwartych wnęk, loggi i galerii [m3]	86 699,01			
2	Powierzchnia użytkowa [m2]	6373,40	3	Liczba użytkowników	830

4. Zestawienie budynków

l.p	opis budynku	rok zakończenia budowy	powierzchnia użytkowa [m ²]	kubatura [m ³]	ilość osób
1	cały kompleks		15 911,09	81 317,00	830,00
2	budynek nr 1	1 660,00	1 203,00	7 759,00	
3	budynek nr 2	1 660,00	1 651,00	10 505,00	
4	budynek nr 3	1 908,00	1 758,00	9 814,00	
5	budynek nr 4	1 908,00	2 188,00	12 206,00	
6	budynek nr 5	1 908,00	2 217,00	12 217,00	
7	budynek nr 6	1 965,00	1 131,00	4 788,00	
8.	budynek nr 10 - administracyjno-biurowy (kancelaria)	1 912,00	576,00	3 827,00	
9.	budynek nr 14	1 900,00	240,00	1 427,00	
10.	budynek nr 18, 19, 17 (12)	1 908,00	612,00	4 806,00	
11.	budynek nr 23 (15 kuchnia centralna z kotłownią - kocioł do wytwarzania pary	1 908,00	653,00	4 237,00	
12.	budynek nr 26 (pralnia i kotłownia węzeł grupowy)	1 963,00	1 687,00	4 750,00	
13.	budynek nr 28 (20 - główny magazyn)	1 982,00	780,00	2 947,00	
14.	budynek nr 31 (mieszkalny)	1 918,00	237,00	2 034,00	

[illegible]

5.b. Oszczędności energetyczne oraz udział OZE optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wg audytów energetycznych

Nr war.	Planowane koszty całkowite N [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii DO _r [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię $[(Q_o - Q_i)/Q_o] \cdot 100\%$ [%]	Procentowy udział OZC (gaz z wysypiska śmieci - stan istniejący; gaz z wysypiska śmieci i energia słoneczna i ciepło odpadowe z mikrokogeneracji - Wariant I)
				[%]
				stan istniejący
				Warian I (40% na c.o. i 100% na c.w.u.)
I	5 876 890	1 258 422,81	84%	40,00%
				51,05%

Wariant I Udział źródeł niekonwencjonalnych:

c.w.u.				
energia słoneczna		1232	GJ	9,61%
energia odpadowa z mikrokogeneracji		1388	GJ	10,83%
c.o.				
gaz z wysypiska śmieci		3925	GJ	30,62%

6.1. Budynek 2 - Ocena i wybór przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zużycia ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego.

Dane: $V_o = 5\,511,80 \text{ m}^3/\text{h}$

Spr. Odzysku = 75,00 %

Opis:

Usprawnienie polegające na modernizacji układu wentylacji z grawitacyjnej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła. Czyli montaż kompletnej instalacji z systemem rekuperacji ciepła z powietrza usuwanego.

Lp.	omówienie	jedn.	stan istniejący	stan po modernizacji
1.	Strumień powietrza wentylacyjnego	m ³ /h	5 511,80	3 799,20
2.	Odzysk ciepła		0,00	75,00
3.	Strumień uwzględniający odzysk ciepła*	m ³ /h	6 449,41	1 187,03
4.	Moc cieplna na podgrzanie strumienia powietrza $q=3,4 \cdot 10^{(-7)} \cdot V \cdot (t_{wo}-t_{zo})$	MW	0,07894	0,01453
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do podgrzania powietrza $Q=2,94 \cdot 10^{(-5)} \cdot V \cdot S_d$	GJ/a	698,91	128,64
6.	Roczny koszt podgrzania powietrza wentylacyjnego O	zł/a	77 257,79	10 838,15
7.	Różnica	zł/a		66 419,64
8.	Koszt instalacji wg kosztorysu inwestorskiego	zł		373 392,00
9.	SPBT	lat		5,62

* obliczenia szacunkowe

kpl	6	373 392,00	zł
-----	---	------------	----

6.2. Budynek 4 - Ocena i wybór przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zużycia ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego.

