

Audyt energetyczny

Budynek Gimnazjum im. Janusza Korczaka w Boleścicach, Boleścice 76, 28-340 Sędziszów

DAAR-BUD DANUTA I ARTUR KOWALSCY S.C.

UL. MARYNARKI WOJENNEJ 3C/31

33-100 TARNÓW

Audyt energetyczny zastosowania kolektorów słonecznych dla budynku:

Budynek	Gimnazjum im. Janusza Korczaka
Adres	Boleścice 76 ; 28-340 Sędziszów
Województwo	świętokrzyskie
Powiat	Jędrzejów



Inwestor	Urząd Miejski Sędziszów Ul. Dworcowa 20 ; 28-340 Sędziszów
Wykonawca audytu	DAAR-BUD Danuta i Artur Kowalscy s.c. Ul. Marynarki Wojennej 3C/31 ; 33-100 Tarnów
Upewnienia wykonawcy	Danuta Kowalska – MI/ŚE/174/2009
Data wykonania audytu	08.10.2014
Numer opracowania	32/10/2014
Podpis wykonawcy	

1. Dane identyfikacyjne budynku:	
1.1. Rodzaj budynku	budynek szkolny
1.2. Rok budowy	1956
1.3. Inwestor	Urząd Miejski ul. Dworcowa 20 ; 28-340 Sędziszów
1.4. Adres Budynku	Boleścice 76 ; 28-340 Sędziszów
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:	
DAAR-BUD Danuta i Artur Kowalscy s.c. Ul. Marynarki Wojennej 3C/31 ; 33-100 Tarnów REGON 120612569	
3. Imię, nazwisko, adres autora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:	
Danuta Kowalska, ul. Marynarki Wojennej 3C/31 ; 33-100 Tarnów, nr uprawnień MI/ŚE/174/2009	
4. Miejscowość – Sędziszów	data wykonania opracowania 08.10.2014
5. Spis treści	
Okładka str. 1 Strona informacyjna str. 2 1. Strona tytułowa str. 3 2. Karta audytu energetycznego budynku str. 4 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu str. 6 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku str. 7 5. Obliczenie zapotrzebowania na moc i energię do celów CWU str. 8 6. Wymagane parametry układu solarnego str. 10 7. Efekt ekologiczny i ekonomiczny str. 11 8. Dokumentacja fotograficzna stanu istniejącego str. 13 Załączniki : Rzuty budynku z zaznaczeniem kierunków stron świata Raport z obliczeń.	

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne				
1	Konstrukcja/technologia budynku	Tradycyjna murowana		
2	Liczba kondygnacji	2		
3	Kubatura budynku [m ³]	3 302,10		
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	702,41		
5	Powierzchnia zabudowy [m ²]	712,00		
6	Liczba osób użytkujących budynek	77 /dzieci/		
7	Sposób przygotowania ciepłej wody	Ciepła woda z podgrzewaczy elektrycznych przepływowych		
8	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek z dwoma kondygnacjami naziemnymi, częściowo podpiwniczony. Konstrukcja ścian nośnych: murowana – cegła pełna. Konstrukcja dachu – więźba drewniana, pokryty blachą falistą, spadek 45%		
2. Sprawności składowe systemu grzewczego CWU				
		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	
		Przepływowy podgrzewacz elektryczny	Kolektor słoneczny	Grzałka elektryczna w zasobniku
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]		100	57	43
1	Sprawność źródła ciepła	0,99	0,84	0,99
2	Sprawność instalacji	1	0,80	0,80
3	Sprawność zasobnika	1	0,86	0,86
4	Sprawność całkowita		0,58	0,68
5	Sprawność całkowita	0,99	0,62	
3. Charakterystyka energetyczna budynku (c.w.u.)				
1	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	10,15	10,15	
2	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej bez uwzględnienia sprawności układu [GJ/rok]	23,24	23,24	
3	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej z uwzględnieniem sprawności układu E _k [GJ/rok]	23,48	37,49	
4	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu	Brak danych	-----	

	ciepła) [GJ/rok]		
4. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Cena za 1kWh na podgrzanie wody użytkowej	0,67	0,67
5. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowane koszty całkowite [zł]	56 064,73	Udział własny [zł]	21 516,18
Roczne zmniejszenie emisji CO ₂ [MgCO ₂]	1,656	SPBT [lat]	15,7
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			1 369,26

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu.

3.1. Dokumenty i dane źródłowe:

- Inwentaryzacja własna:

Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku z wizją lokalną w dniu 07.10.2014.

- Rozporządzenie:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

- Rozporządzenie:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno – użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.

- „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2011 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2014”

4. Inwentaryzacja techniczno – budowlana budynku.

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Sposób zabudowy – pojedyncza bryła prostokątna 2-kondygnacyjna.

Powierzchnia zabudowy – 712 m².

Wysokość kondygnacji brutto – 3,50 m.

Powierzchnia użytkowa – 702,41 m².

Liczba użytkowników (jednostek odniesienia) – 77 dzieci.

Rodzaj konstrukcji – tradycyjna murowana z cegły pełnej. Układ ścian nośnych – podłużny. Ławy fundamentowe – betonowe. Konstrukcja dachu – więźba drewniana, pokryty blachą falistą, spadek 45%. Dach dwuspadowy.

5. Obliczenie zapotrzebowania na moc i energię do celów CWU

5.1. Zapotrzebowanie na energię.

5.1.1. Zapotrzebowanie na energię bez uwzględnienia sprawności układu

1	Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10
2	Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	45
3	Liczba jednostek odniesienia (dzieci) L_i [j.o.]	77
4	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(j.o.) doba]	8
5	Czas użytkowania t_{uz} [doba]	201
6	Mnożnik korekcyjny dla temperatury ciepłej wody innej niż 55 °C, k_t	1,28
7	Ciepło właściwe wody c_w [kJ/(kgK)]	4,19
8	Gęstość wody ρ_w [kg/m ³]	1000
9	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego [kWh/rok]	6 456,04
10	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego [GJ/rok]	23,24

$$Q_w = V_{cw} * L_i * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_t * t_{uz} / (1000 * 3600) = 6\,456,04 \text{ [kWh/rok]}$$

5.1.2. Zapotrzebowanie na energię końcową z uwzględnieniem sprawności układu przed modernizacją

1	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego [kWh/rok]	6 456,04
2	Sprawność źródła ciepła	0,99
3	Sprawność instalacji	1
4	Sprawność zasobnika	1
5	Sprawność całkowita	0,99
6	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego z uwzględnieniem sprawności układu [kWh/rok]	6 521,25
7	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego z uwzględnieniem sprawności układu [GJ/rok]	23,48

$$Q = Q_w / \eta_{tot} = 6\,521,25 \text{ [kWh/rok]}$$

5.1.3. Zapotrzebowanie na energię końcową z uwzględnieniem sprawności układu po modernizacji

1	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego [kWh/rok]	6 456,04	
	Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	57	43
2	Sprawność źródła ciepła	0,84	0,99
3	Sprawność instalacji	0,80	0,80
4	Sprawność zasobnika	0,86	0,86
5	Sprawność całkowita	0,62	
6	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego z uwzględnieniem sprawności układu [kWh/rok]	10 412,97	
7	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego z uwzględnieniem sprawności układu [GJ/rok]	37,49	

$$Q = Q_w / \eta_{\text{tot}} = 10\,412,97 \text{ [kWh/rok]}$$

5.2. Zapotrzebowanie na moc.

1	Temperatura wody zimnej θ_0 [°C]	10
2	Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	45
3	Liczba jednostek odniesienia (dzieci) L_i [j.o.]	77
4	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [m ³ /(j.o.) doba]	0,008
5	Zużycie CWU w budynku w ciągu doby $V_{d\acute{s}r}$ [m ³ /dobę]	0,616
6	Średnie godzinowe zużycie CWU w budynku $V_{h\acute{s}r}$ [m ³ /h]	0,077
7	Ciepło właściwe wody c_w [kJ/(kgK)]	4,19
8	Gęstość wody ρ_w [kg/m ³]	1000
9	Zużycie ciepła na ogrzanie 1 m ³ CWU [GJ/m ³] $Q_{1mCWU} = c_w * (\theta_{cw} - \theta_0) * \rho_w / 10^6$	0,147
10	Współczynnik nierównomierności rozbiór ciepłej wody $N_h = 9,32 * L_i^{-0,244}$	3,23
11	Maksymalna moc cieplna na CWU $Q = V_{h\acute{s}r} * Q_{1mCWU} * N_h * 277,7$ [kW]	10,15

6. Wymagane parametry układu solarnego.

Zestaw kolektorów słonecznych obejmować będzie wysokowydajne kolektory płaskie - 6 szt., zasobnik CWU - 750 litrów, grupę pompową, elementy zabezpieczające, czynnik solarny oraz regulator solarny, konstrukcja na dach.

Powierzchnia jednostkowa kolektora słonecznego efektywna $2,33 \text{ m}^2$

Założona ilość kolektorów słonecznych – 6 szt.

Efektywna powierzchnia kolektorów słonecznych – $13,98 \text{ m}^2$.

Obliczenia w załączniku.