Dane: $V_o = 7\,578,20 \text{ m}^3/\text{h}$

Spr. Odzysku = 75,00 %

Opis:

Usprawnienie polegające na modernizacji układu wentylacji z grawitacyjnej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła. Czyli montaż kompletnej instalacji z systemem rekuperacji ciepła z powietrza usuwanego.

Lp.	omówienie	jedn.	stan istniejący	stan po modernizacji
1.	Strumień powietrza wentylacyjnego	m ³ /h	7 578,20	5 331,90
2.	Odzysk ciepła		0,00	75,00
3.	Strumień uwzględniający odzysk ciepła*	m ³ /h	8 515,81	1 570,21
4.	Moc cieplna na podgrzanie strumienia powietrza $q=3,4 \cdot 10^{(-7)} \cdot V \cdot (t_{wo}-t_{zo})$	MW	0,10423	0,01922
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do podgrzania powietrza $Q=2,94 \cdot 10^{(-5)} \cdot V \cdot S_d$	GJ/a	922,84	170,16
6.	Roczny koszt podgrzania powietrza wentylacyjnego O	zł/a	69 807,42	12 871,58
7.	Różnica	zł/a		56 935,83
8.	Koszt instalacji wg kosztorysu inwestorskiego	zł		435 624,00
9.	SPBT	lat		7,65

* obliczenia szacunkowe

kpl	7	435 624,00	zł
-----	---	------------	----

6.3. Budynek 5 - Ocena i wybór przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zużycia ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego.

Dane: $V_o = 7\,688,40 \text{ m}^3/\text{h}$

Spr. Odzysku = 75,00 %

Opis:

Usprawnienie polegające na modernizacji układu wentylacji z grawitacyjnej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła. Czyli montaż kompletnej instalacji z systemem rekuperacji ciepła z powietrza usuwanego.

Lp.	omówienie	jedn.	stan istniejący	stan po modernizacji
1.	Strumień powietrza wentylacyjnego	m ³ /h	7 688,40	5 398,10
2.	Odzysk ciepła		0,00	75,00
3.	Strumień uwzględniający odzysk ciepła*	m ³ /h	8 626,01	1 586,76
4.	Moc cieplna na podgrzanie strumienia powietrza $q=3,4 \cdot 10^{(-7)} \cdot V \cdot (t_{wo}-t_{zo})$	MW	0,10558	0,01942
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do podgrzania powietrza $Q=2,94 \cdot 10^{(-5)} \cdot V \cdot S_d$	GJ/a	934,79	171,95
6.	Roczny koszt podgrzania powietrza wentylacyjnego O	zł/a	70 710,77	13 007,25
7.	Różnica	zł/a		57 703,52
8.	Koszt instalacji wg kosztorysu inwestorskiego	zł		497 856,00
9.	SPBT	lat		8,63

* obliczenia szacunkowe

kpl	8	497 856,00	zł
-----	---	------------	----

6.4. Budynek 3, 6, 14, 18,19,17 - Ocena i wybór przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zużycia ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego.

Dane: $V_o = 13\,126,05 \text{ m}^3/\text{h}$

Spr. Odzysku = 75,00 %

Opis:

Usprawnienie polegające na modernizacji układu wentylacji z grawitacyjnej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła. Czyli montaż kompletnej instalacji z systemem rekuperacji ciepła z powietrza usuwanego.

Lp.	omówienie	jedn.	stan istniejący	stan po modernizacji
1.	Strumień powietrza wentylacyjnego	m ³ /h	13 126,05	9 188,24
2.	Odzysk ciepła		0,00	75,00
3.	Strumień uwzględniający odzysk ciepła*	m ³ /h	14 063,66	2 534,29
4.	Moc cieplna na podgrzanie strumienia powietrza $q=3,4 \cdot 10^{(-7)} \cdot V \cdot (t_{wo}-t_{zo})$	MW	0,17214	0,03102
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do podgrzania powietrza $Q=2,94 \cdot 10^{(-5)} \cdot V \cdot S_d$	GJ/a	1 524,06	274,64
6.	Roczny koszt podgrzania powietrza wentylacyjnego O	zł/a	115 285,30	20 774,55
7.	Różnica	zł/a		94 510,75
8.	Koszt instalacji wg kosztorysu inwestorskiego	zł		809 016,00
9.	SPBT	lat		8,56

* obliczenia szacunkowe

kpl	13	809 016,00	zł
-----	----	------------	----

6.5. Budynek 2 - Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop pod nieogrzewanym poddaszem		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				$A = 873,1 \text{ m}^2$ $A_{\text{kosz}} = 647,6 \text{ m}^2$		
Opis wariantów usprawnienia Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem wełną o współczynniku przewodności $\lambda = 0,042 \text{ W/mK}$. Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej. Maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła przegrody po termomodernizacji wynosi $U < 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,26	0,27	0,28
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$\text{m}^2\text{K/W}$		6,19	6,43	6,67
3	Współczynnik przenikania ciepła U	$\text{W/m}^2\text{K}$	1,95	0,149	0,144	0,139
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie $Q_{\text{m}} = 8,64 \cdot 10^{-5} \text{ Sd} \cdot A \cdot U_{\text{c}}$	GJ/a	158,0	12,1	11,7	11,3
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{\text{wo}} - t_{\text{zo}}) \cdot U_{\text{c}}$	MW	0,0614	0,0047	0,0045	0,0044
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{\text{ru}} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/a		16 357	16 409	16 445
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		165	170	175
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		106 859	110 097	113 335
9	$\text{SPBT} = N_U / \Delta O_{\text{ru}}$	lata		6,53	6,71	6,89
10	U_0, U_1	$\text{W/m}^2\text{K}$	1,952	0,149	0,144	0,139
Podstawa przyjętych wartości N_U Wybrano ceny jednostkowe wg Wydawnictwa Sekocenbud. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej przegrody. Przyjęta cena jednostkowa uwzględnia koszt naprawy.						
Wybrany wariant :		1	Koszt :	106 859 zł	SPBT=	6,53 lat

6.6. Budynek 4 - Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop pod nieogrzewanym poddaszem		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A = 814,8 m ² A _{kosz} = 769,9 m ²		
Opis wariantów usprawnienia Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem wełną o współczynniku przewodności λ= 0,042 W/mK . Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej. Maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła przegrody po termomodernizacji wynosi U< 0,15 W/m2.K						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejąc	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,26	0,27	0,28
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m²K/W		6,19	6,43	6,67
3	Współczynnik przenikania ciepła U	W/m2. K	1,79	0,148	0,143	0,138
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie Q _m = 8.64·10 ⁻⁵ ·S _d ·A·U _c	GJ/a	135,0	11,2	10,8	10,5
5	q _{oU} , q _{iU} = 10 ⁻⁶ · A*(t _{wo} -t _{zo})·U _c	MW	0,0524	0,0043	0,0042	0,0041
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{oU} -Q _{iU})O _z +12(q _{oU} -q _{iU})O _m	zł/a		13 877	13 913	13 948
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m²		165	170	175
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		127 034	130 883	134 733
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		9,15	9,41	9,66
10	U _o , U _i	W/m²K	1,787	0,148	0,143	0,138
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe wg Wydawnictwa Sekocenbud. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej przegrody. Przyjęta cena jednostkowa uwzględnia koszt naprawy .						
Wybrany wariant :		1	Koszt :	127 034 zł	SPBT=	9,15 lat