Dotychczasowo CWU ogrzewana była z podgrzewaczy elektrycznych umiejscowionych w punktach poboru wody. W związku z powyższym dodatkowo założono koszty prac związanych z instalacją CWU w budynku (po modernizacji dodatkowym źródłem ciepła przy układzie solarnym będzie grzałka elektryczna zamontowana w zasobniku CWU).

7. Efekt ekologiczny i ekonomiczny.

7.1. Charakterystyka

Ciepła woda ogrzewana w przepływowym podgrzewaczu elektrycznym.

Podane ceny zawierają podatek VAT.

Opłaty zmienna energii elektrycznej – 0,67 zł/kWh

7.2. Koszty eksploatacji.

Opis	jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji	
			Kolektor słoneczny	Energia elektryczna
Uzysk ciepła przez kolektor	kWh/rok		5 979,2	
Udział poszczególnych źródeł ciepła	%	100	57	43
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	6 521,25	5 935,39	4 477,58
Opłata zmienna za energię jednostkową	zł/kWh	0,67		0,67
Roczny koszt opłaty zmiennej	zł/rok	4 369,24		2 999,98
Zapotrzebowanie na moc cieplną CWU	MW			
Opłata stała związana z dystrybucją i przesyłem jednostek energii	zł/MW/miesiąc			
Roczny koszt opłaty stałej	zł/rok			
Roczny koszt abonamentu i eksploatacji	zł/rok	0,00		0,00
Roczny koszt całkowity energii cieplnej	zł/rok	4 369,24	2 999,98	
Roczna oszczędność kosztów energii	zł/rok	-	1 369,26	

7.3. Analiza ekonomiczna

Oszczędność kosztów użytkowania energii	1 369,26 zł
Nakład inwestycyjny układu solarnego (1)	46 064,73 zł
Nakład inwestycyjny instalacji CWU w budynku (2)	10 000 zł
Udział własny	25% (1) i 100% (2)
Nakład inwestycyjny z uwzględnieniem dotacji	21 516,18 zł
SPBT	15,7 lat

7.4. Efekt ekologiczny

Wskaźniki emisji przyjęto zgodnie z dokumentem „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2011 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2014”

Wskaźnik emisji [MgCO₂/MWh] dla sieci elektroenergetycznej $W_e = 0,812$

Wskaźnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla sieci elektroenergetycznej w_i zawiera się we wskaźniku 0,812 [MgCO₂/MWh]

Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)

Zapotrzebowanie na energię końcową z sieci energet. [MWh/rok] $E_k = 6,52$

Wielkość emisji [MgCO₂/rok] $W_e * E_k = 5,294$

Okres eksploatacji - stan po modernizacji (po realizacji projektu)

Zapotrzebowanie na energię końcową z sieci energet. [MWh/rok] $E_k = 4,48$

Wielkość emisji [MgCO₂/rok] $W_e * E_k = 3,638$

Redukcja emisji CO₂ – 1,656 [Mg/rok]

Redukcja emisji SO₂ - 6 282,5 [g/rok]

Redukcja emisji CO - 369,8 [g/rok]

Redukcja emisji NO_x - 2 793,5 [g/rok]

Redukcja emisji pyły - 233,1 [g/rok]

8. Dokumentacja zdjęciowa stanu istniejącego.





W RZĘDZIE POŻARU

1. Zachowaj spokój i nie wywołuj paniki.

2. Zgłoś natychmiast nauczycielowi dyżurnemu i Dyrekcji Szkoły.

3. Postępuj zgodnie z poleceniem nauczyciela lub osoby kierującej ewakuacją.

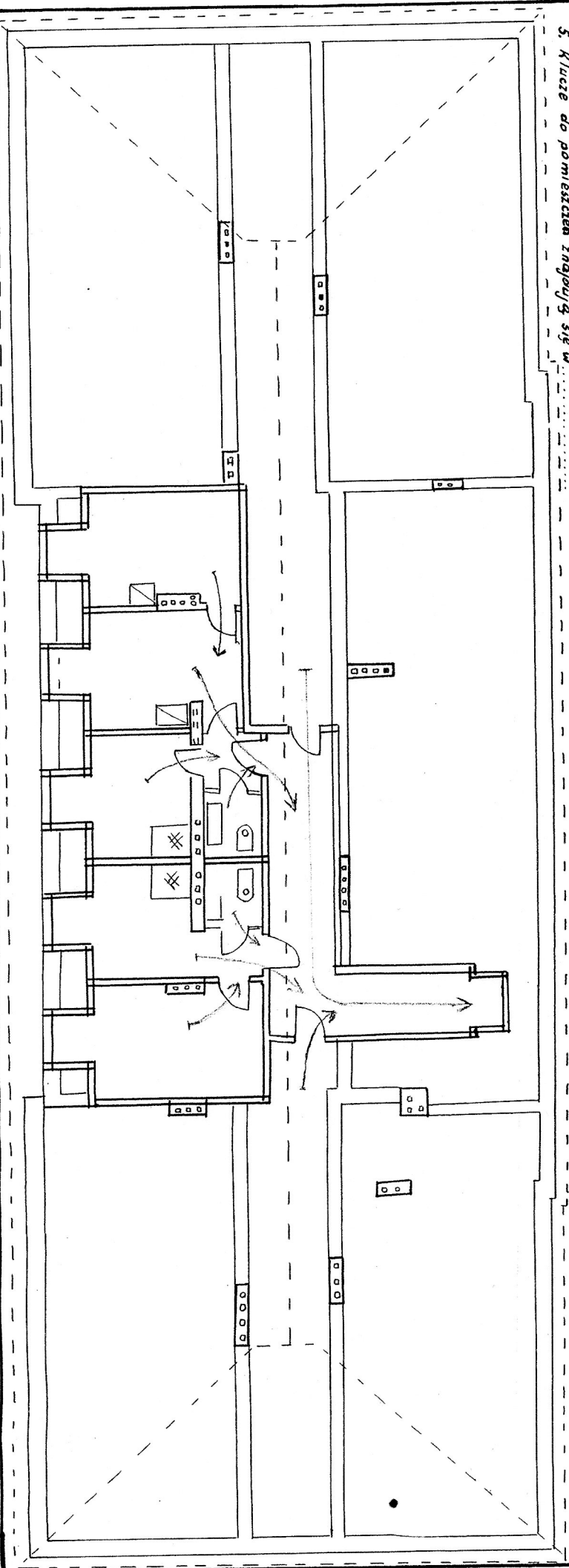
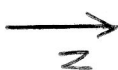
4. Drogi ewakuacyjne oznaczone na planie kolorem czerwonym.

5. Klucze do pomieszczeń zostawiaj się w...

-PLAN EWAKUACJI- SZKOŁA -PODDASZE-

-BOLEŚCICE-

SKALA 1:100



W RAZIE POŻARU.

1. Zachować spokój i nie wywoływać paniki.

2. Zgłosić natychmiast nauczycielowi dyżurnemu i Dyrekcji Szkoły.

3. Postąpić zgodnie z poleceniem nauczyciela lub osoby kierującej ewakuacją.

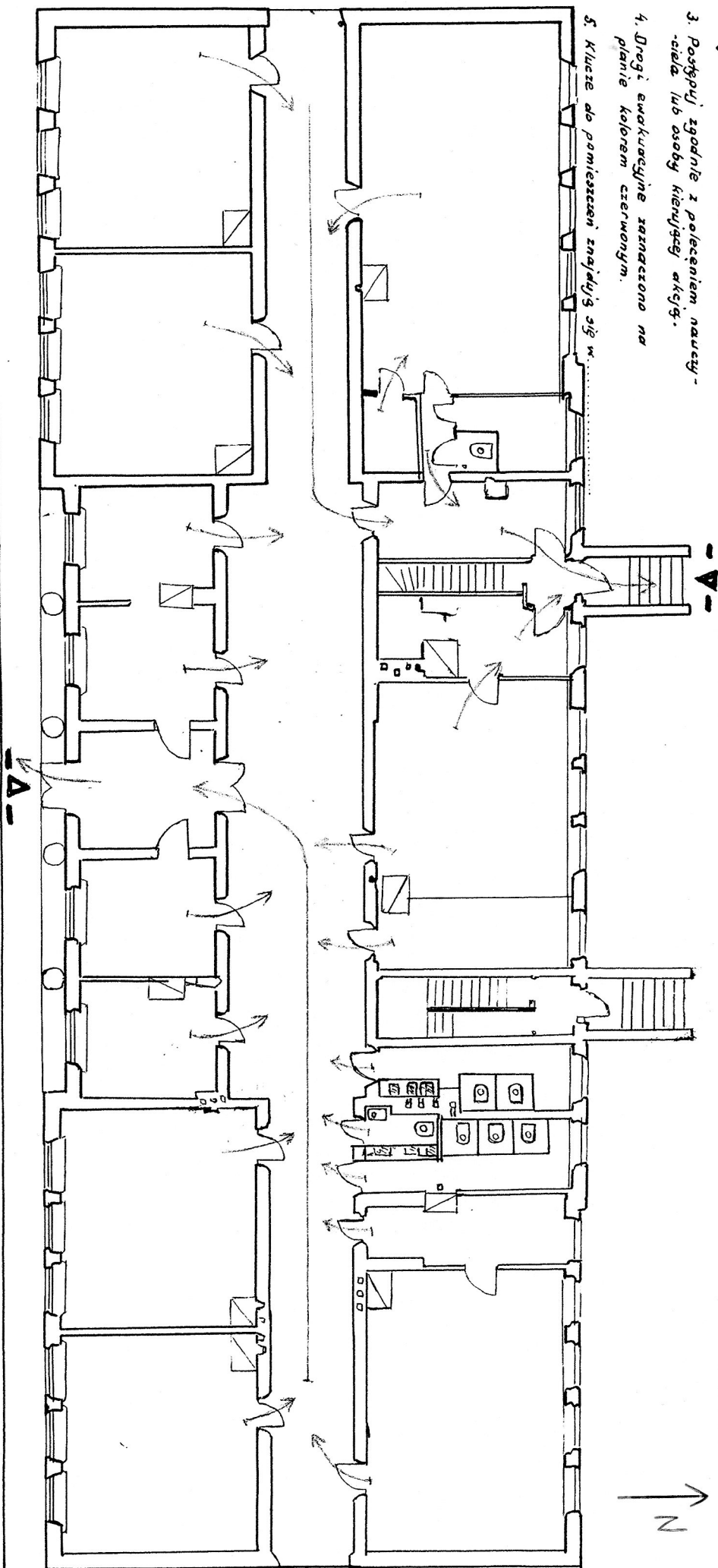
4. Drogi ewakuacyjne oznaczono na planie kolorem czerwonym.