6.7. Budynek 5 - Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop pod nieogrzewanym poddaszem		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				$A =$ 814,8 m ² $A_{\text{kosz}} =$ 770,0 m ²		
Opis wariantów usprawnienia Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem wełną o współczynniku przewodności $\lambda =$ 0,042 W/mK . Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej. Maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła przegrody po termomodernizacji wynosi $U <$ 0,15 W/m².K						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,26	0,27	0,28
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² .K/W		6,19	6,43	6,67
3	Współczynnik przenikania ciepła U	W/m ² .K	1,79	0,148	0,143	0,138
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie $Q_m = 8.64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	135,0	11,2	10,8	10,5
5	$q_{oU}, q_{iU} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{wo} - t_{zo}) \cdot U_c$	MW	0,0524	0,0043	0,0042	0,0041
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{oU} - Q_{iU}) O_z + 12(q_{oU} - q_{iU}) O_m$	zł/a		13 877	13 913	13 948
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		165	170	175
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		127 043	130 893	134 743
9	SPBT = $N_U / \Delta O_{ru}$	lata		9,16	9,41	9,66
10	U_o, U_i	W/m ² .K	1,787	0,148	0,143	0,138
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe wg Wydawnictwa Sekocenbud. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej przegrody. Przyjęta cena jednostkowa uwzględnia koszt naprawy.						
Wybrany wariant :		1	Koszt :	127 043 zł	SPBT =	9,16 lat

6.8. Oszacowanie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego dla zadań wg szacunków energetycznych

Wariant	Q_{OCO}	q_{OCO}	η_o	W_{to}	W_{do}	Q_{OCW}	q_{OCW}	Q_{Oos}	q_{Oos}	Q_o	q_o	O_{or}	ΔO_r	N	SPBT
	Q_{ICO}	q_{ICO}	η_i	W_{ti}	W_{di}	Q_{ICW}	q_{ICW}	Q_{Oos}	q_{Oos}	Q_i	q_i	O_{ir}			
	GJ	kW	-	-	-	GJ	kW	GJ	kW	GJ	kW	zł			
stan przed										13 810,52	1 037,28	975 583			
I (stan po)										4 554,75	517,60	344 954	561 720	2 620 824	4,67
	¹- koszt wykonania audytu energetycznego, dokumentacji technicznej, nadzorów									144 000,00					
rekuperacja budynków															
budynki nr 2,3,4,5,6,14,18,19,17															
stan przed	4 080,60	460,90	0,635	1,000	1,00					6 426,14	460,90	451 070			
I (stan po)	745,39	84,19	0,832	1,00	0,95					851,10	84,19	62 802	388 268	2 169 888	5,59
	¹- koszt wykonania audytu energetycznego, dokumentacji technicznej, nadzorów									54 000,00					
docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem															
budynki nr 2,4,5,															
stan przed	4 689,08	576,38	0,635	1,00	1,00					7 384,38	576,38	524 513			
I (stan po)	3 245,42	433,41	0,832	1,00	0,95					3 703,64	433,41	282 152	173 452	450 936	2,60
	¹- koszt wykonania audytu energetycznego, dokumentacji technicznej, nadzorów									90 000,00					

6.9. Oszczędności energetyczne oraz udział OZE optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wg audytów energetycznych

Nr war.	Planowane koszty całkowite N [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii DOr [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię [[$Q_o - Q_i$]/ Q_o]*100% [%]	Procentowy udział OZC (gaz z wysypiska śmieci - stan istniejący; gaz z wysypiska śmieci i energia słoneczna i ciepło odpadowe z mikrokogeneracji - Wariant I)
				[%]
				stan istniejący
				Warian I (40% na c.o. i 100% na c.w.u.)
				40,00%
I	2 620 824	561 719,74	67%	40,00%

Wariant I Udział źródeł niekonwencjonalnych:

c.o.		
gaz z wysypiska śmieci	1822	GJ

7.a. Efekt ekologiczny przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**1.** Źródło energii - gaz ziemny 60%

Emisja zanieczyszczeń kg/MWh											
dla c.o. w MWh	dla c.w.u. w MWh	wariant	SO ₂	NO ₂	CO	Pył	Sadza	Benzo/a/pire n	Koksik	CO ₂	Łączna bez CO ₂
3470,56	1196,33	Stan obecny	0,00225	4,26	0,84	0,14	0,000	0,0000	0,00	576027,10	5,24
2833,64	727,62	I (stan po)	0,00137	2,58	0,51	0,09	0,000	0,0000	0,00	349752,30	3,18

Redukcja emisji zanieczyszczeń kg/MWh										
Wariant	SO ₂	NO ₂	CO	Pył	Sadza	Benzo/a/piren	Koksik	CO ₂	Łączna bez CO ₂	Dla CO ₂
I (stan po)	0,000884	1,67	0,33	0,06	0,00	0,00	0,00	226274,80	2,06	226274,80