5. Klucze do pomieszczeń znajdują się w.....

-PLAN EWAKUACJI - SZKOŁA - PARTER -

- BOLEŚCICE -

SKALA 1:100



Obliczenia cieplne**Podstawowe parametry instalacji solarnej**

Pochylenie kolektorów [°]	45
Odchylenie od południa [°]	0
Temperatura wody w zasobniku [° C]	50
Wsp. wielkości zasobnika do dziennego zużycia C.W.U.	1
Cyrkulacja	Tak
Czas pracy [h]	8
Liczba osób	77
Temperatura ciepłej wody [° C]	45
Dzienne zużycie ciepłej wody [l]	8
Izolacja przewodów	Tak
Współczynnik przenikania ciepła [W/mK]	0.044
Grubość izolacji [mm]	19
Liczba kolektorów	6
Powierzchnia kolektorów [m2]	13.98

Średni uzysk z m2 kolektora

Wartość 427.7 [kWh/m2/rok]

Ciepła woda

Suma energii słonecznej na C.W.U.	5979.2	[kWh/rok]
Zapotrzebowanie	10127	[kWh/rok]
Pokrycie C.W.U. (rok)	66.41	[%]

Basen

Suma energii słonecznej na basen	0	[kWh/rok]
Zapotrzebowanie	0	[kWh/rok]
Pokrycie	0	[%]

Wspomaganie CO

Suma energii słonecznej na CO	0	[kWh/rok]
Zapotrzebowanie	0	[kWh/rok]
Pokrycie	0	[%]

Zysk energetyczny wartości miesięczne

Miesiąc	Nasłonecznienie [kWh/m2/rok]	Sprawność kolektorów [%]	Sprawność instalacji [%]	Straty instalacji [kWh]	Energia na CWU [kWh]	Pokrycie CWU [%]	Energia na basen [kWh]	Energia na CO [kWh]	Suma energii solarnej [kWh]
Styczeń	23.3	44.461	33.418	58.24	176.23	23.488	0	0	176.23
Luty	38.4	44.596	35.823	65.56	267.72	35.682	0	0	267.72
Marzec	87.2	43.913	37.198	89.7	496.88	66.226	0	0	496.88
Kwiecień	122.1	43.556	37.429	105.8	646.35	86.147	0	0	646.35
Maj	155.8	43.273	37.068	122.7	732.78	97.666	0	0	732.78
Czerwiec	179.1	43.216	35.131	135.9	750.29	100	0	0	750.29
Lipiec	173.3	43.658	35.434	134.7	750.29	100	0	0	750.29
Sierpień	146.5	44.432	37.742	121.8	750.29	100	0	0	750.29
Wrzesień	103.5	45.37	39.335	98.38	641.26	85.468	0	0	641.26
Październik	60.5	47.635	41.09	75.78	475.81	63.417	0	0	475.81
Listopad	24.4	43.431	32.877	58.84	183.28	24.428	0	0	183.28
Grudzień	16.3	41.599	27.304	56.57	108.05	14.401	0	0	108.05
Rok	1130.4	44.095	35.821	1124	5979.2	66.41	0	0	5979.2

Informacje o instalacji cz. 1

Kolektor - Viessmann VITOSOL 200-F 2,3m2

Nazwa Producenta	Viessmann Sp. z o.o.
Typ	kolektor płaski
Liniowy wskaźnik [W/m ² *K]	2.6
Kwadratowy wskaźnik [W/m ² *K ²]	0.02
Sprawność optyczna [%]	84.4
Jednostkowe natężenie przepływu [l/h]	92
Jednostkowy spadek ciśnienia [mbar]	200
Pojemność absorbera [l]	1.83
Powierzchnia efektywna [m ²]	2.33
Cena netto	2 975.00 zł
Strona producenta	www.viessmann.pl
Certyfikat	Tak

Zasobnik - Winkelman-BMK750/2-750

Nazwa Producenta	BMK Solar Sp. z o.o.
Rodzaj	zbiornik dwuwężownicowy
Pojemność zasobnika [l]	750
Straty ciśnienia [mbar]	600
Pojemność wymiennika solarnego [l]	13.5
Maksymalna temperatura wody [° C]	95
Maksymalne ciśnienie pracy [° C]	10
Wysokość zasobnika [mm]	2000
Średnica zasobnika [mm]	910
Grubość izolacji [mm]	80
Cena netto	8 980.00 zł
Strona producenta	brak

Sterownik - MEIBES ENERGY

Nazwa Producenta	Meibes Sp. z o.o.
Liczba zasobników	1
Zastosowanie CWU+CO	Nie
Programowalny próg temperatury	Tak
Ochrona przed przegrzaniem	Tak
Liczba czujników temperatury	2
Liczba obiegów	1
Liczba wyjść	3
Czujnik temperatury	PT1000
Cena netto	831.00 zł
Strona producenta	www.meibes.pl

Informacje o instalacji cz. 2**Pompa obiegowa - IMMERGAS Grupa solarna pojedyncza 2-15l/min**

Nazwa Producenta	Immergas Polska
Maksymalna wysokość podnoszenia [m]	6
Liczba zaworów odcinających	1
Ciśnienie reakcji zaworu [mbar]	6
Zakres regulacji [l/h]	4500
Cena netto	1 590.00 zł
Strona producenta	www.immergas.com.pl

Naczynie wzbiorcze - IMMERGAS ELBI ERCE 50

Nazwa producenta	Immergas Polska
Dopuszczalna temperatura pracy [° C]	99
Dopuszczalne ciśnienie pracy [bar]	10
Ciśnienie wstępne [bar]	1.5
Pojemność [l]	50
Cena netto	444.00 zł
Strona producenta	www.immergas.com.pl

Konstrukcja wsporcza

Nazwa producenta	Watt Sp. z o.o.
Model	02-1020 - UD TYPU "L"- V (Wx - 2,5x)
Liczba kolektorów	4
Typ kolektora	płaski 2,5m2
Nachylenie [°]	45
Nośność [kN]	0
Montaż na ścianie	TAK
Typ pokrycia dachu	blacha, papa, gont
Cena netto	1 851.00 zł
Strona producenta	www.watt.pl

Armatura

Nazwa	Ilość	Cena netto
Zawór odcinający	0	0.00 zł
Zasuwa odcinająca	10	1.00 zł
Zawór zwrotny	0	0.00 zł
Kolanko	2	2.00 zł
T-przeływ	2	2.00 zł
T-rozgałęźnik	2	2.00 zł
Przewody rurowe [m]	43	31.00 zł
Średnica przewodów [mm]	18	
Całkowita cena netto armatury		1 355.00 zł

Koszty, zwrot z inwestycji i efekt ekologiczny

Elementy kosztu instalacji					
Kolektory	17850[zł]	Naczynie zbiorcze	444[zł]	Konstrukcja wsporcza	1851[zł]
Zasobnik(i)	8980[zł]	Pompa obiegowa	1590[zł]	Montaż	4500[zł]
Sterownik solarny	831[zł]	Armatura	1355[zł]	Płyn solarny	50[zł]
Sumaryczny koszt instalacji	netto 37451 zł	vat 8613.73 zł	brutto 46064.73 zł		

Dotacja NFOŚiGW do instalacji		Nie
Dotacja Brutto		0[zł]
Koszty kredytu		0[zł]
Podatek od dotacji		0[zł]
Dotacja Netto		0[zł]

Inna dotacja	Tak
Kwota	34549[zł]

Koszt instalacji po odliczeniu dotacji	11516.00[zł]
---	---------------------

* do obliczeń wybrano sumę brutto

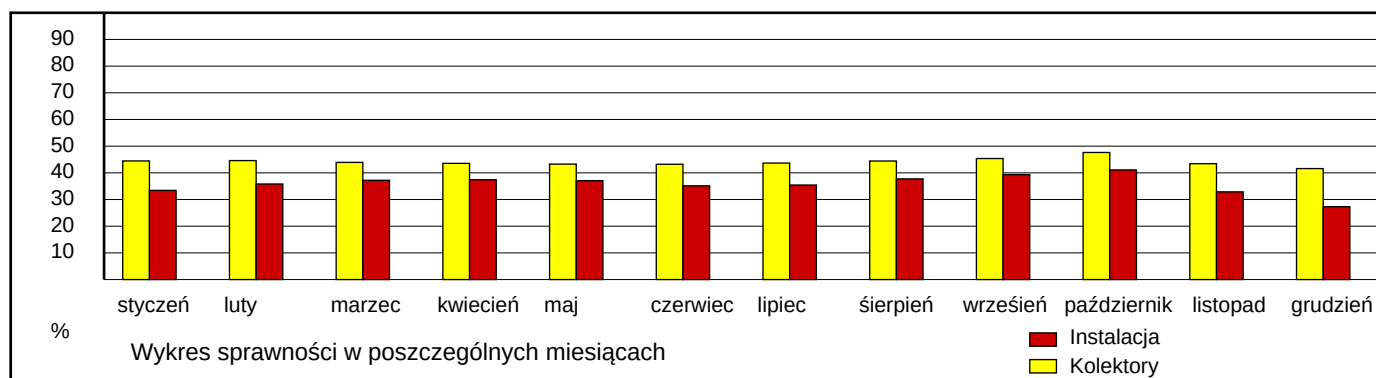
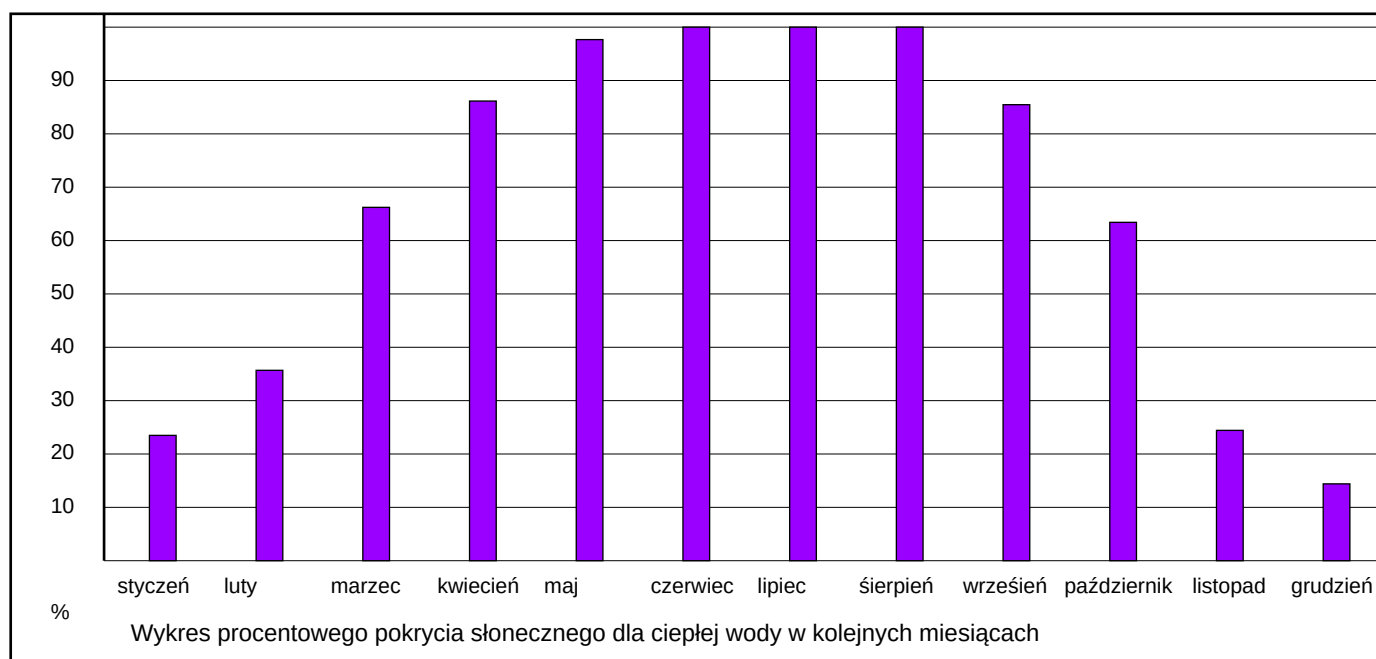
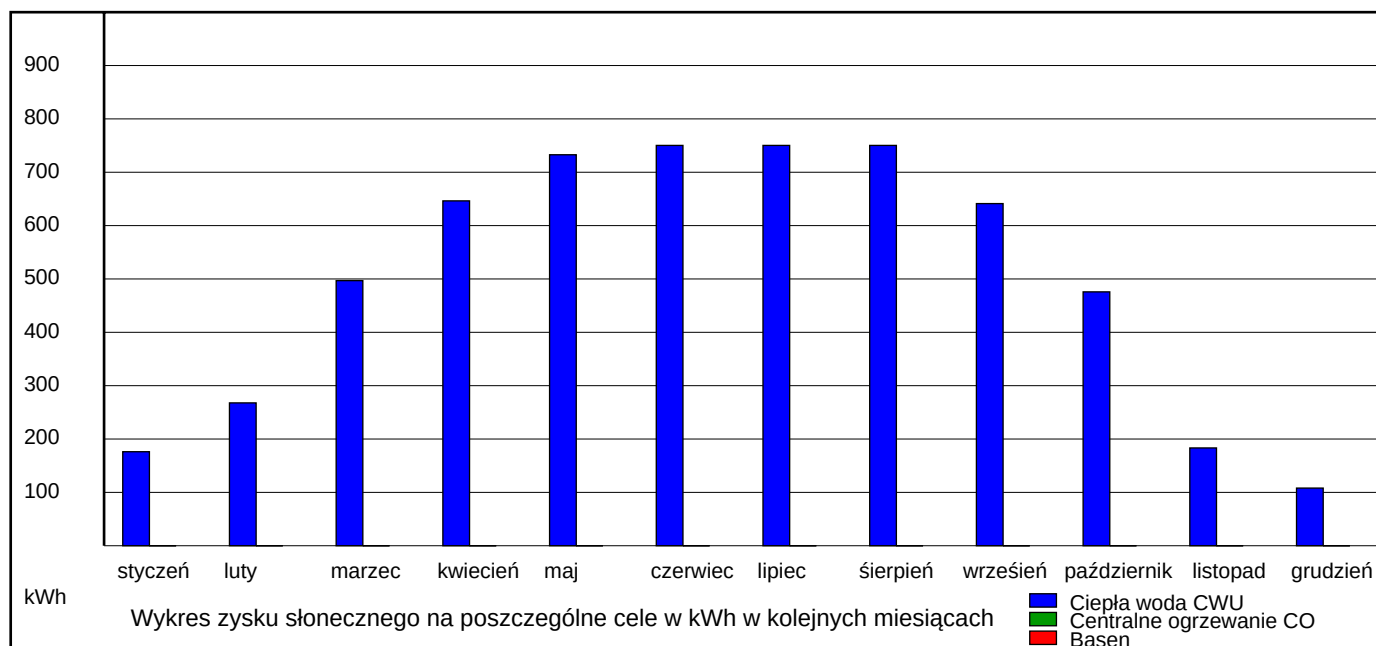
Założenia do inwestycji			
Inflacja			4[%]
Wzrost cen nośników energii	Tak		10[%]
Stopa dyskonta	Tak		5[%]
Roczne koszty serwisowania instalacji	Tak		50.00 zł
Roczny koszt energii elektrycznej do napędu pompy	Tak		74.68 zł
Zakładany czas eksploatacji [lata]			25
Zastępowane paliwo konwencjonalne:	Energia elektryczna		
Sprawność [%]: 69	Koszt zakupu	0.67	[zł/kWh]

Redukcja kosztów ogrzewania, oszczędności na paliwie i energii oraz okres zwrotu inwestycji				
Koszt paliw i energii do ogrzewania CWU bez instalacji słonecznej - średni roczny z okresu eksploatacji				15383.41zł
Koszt paliw i energii do ogrzewania CWU z instalacją słoneczną - średni roczny z okresu eksploatacji				7087.52zł
Średnie roczne oszczędności na paliwie i energii w okresie eksploatacji	CWU	8295.89zł	CO	0.00zł
Suma oszczędności na paliwie i energii w okresie eksploatacji	CWU	207397.19zł	CO	0.00zł
Średnie roczne koszty eksploatacji i serwisowania instalacji		173.96zł		
Suma kosztów eksploatacji i serwisowania instalacji		4349.06zł		
Okres zwrotu [lata]:	2.5			
Koszt energii słonecznej	(Koszt instalacji słonecznej/uzysk słoneczny w okresie eksploatacji)			0.106zł

Wskaźniki NPV i IRR dla inwestycji			
NPV	191532.41	IRR	49.90%

Roczna redukcja emisji zanieczyszczeń		
CO2	4976.6	kg/rok
SO2	18880	g/rok
CO	1111.3	g/rok
NOx	8395.1	g/rok
pyły	700.6	g/rok
TOC	0	g/rok
16 WWA	0	g/rok
BaP	0	g/rok

Wykresy



Audyt energetyczny

Budynek Zakładu Opiekuńczo – Leczniczego CARITAS KIELECKA, ul. Dworcowa 6, 28-340
Sędziszów

DAAR-BUD DANUTA I ARTUR KOWALSCY S.C.