Redukcja emisji zanieczyszczeń %										
Wariant	SO ₂	NO ₂	CO	Pył	Sadza	Benzo/a/piren	Koksik	CO ₂	Łączna bez CO ₂	Dla CO ₂
I (stan po)	39,28%	39,28%	39,28%	39,28%	0,00%	0,00%	0,0%	39,28%	39,28%	39,28%

Wielkość emisji zanieczyszczeń dla stanu obecnego i poszczególnych wariantów przedstawiono w powyższych tablicach.

7.a. Efekt ekologiczny przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**2.** Źródło energii - stan istn. Energia elektr. Sieć - wariant I - gaz ziemny

Emisja zanieczyszczeń kg/MWh											
dla oświel. w MWh		wariant	SO ₂	NO ₂	CO	Pył	Sadza	Benzo/a/pire n	Koksik	CO ₂	Łączna bez CO ₂
286,71		Stan obecny	755,76097	377,02		22,94	0,000	0,0000	0,00	240547,59	1155,72
304,86		I (stan po)	0,00025	0,46		0,02	0,000	0,0000	0,00	62714,32	0,48

Redukcja emisji zanieczyszczeń kg/MWh											
Wariant	SO ₂	NO ₂	CO	Pył	Sadza	Benzo/a/p iren	Koksik	CO ₂	Łączna bez CO ₂	Dla CO ₂	
I (stan po)	755,76	376,56		22,92	0,00	0,00	0,00	177833,28	1155,24	177833,28	

Redukcja emisji zanieczyszczeń %											
Wariant	SO ₂	NO ₂	CO	Pył	Sadza	Benzo/a/p iren	Koksik	CO ₂	Łączna bez CO ₂	Dla CO ₂	
I (stan po)	100,00%	99,88%		99,93%	0,00%	0,00%	0,0%	73,93%	99,96%	73,93%	

Wielkość emisji zanieczyszczeń dla stanu obecnego i poszczególnych wariantów przedstawiono w powyższych tablicach.

7.a. Efekt ekologiczny przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**3.** Łącznie dla c.o. c.w.u. i oświetlenia

Emisja zanieczyszczeń kg/MWh											
		wariant	SO ₂	NO ₂	CO	Pył	Sadza	Benzo/a/piren	Koksik	CO ₂	Łączna bez CO ₂
		Stan obecny	1144,36665	1359,48790	136,71	37,17	0,000	0,0000	0,00	1302019,07	2677,74
		I (stan po)	2,26096	409,46480	44,89	0,57	0,000	0,0000	0,00	521001,89	457,19

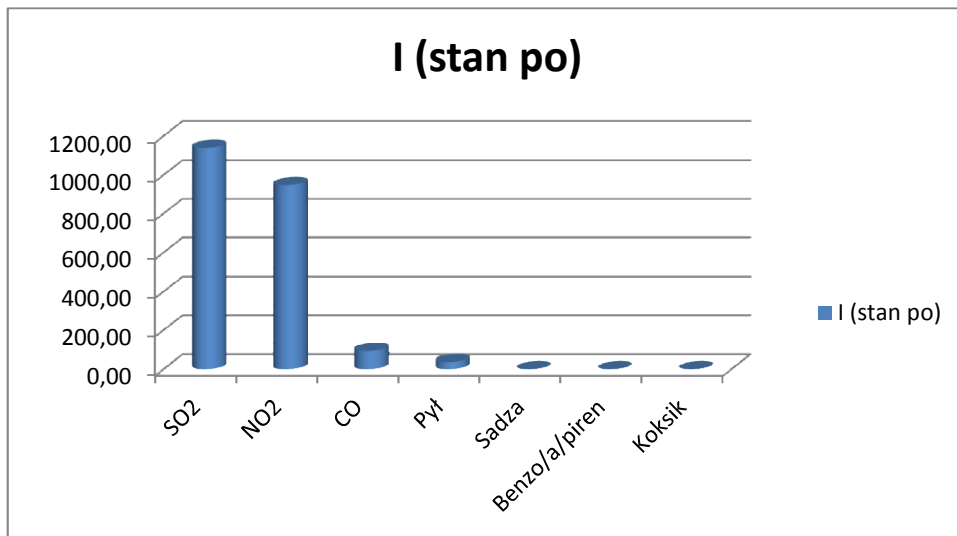
Redukcja emisji zanieczyszczeń kg/MWh											
Wariant	SO ₂	NO ₂	CO	Pył	Sadza	Benzo/a/piren	Koksik	CO ₂	Łączna bez CO ₂	Dla CO ₂	
I (stan po)	1142,11	950,02	91,82	36,60	0,00	0,00	0,00	781017,18	2220,55	781017,18	