UL. MARYNARKI WOJENNEJ 3C/31

33-100 TARNÓW

Audyt energetyczny zastosowania kolektorów słonecznych dla budynku:

Budynek	Zakład Opiekuńczo - Lecznicy CARITAS KIELECKA
Adres	Oś. Na Skarpie 8 ; 28-340 Sędziszów
Województwo	świętokrzyskie
Powiat	Jędrzejów



Inwestor	CARITAS KIELECKA Zakład Opiekuńczo- Lecznicy ul. Dworcowa 6, 28-340 Sędziszów
Wykonawca audytu	DAAR-BUD Danuta i Artur Kowalscy s.c. Ul. Marynarki Wojennej 3C/31 ; 33-100 Tarnów
Uprawnienia wykonawcy	Danuta Kowalska – MI/ŚE/174/2009
Data wykonania audytu	08.10.2014
Numer opracowania	30/10/2014
Podpis wykonawcy	

1. Dane identyfikacyjne budynku:	
1.1. Rodzaj budynku	budynek Opiekuńczo - Lecznicy
1.2. Rok budowy	rozbudowa w roku 2008
1.3. Inwestor	CARITAS KIELECKA Zakład Opiekuńczo- Lecznicy ul. Dworcowa 6, 28-340 Sędziszów
1.4. Adres Budynku	ul. Dworcowa 6, 28-340 Sędziszów
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:	
DAAR-BUD Danuta i Artur Kowalscy s.c. Ul. Marynarki Wojennej 3C/31 ; 33-100 Tarnów REGON 120612569	
3. Imię, nazwisko, adres autora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:	
Danuta Kowalska, ul. Marynarki Wojennej 3C/31 ; 33-100 Tarnów, nr uprawnień MI/ŚE/174/2009	
4. Miejscowość – Sędziszów	data wykonania opracowania 08.10.2014
5. Spis treści	
Okładka str. 1	
Strona informacyjna str. 2	
1. Strona tytułowa str. 3	
2. Karta audytu energetycznego budynku str. 4	
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu str. 6	
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku str. 7	
5. Obliczenie zapotrzebowania na moc i energię do celów c.w.u. str. 8	
6. Wymagane parametry układu solarnego str. 10	
7. Efekt ekologiczny i ekonomiczny str. 11	
8. Dokumentacja fotograficzna stanu istniejącego str. 13	
Załączniki :	
Rzuty budynku z zaznaczeniem kierunków stron świata	
Raport z obliczeń.	

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne				
1	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna murowana		
2	Liczba kondygnacji	2		
3	Kubatura budynku [m ³]	3588		
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	759,2		
5	Powierzchnia zabudowy [m ²]	494,8		
6	Liczba osób użytkujących budynek	25 /łóżek/		
7	Sposób przygotowania ciepłej wody	Ciepła woda z kotła gazowego		
8	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek z dwoma kondygnacjami naziemnymi, bez podpiwniczenia. Konstrukcja ścian nośnych: z cegły kratówki. Konstrukcja dachu – konstrukcja drewniana kryta blachą dachówko podobną.		
2. Sprawności składowe systemu grzewczego c.w.u.				
		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	
		gaz	gaz	Kolektor słoneczny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]		100	76	24
1	Sprawność źródła ciepła	0,77	0,77	0,84
2	Sprawność instalacji	0,80	0,80	0,80
3	Sprawność zasobnika	0,86	0,86	0,86
4	Sprawność całkowita		0,53	0,58
5	Sprawność całkowita	0,53	0,54	
3. Charakterystyka energetyczna budynku (c.w.u.)				
1	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	13,19	13,19	
2	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej bez uwzględnienia sprawności układu [GJ/rok]	94,21	94,21	
3	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej z uwzględnieniem sprawności układu E _k [GJ/rok]	177,75	174,46	
4	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-----	
4. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)				
1	Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	60,53	60,53	
5. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia				

termomodernizacyjnego			
Planowane koszty całkowite [zł]	92 433,27	Udział własny [zł]	23 108,32
Roczne zmniejszenie emisji CO ₂ [MgCO ₂]	3,102	SPBT [lat]	8,5
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			2 027,28

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu.

3.1. Dokumenty i dane źródłowe:

- Inwentaryzacja własna:

Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku z wizją lokalną w dniu 06.10.2014.

- Rozporządzenie:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

- Rozporządzenie:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno – użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.

- „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2011 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2014”

4. Inwentaryzacja techniczno – budowlana budynku.

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek wolnostojący, dwukondygnacyjny bez podpiwniczenia.

Powierzchnia zabudowy – 494,8 m².

Powierzchnia użytkowa – 759,2 m².

Kubatura - 3588 m³.

Liczba użytkowników (jednostek odniesienia) – 25 łóżek.

Rodzaj konstrukcji – tradycyjna murowana (cegła kratówka). Układ ścian nośnych – podłużny. Ławy fundamentowe – żelbetowe.

Konstrukcja dachu – konstrukcja drewniana kryta blachą dachówko podobną.

5. Obliczenie zapotrzebowania na moc i energię do celów c.w.u.

5.1. Zapotrzebowanie na energię.

5.1.1. Zapotrzebowanie na energię bez uwzględnienia sprawności układu

1	Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10
2	Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	45
3	Liczba jednostek odniesienia (tóżka) L_i [j.o.]	25
4	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(j.o.) doba]	55
5	Czas użytkowania t_{uz} [doba]	365
6	Mnożnik korekcyjny dla temperatury ciepłej wody innej niż 55 °C, k_t	1,28
7	Ciepło właściwe wody c_w [kJ/(kgK)]	4,19
8	Gęstość wody ρ_w [kg/m ³]	1000
9	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego [kWh/rok]	26 168,88
10	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego [GJ/rok]	94,21

$$Q_w = V_{cw} * L_i * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_t * t_{uz} / (1000 * 3600) = 26\,168,88 \text{ [kWh/rok]}$$

5.1.2. Zapotrzebowanie na energię końcową z uwzględnieniem sprawności układu przed modernizacją

1	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego [kWh/rok]	26 168,88
2	Sprawność źródła ciepła	0,77
3	Sprawność instalacji	0,80
4	Sprawność zasobnika	0,86
5	Sprawność całkowita	0,53
6	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego z uwzględnieniem sprawności układu [kWh/rok]	49 375,25
7	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego z uwzględnieniem sprawności układu [GJ/rok]	177,75

$$Q = Q_w / \eta_{tot} = 49\,375,25 \text{ [kWh/rok]}$$

5.1.3. Zapotrzebowanie na energię końcową z uwzględnieniem sprawności układu po modernizacji

1	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego [kWh/rok]	26 168,88	
	Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	76	24
2	Sprawność źródła ciepła	0,77	0,84
3	Sprawność instalacji	0,80	0,80
4	Sprawność zasobnika	0,86	0,86
5	Sprawność całkowita	0,54	
6	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego z uwzględnieniem sprawności układu [kWh/rok]	48 460,89	
7	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego z uwzględnieniem sprawności układu [GJ/rok]	174,46	

$$Q = Q_w / \eta_{\text{tot}} = 48\,460,89 \text{ [kWh/rok]}$$

5.2. Zapotrzebowanie na moc.

1	Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10
2	Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	45
3	Liczba jednostek odniesienia (łóżek) L_i [j.o.]	25
4	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [m³/(j.o.) doba]	0,055
5	Zużycie CWU w budynku w ciągu doby $V_{d\text{śr}}$ [m³/dobę]	1,375
6	Średnie godzinowe zużycie CWU w budynku $V_{h\text{śr}}$ [m³/h]	0,076
7	Ciepło właściwe wody c_w [kJ/(kgK)]	4,19
8	Gęstość wody ρ_w [kg/m³]	1000
9	Zużycie ciepła na ogrzanie 1 m³ CWU [GJ/m³] $Q_{1mCWU} = c_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * \rho_w / 10^6$	0,147
10	Współczynnik nierównomierności rozbiór ciepłej wody $N_h = 9,32 * L_i^{-0,244}$	4,25
11	Maksymalna moc cieplna na CWU $Q = V_{h\text{śr}} * Q_{1mCWU} * N_h * 277,7$ [kW]	13,19

6. Wymagane parametry układu solarnego.

Zestaw kolektorów słonecznych obejmować będzie wysokowydajne kolektory płaskie - 15 szt., zasobnik CWU - 750 litrów + 750 litrów, grupę pompową, elementy zabezpieczające, czynnik solarny oraz regulator solarny, konstrukcja na dach.

Powierzchnia jednostkowa kolektora słonecznego efektywna $2,33 \text{ m}^2$

Założona ilość kolektorów słonecznych – 15 szt.

Efektywna powierzchnia kolektorów słonecznych – $34,95 \text{ m}^2$.

Obliczenia w załączniku.

7. Efekt ekologiczny i ekonomiczny.

7.1. Charakterystyka

Ciepło pochodzi z własnej kotłowni gazowej opalanej gazem płynnym.

Podane ceny zawierają podatek VAT.