Redukcja emisji zanieczyszczeń %											
Wariant	SO ₂	NO ₂	CO	Pył	Sadza	Benzo/a/piren	Koksik	CO ₂	Łączna bez CO ₂	Dla CO ₂	
I (stan po)	99,80%	69,88%	67,16%	98,46%	0,00%	0,00%	0,0%	59,99%	82,93%	59,99%	

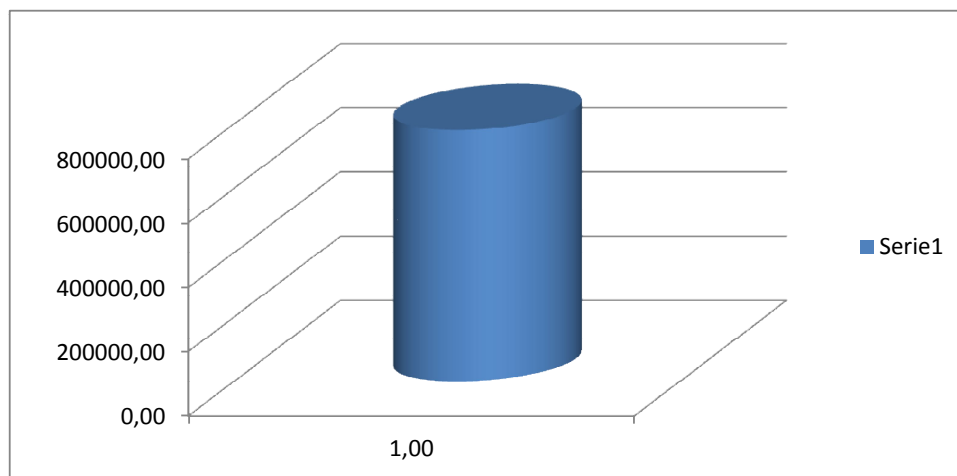
Wielkość emisji zanieczyszczeń dla stanu obecnego i poszczególnych wariantów przedstawiono w powyższych tablicach.

Redukcja emisji zanieczyszczeń kg/m³

Bez CO₂



CO₂



7.b. Szacowany efekt ekologiczny przedsięwzięcia termomodernizacyjnego dla c.o.**1. Źródło energii - gaz ziemny 60%**

Emisja zanieczyszczeń kg/MWh											
dla c.o. w MWh		wariant	SO ₂	NO ₂	CO	Pył	Sadza	Benzo/a/piren	Koksik	CO ₂	Łączna bez CO ₂
3836,26		Stan obecny	0,00185	3,50	0,69	0,12	0,000	0,0000	0,00	473503,60	4,31
1265,21		I (stan po)	0,00061	1,15	0,23	0,04	0,000	0,0000	0,00	156162,75	1,42

Redukcja emisji zanieczyszczeń kg/MWh										
Wariant	SO ₂	NO ₂	CO	Pył	Sadza	Benzo/a/piren	Koksik	CO ₂	Łączna bez CO ₂	Dla CO ₂
I (stan po)	0,001240	2,34	0,46	0,08	0,00	0,00	0,00	317340,85	2,89	317340,85

Redukcja emisji zanieczyszczeń %										
Wariant	SO ₂	NO ₂	CO	Pył	Sadza	Benzo/a/piren	Koksik	CO ₂	Łączna bez CO ₂	Dla CO ₂
I (stan po)	67,02%	67,02%	67,02%	67,02%	0,00%	0,00%	0,0%	67,02%	67,02%	67,02%

Wielkość emisji zanieczyszczeń dla stanu obecnego i poszczególnych wariantów przedstawiono w powyższych tablicach.