Opłata za gaz – 60,53 zł/GJ

7.2. Koszty eksploatacji.

Opis	jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji	
			Kolektor słoneczny	kotłownia
Uzysk ciepła przez kolektor	kWh/rok		11 700	
Udział poszczególnych źródeł ciepła	%	100	24	76
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	49 375,25	11 630,61	36 830,28
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	GJ/rok	177,75		132,59
Opłata zmienna za energię jednostkową	zł/GJ	60,53		60,53
Roczny koszt opłaty zmiennej	zł/rok	10 759,21		8 025,67
Zapotrzebowanie na moc cieplną CWU	MW			
Opłata stała związana z dystrybucją i przesyłem jednostek energii	zł/MW/miesiąc			
Roczny koszt opłaty stałej	zł/rok			
Roczny koszt abonamentu i eksploatacji	zł/rok	0,00		0,00
Roczny koszt całkowity energii cieplnej	zł/rok	10 759,21	8 025,67	
Roczna oszczędność kosztów energii	zł/rok	-	2 733,54	

7.3. Analiza ekonomiczna

Oszczędność kosztów użytkowania energii	2 733,54 zł
Nakład inwestycyjny całkowity	92 433,27 zł
Udział własny	25%
Nakład inwestycyjny z uwzględnieniem dotacji	23 108,32 zł
SPBT	8,5 lat

7.4. Efekt ekologiczny

Wskaźniki emisji przyjęto zgodnie z dokumentem „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2011 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2014”

Wskaźnik emisji [kgCO₂/GJ] dla gazu W_e - 62,44

Wskaźnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla ciepłowni węglowej w_i – 1,1

Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)

Zapotrzebowanie na energię końcową z kotłowni gazowej [GJ/rok] E_k – 177,75

Wielkość emisji [MgCO₂/rok] $W_e * w_i * E_k / 1000 = 12,209$

Okres eksploatacji - stan po modernizacji (po realizacji projektu)

Zapotrzebowanie na energię końcową z kotłowni gazowej [GJ/rok] E_k – 132,59

Wielkość emisji [MgCO₂/rok] $W_e * w_i * E_k / 1000 = 9,107$

Redukcja emisji CO₂ – 3,102 [Mg/rok]

Redukcja emisji SO₂ - 1356 [g/rok]

Redukcja emisji CO - 956 [g/rok]

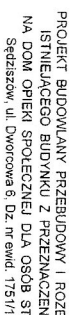
Redukcja emisji NO_x - 637,35 [g/rok]







Spencer



INFORM	INFORMAÇÃO	FORMA
--------	------------	-------

"GRAFOS" - Projektowanie i nadzór budowlany
PRACOWNIA PROJEKTOWA
ul. Włocławska 16
25 - 130 Suchbátka
DOLNY OPIEKI I SPÓŁCZESNOŚCI DLA OSÓB STARYCH

DON OPIEK I SPOLECZNEJ DLA OSOB STARYCH
w Siedziszynie

SEDLISZÓW, ul. Dmochowska 6 - działka nr 9100. 175/1

PROJEKT BUDYNKU Z PRZECIENACZENIEM NA DOM
ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU W KROZUBOWI

DATE RECEIVED	NO. USED
RECEIVED - 10/1/1977	10/1/1977

Arch. Biol. MAREK
S WASHENSKI
K 165.92
K 166.03

Dr. KRISTINA
ZAGNINSKA

1000



TORRORJE NAGU BUDA MICHOWONA
 BRANNI I RODE SPISONE
 KRAJCE NISTPNE POLJO POLJ,
 PAROPREZISICALNA, OM ISO
 KOLEPETA NA GEOMIJA I MOCONAN
 KONTRILANU IMPRONANNA
 LATE DO MACHOWICZ DEBIMANIE
 IMPRONANIE

Obliczenia cieplne**Podstawowe parametry instalacji solarnej**

Pochylenie kolektorów [°]	45
Odchylenie od południa [°]	0
Temperatura wody w zasobniku [° C]	50
Wsp. wielkości zasobnika do dziennego zużycia C.W.U.	1
Cyrkulacja	Tak
Czas pracy [h]	8
Liczba osób	25
Temperatura ciepłej wody [° C]	45
Dzienne zużycie ciepłej wody [l]	55
Izolacja przewodów	Tak
Współczynnik przenikania ciepła [W/mK]	0.044
Grubość izolacji [mm]	19
Liczba kolektorów	15
Powierzchnia kolektorów [m2]	34.95

Średni uzysk z m2 kolektora

Wartość 334.8 [kWh/m2/rok]

Ciepła woda

Suma energii słonecznej na C.W.U.	11700	[kWh/rok]
Zapotrzebowanie	21055	[kWh/rok]
Pokrycie C.W.U. (rok)	58.22	[%]

Basen

Suma energii słonecznej na basen	0	[kWh/rok]
Zapotrzebowanie	0	[kWh/rok]
Pokrycie	0	[%]

Wspomaganie CO

Suma energii słonecznej na CO	0	[kWh/rok]
Zapotrzebowanie	0	[kWh/rok]
Pokrycie	0	[%]

Zysk energetyczny wartości miesięczne

Miesiąc	Nasłonecznienie [kWh/m2/rok]	Sprawność kolektorów [%]	Sprawność instalacji [%]	Straty instalacji [kWh]	Energia na CWU [kWh]	Pokrycie CWU [%]	Energia na basen [kWh]	Energia na CO [kWh]	Suma energii solarnej [kWh]
Styczeń	23.3	21.734	17.974	49.57	236.97	14.149	0	0	236.97
Luty	38.4	20.88	17.889	55.87	334.23	19.957	0	0	334.23
Marzec	87.2	27.528	25.236	76.52	842.75	50.321	0	0	842.75
Kwiecień	122.1	32.244	30.153	90.27	1301.7	77.728	0	0	1301.7
Maj	155.8	33.677	31.56	104.6	1559.8	93.133	0	0	1559.8
Czerwiec	179.1	34.516	31.367	115.8	1674.8	100	0	0	1674.8
Lipiec	173.3	34.909	31.638	114.8	1674.8	100	0	0	1674.8
Sierpień	146.5	35.291	33.203	103.8	1650.1	98.531	0	0	1650.1
Wrzesień	103.5	32.499	30.441	83.87	1240.6	74.08	0	0	1240.6
Październik	60.5	29.716	27.484	64.59	795.65	47.508	0	0	795.65
Listopad	24.4	20.787	17.193	50.09	239.61	14.307	0	0	239.61
Grudzień	16.3	19.959	15.094	48.13	149.33	8.9167	0	0	149.33
Rok	1130.4	28.645	25.769	957.9	11700	58.219	0	0	11700

Informacje o instalacji cz. 1**Kolektor - Viessmann VITOSOL 200-F 2,3m2**

Nazwa Producenta	Viessmann Sp. z o.o.
Typ	kolektor płaski
Liniowy wskaźnik [W/m ² *K]	2.6
Kwadratowy wskaźnik [W/m ² *K ²]	0.02
Sprawność optyczna [%]	84.4
Jednostkowe natężenie przepływu [l/h]	92
Jednostkowy spadek ciśnienia [mbar]	200
Pojemność absorbera [l]	1.83
Powierzchnia efektywna [m ²]	2.33
Cena netto	2 975.00 zł
Strona producenta	www.viessmann.pl
Certyfikat	Tak

Zasobnik - Winkelman-BMK750/2-750

Nazwa Producenta	BMK Solar Sp. z o.o.
Rodzaj	zbiornik dwuwężownicowy
Pojemność zasobnika [l]	750
Straty ciśnienia [mbar]	600
Pojemność wymiennika solarnego [l]	13.5
Maksymalna temperatura wody [° C]	95
Maksymalne ciśnienie pracy [° C]	10
Wysokość zasobnika [mm]	2000
Średnica zasobnika [mm]	910
Grubość izolacji [mm]	80
Cena netto	8 980.00 zł
Strona producenta	brak

Sterownik - MEIBES ENERGY

Nazwa Producenta	Meibes Sp. z o.o.
Liczba zasobników	1
Zastosowanie CWU+CO	Nie
Programowalny próg temperatury	Tak
Ochrona przed przegrzaniem	Tak
Liczba czujników temperatury	2
Liczba obiegów	1
Liczba wyjść	3
Czujnik temperatury	PT1000
Cena netto	831.00 zł
Strona producenta	www.meibes.pl

Informacje o instalacji cz. 2**Pompa obiegowa - IMMERGAS Grupa solarna pojedyncza 2-15l/min**

Nazwa Producenta	Immergas Polska
Maksymalna wysokość podnoszenia [m]	6
Liczba zaworów odcinających	1
Ciśnienie reakcji zaworu [mbar]	6
Zakres regulacji [l/h]	4500
Cena netto	1 590.00 zł
Strona producenta	www.immergas.com.pl

Naczynie wzbiorcze - IMMERGAS ELBI ERCE 100

Nazwa producenta	Immergas Polska
Dopuszczalna temperatura pracy [° C]	99
Dopuszczalne ciśnienie pracy [bar]	10
Ciśnienie wstępne [bar]	1.5
Pojemność [l]	100
Cena netto	887.00 zł
Strona producenta	www.immergas.com.pl

Konstrukcja wsporcza

Nazwa producenta	Watt Sp. z o.o.
Model	02-1020 - UD TYPU "L"- V (Wx - 2,5x)
Liczba kolektorów	4
Typ kolektora	płaski 2,5m2
Nachylenie [°]	45
Nośność [kN]	0
Montaż na ścianie	TAK
Typ pokrycia dachu	blacha, papa, gont
Cena netto	1 851.00 zł
Strona producenta	www.watt.pl