8. Podsumowanie

W opracowaniu dokonano analizy zbiorczej dla działań termomodernizacyjnych już będących we wstępnej fazie realizacji tj. wykonane audyty energetyczne i przygotowanie do projektów oraz sposobów finansowania - pozycja 5.a i 5.b opracowania oraz dokonano oszacowania innych działań termomodernizacyjnych.

Obliczono również procentowe oszczędności energetyczne działań oraz udziały energii niekonwencjonalnej w bilansie energetycznym Domu Pomocy Społecznej w Górze Kalwarii.

Należy tu zaznaczyć, że już obecnie Dom Pomocy Społecznej uczestniczy w wykorzystywaniu energii niekonwencjonalnej, a dokładnie gazu uzyskiwanego ze śmieci. Źródło to stanowi 40-45% udziału paliwa pierwotnego w dostarczonym do DPS Góra Kalwaria cieple z sieci miejskiej.

Niestety, koszt tej energii jest wysoki. Dlatego też podjęto działania zmierzające do celu obniżenia kosztów eksploatacji oraz zwiększenia udziału źródeł odnawialnych w całym bilansie cieplnym Domu Pomocy Społecznej w Górze Kalwarii. Są to działania przekładające się w sposób prosty na ograniczenie emisji dwutlenku węgla CO₂

Reasumując, uzyskano i dalej można to jeszcze powiększać (pozycja 6.8. i 6.9) , zarówno oszczędności finansowe jak i oszczędności energii oraz znacznie ograniczać emisję CO₂ i innych gazów oraz pyłów do atmosfery. Pokazane to w "efekcie ekologicznym" pozycja 7.b..

l.p.	zakres usprawnień	nakłady finansowe [zł]	oszczędności finansowe [zł]	SPBT	oszczędności energetyczne [%]	ograniczenie emisji CO ₂ [%]
1	Termomodernizacja wg audytów energetycznych : źródło ciepła; oświetlenie; sieć ciepownicza lokalna c.o. i c.w.u.; termomodernizacja budynków 1 i adm-biurowy	5 876 890	1 258 423	5	84%	60%
2	Szacowane dalsze działania termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania ciepła na potrzeby c.o. : wprowadzenie wentylacji mechanicznej z rekuperacją oraz docieplenie stropów pod nieogrzewanym poddaszem	2 620 824	561 720	5	67%	67%
	UWAGA: na potrzeby c.o. 60% gaz ziemny, reszta energia niekonwencjonalna.					
Koszt wykonania audytu energetycznego, dokumentacji technicznej, nadzory [zł]				457 000		

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

Załącznik 1	Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej , centralnego ogrzewania i energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia
Załącznik 2	dane do obliczeń

[illegible]

4. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie		W stanie obecnym	Po termo- modernizacji	jedn.
$t_{wo\ sr.}$		20,0	20,0	°C
t_{wokl}		8,0	8,0	
t_{zo}		-20,0	-20,0	°C
S_d^*	dla przegród zewnętrznych	3686	3686	dzień K a
	dla wiatrołapu	1073,2	1073,2	
$O_{om,}$	c.o.	11018,13	11018,13	zł/(MW·mc)
$O_{oz,}$		60,71	60,71	zł/GJ
$A_{bo,}$		0,00	0,00	zł/m-c
$O_{om,}$	c.w.u.	11018,13	0,00	zł/(MW·mc)
$O_{oz,}$		60,71	1,00	zł/GJ
$A_{bo,}$		0,00	0,00	zł/m-c

* liczbę stopniodni przyjęto dla: Warszawy

dla energii elektrycznej - oświetlenie

$O_{om,}$		0,00	5118,03	zł/(MW·mc)
$O_{oz,}$		165,30	47,93	zł/GJ
$A_{bo,}$		16,24	175,89	zł/m-c