Armatura

Nazwa	Ilość	Cena netto
Zawór odcinający	0	0.00 zł
Zasuwa odcinająca	10	1.00 zł
Zawór zwrotny	0	0.00 zł
Kolanko	2	2.00 zł
T-przepływ	2	2.00 zł
T-rozgałęźnik	2	2.00 zł
Przewody rurowe [m]	43	31.00 zł
Średnica przewodów [mm]	18	
Całkowita cena netto armatury		1 355.00 zł

Koszty, zwrot z inwestycji i efekt ekologiczny

Elementy kosztu instalacji					
Kolektory	44625[zł]	Naczynie zbiorcze	887[zł]	Konstrukcja wsporcza	1851[zł]
Zasobnik(i)	17960[zł]	Pompa obiegowa	1590[zł]	Montaż	6000[zł]
Sterownik solarny	831[zł]	Armatura	1355[zł]	Płyn solarny	50[zł]
Sumaryczny koszt instalacji	netto 75149	zł	vat	17284.27 zł	brutto 92433.27 zł

Dotacja NFOŚiGW do instalacji		Nie
Dotacja Brutto		0[zł]
Koszty kredytu		0[zł]
Podatek od dotacji		0[zł]
Dotacja Netto		0[zł]

Inna dotacja	Tak
Kwota	69325[zł]

Koszt instalacji po odliczeniu dotacji	23108.00[zł]
---	---------------------

* do obliczeń wybrano sumę brutto

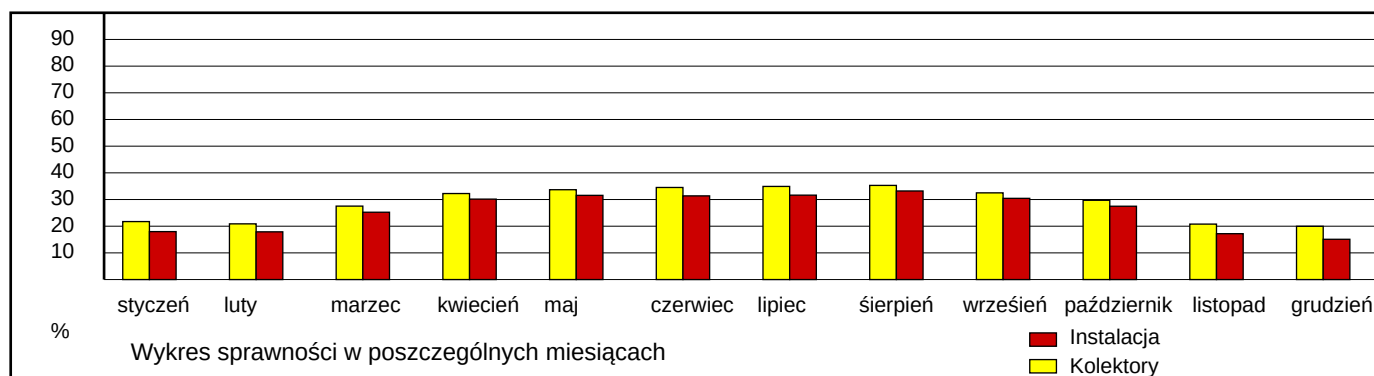
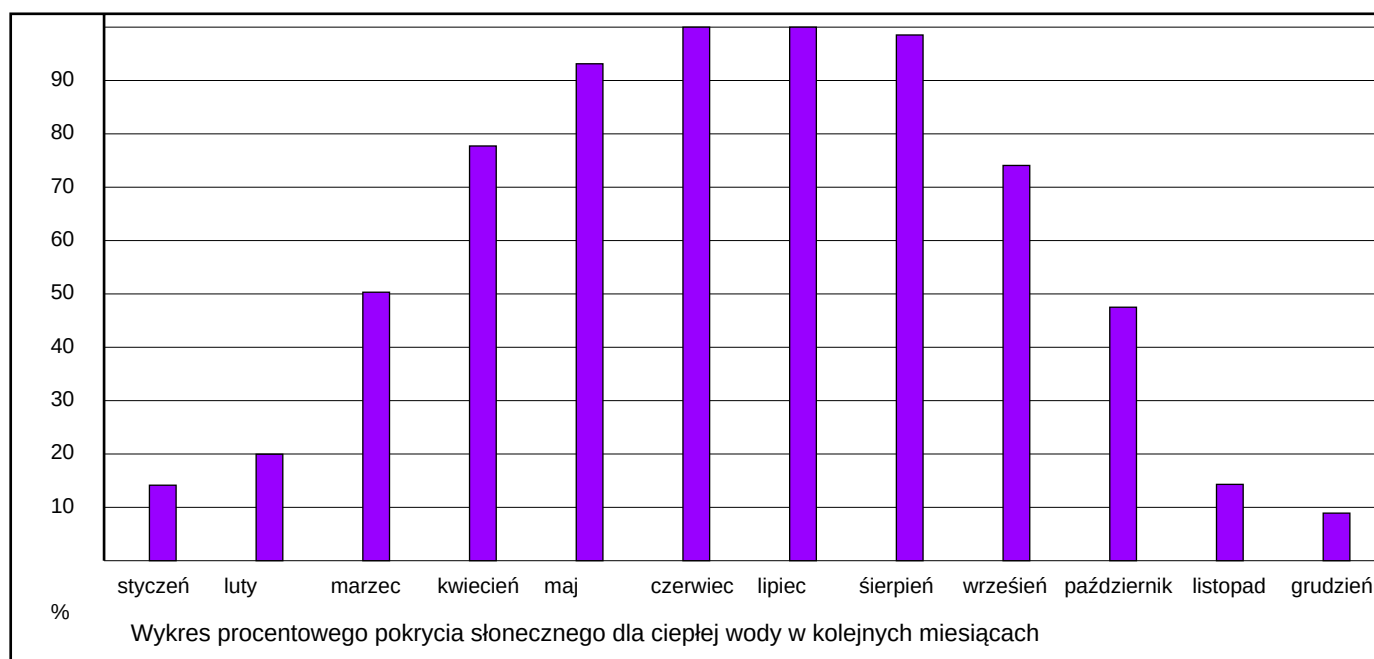
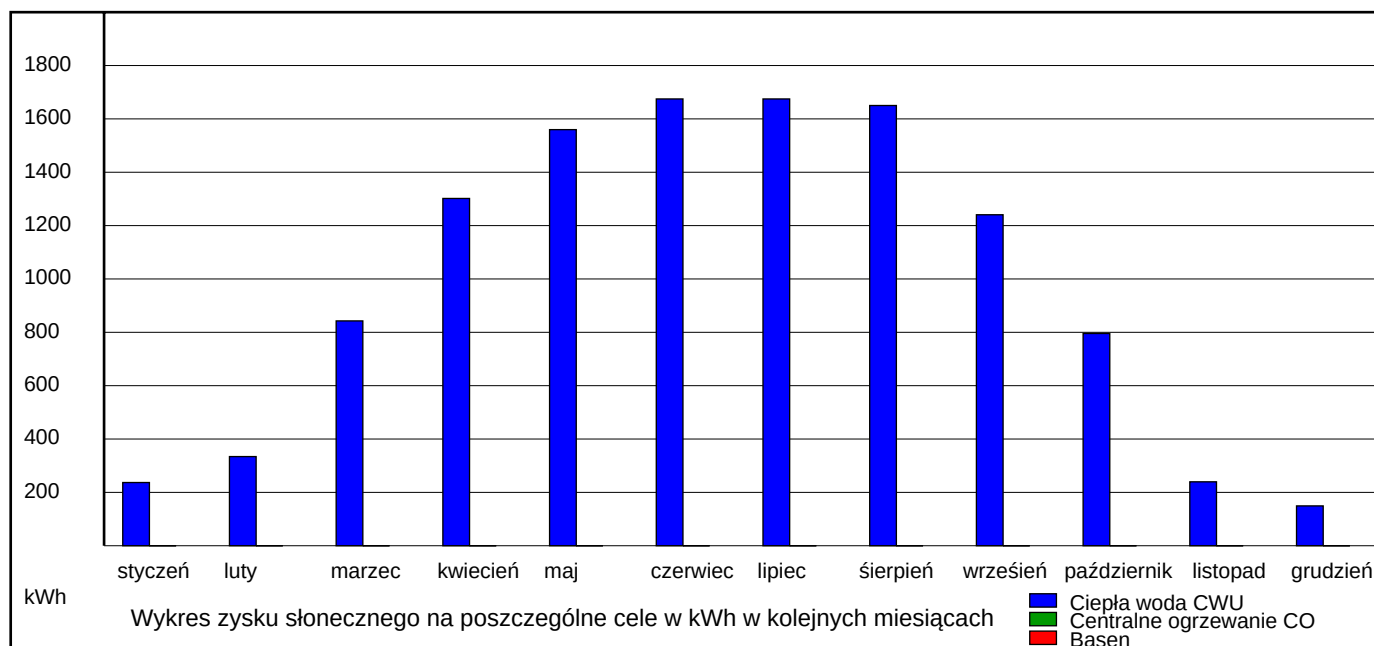
Założenia do inwestycji			
Inflacja			4[%]
Wzrost cen nośników energii	Tak		10[%]
Stopa dyskonta	Tak		5[%]
Roczne koszty serwisowania instalacji	Tak		50.00 zł
Roczny koszt energii elektrycznej do napędu pompy	Tak		136.70 zł
Zakładany czas eksploatacji [lata]			25
Zastępowane paliwo konwencjonalne:	Gaz		
Sprawność [%]: 90	Koszt zakupu	2.76	[zł/m3]

Redukcja kosztów ogrzewania, oszczędności na paliwie i energii oraz okres zwrotu inwestycji				
Koszt paliw i energii do ogrzewania CWU bez instalacji słonecznej - średni roczny z okresu eksploatacji				11536.86zł
Koszt paliw i energii do ogrzewania CWU z instalacją słoneczną - średni roczny z okresu eksploatacji				5370.10zł
Średnie roczne oszczędności na paliwie i energii w okresie eksploatacji	CWU	6166.76zł	CO	0.00zł
Suma oszczędności na paliwie i energii w okresie eksploatacji	CWU	154169.02zł	CO	0.00zł
Średnie roczne koszty eksploatacji i serwisowania instalacji		283.09zł		
Suma kosztów eksploatacji i serwisowania instalacji		7077.34zł		
Okres zwrotu [lata]:	6			
Koszt energii słonecznej	(Koszt instalacji słonecznej/uzysk słoneczny w okresie eksploatacji)			0.103zł

Wskaźniki NPV i IRR dla inwestycji			
NPV	123983.41	IRR	23.80%

Roczna redukcja emisji zanieczyszczeń		
CO2	3796.4	kg/rok
SO2	1659.6	g/rok
CO	1170	g/rok
NOx	780.02	g/rok
pyły	0	g/rok
TOC	0	g/rok
16 WWA	0	g/rok
BaP	0	g/rok

Wykresy



Audyt energetyczny

Budynek Przedszkola Samorządowego, oś. Na Skarpie 8, 28-340 Sędziszów

DAAR-BUD DANUTA I ARTUR KOWALSCY S.C.

UL. MARYNARKI WOJENNEJ 3C/31

33-100 TARNÓW

Audyt energetyczny zastosowania kolektorów słonecznych dla budynku:

Budynek	Przedszkole Samorządowe
Adres	Oś. Na Skarpie 8 ; 28-340 Sędziszów
Województwo	świętokrzyskie
Powiat	Jędrzejów



Inwestor	Urząd Miejski Sędziszów Ul. Dworcowa 20 ; 28-340 Sędziszów
Wykonawca audytu	DAAR-BUD Danuta i Artur Kowalscy s.c. Ul. Marynarki Wojennej 3C/31 ; 33-100 Tarnów
Upewnienia wykonawcy	Danuta Kowalska – MI/ŚE/174/2009
Data wykonania audytu	08.10.2014
Numer opracowania	30/10/2014
Podpis wykonawcy	

1. Dane identyfikacyjne budynku:	
1.1. Rodzaj budynku	budynek przedszkolny
1.2. Rok budowy	1977
1.3. Inwestor	Urząd Miejski ul. Dworcowa 20 ; 28-340 Sędziszów
1.4. Adres Budynku	oś. Na Skarpie 8 ; 28-340 Sędziszów
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:	
DAAR-BUD Danuta i Artur Kowalscy s.c. Ul. Marynarki Wojennej 3C/31 ; 33-100 Tarnów REGON 120612569	
3. Imię, nazwisko, adres autora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:	
Danuta Kowalska, ul. Marynarki Wojennej 3C/31 ; 33-100 Tarnów, nr uprawnień MI/ŚE/174/2009	
4. Miejscowość – Sędziszów	data wykonania opracowania 08.10.2014
5. Spis treści	
Okładka str. 1 Strona informacyjna str. 2 1. Strona tytułowa str. 3 2. Karta audytu energetycznego budynku str. 4 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu str. 6 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku str. 7 5. Obliczenie zapotrzebowania na moc i energię do celów c.w.u. str. 8 6. Wymagane parametry układu solarnego str. 10 7. Efekt ekologiczny i ekonomiczny str. 11 8. Dokumentacja fotograficzna stanu istniejącego str. 13 Załączniki : Rzuty budynku z zaznaczeniem kierunków stron świata Raport z obliczeń.	

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne				
1	Konstrukcja/technologia budynku	wielkoblokowa		
2	Liczba kondygnacji	2		
3	Kubatura budynku [m ³]	4 108,27		
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	625,47		
5	Powierzchnia zabudowy [m ²]	468,12		
6	Liczba osób użytkujących budynek	147 /dzieci/		
7	Sposób przygotowania ciepłej wody	Ciepła woda z SPEC		
8	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek z dwoma kondygnacjami naziemnymi, częściowo podpiwniczony. Konstrukcja ścian nośnych: piwnic – bloczki betonowe, parteru i kondygnacji – bloki betonowe ocieplone. Konstrukcja dachu – na ocieplonym stropie wielkoblokowym murki z cegły dziurawki na których są położone płytki korytkowe grubości 10 cm, spadek 5%		
2. Sprawności składowe systemu grzewczego c.w.u.				
		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	
		SPEC	SPEC	Kolektor słoneczny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]		100	49	51
1	Sprawność źródła ciepła	0,96	0,96	0,84
2	Sprawność instalacji	0,80	0,80	0,80
3	Sprawność zasobnika	0,86	0,86	0,86
4	Sprawność całkowita		0,66	0,58
5	Sprawność całkowita	0,66	0,62	
3. Charakterystyka energetyczna budynku (c.w.u.)				
1	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	16,56	16,56	
2	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej bez uwzględnienia sprawności układu [GJ/rok]	44,37	44,37	
3	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej z uwzględnieniem sprawności układu E _k [GJ/rok]	67,23	71,57	
4	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu	47,37	-----	

	ciepła) [GJ/rok]		
4. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	52,29	52,29
5. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowane koszty całkowite [zł]	79 422,33	Udział własny [zł]	19 855,58
Roczne zmniejszenie emisji CO ₂ [MgCO ₂]	3,97	SPBT [lat]	11,7
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			1 697,33

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu.

3.1. Dokumenty i dane źródłowe:

- Inwentaryzacja własna:

Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku z wizją lokalną w dniu 06.10.2014.

- Rozporządzenie:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

- Rozporządzenie:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno – użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.

- „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2011 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2014”

4. Inwentaryzacja techniczno – budowlana budynku.

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Sposób zabudowy – pojedyncza bryła prostokątna 2-kondygnacyjna. Długość budynku – 36,52 m, szerokość – 12,52 m.

Powierzchnia zabudowy – 468,12 m².

Powierzchnia ogólna kondygnacji naziemnych – 1 055,5 m².

Wysokość kondygnacji brutto – 2,50 i 3,50 m.

Powierzchnia użytkowa – 625,47 m².

Liczba użytkowników (jednostek odniesienia) – 147 dzieci.

Rodzaj konstrukcji – wieloblokowa (w oparciu o „Album elementów szkolnych”). Układ ścian nośnych – podłużny. Ławy fundamentowe – żelbetowe. Konstrukcja ścian nośnych: piwnic – bloczki betonowe, parteru i kondygnacji – bloki betonowe ocieplone. Konstrukcja dachu – na ocieplonym stropie wieloblokowym murki z cegły dziurawki na których są położone płytki korytkowe grubości 10 cm, spadek 5%

5. Obliczenie zapotrzebowania na moc i energię do celów c.w.u.

5.1. Zapotrzebowanie na energię.

5.1.1. Zapotrzebowanie na energię bez uwzględnienia sprawności układu

1	Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10
2	Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	45
3	Liczba jednostek odniesienia (dzieci) L_i [j.o.]	147
4	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(j.o.) doba]	8
5	Czas użytkowania t_{uz} [doba]	201
6	Mnożnik korekcyjny dla temperatury ciepłej wody innej niż 55 °C, k_t	1,28
7	Ciepło właściwe wody c_w [kJ/(kgK)]	4,19
8	Gęstość wody ρ_w [kg/m ³]	1000
9	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego [kWh/rok]	12 325,17
10	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego [GJ/rok]	44,37

$$Q_w = V_{cw} * L_i * c_w * \rho_w * (\theta_{cw} - \theta_o) * k_t * t_{uz} / (1000 * 3600) = 12\,325,17 \text{ [kWh/rok]}$$

5.1.2. Zapotrzebowanie na energię końcową z uwzględnieniem sprawności układu przed modernizacją

1	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego [kWh/rok]	12 325,17
2	Sprawność źródła ciepła	0,96
3	Sprawność instalacji	0,8
4	Sprawność zasobnika	0,86
5	Sprawność całkowita	0,66
6	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego z uwzględnieniem sprawności układu [kWh/rok]	18 674,50
7	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego z uwzględnieniem sprawności układu [GJ/rok]	67,23

$$Q = Q_w / \eta_{tot} = 18\,674,50 \text{ [kWh/rok]}$$

5.1.3. Zapotrzebowanie na energię końcową z uwzględnieniem sprawności układu po modernizacji

1	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego [kWh/rok]	12 325,17	
	Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	49	51
2	Sprawność źródła ciepła	0,96	0,70
3	Sprawność instalacji	0,8	0,80
4	Sprawność zasobnika	0,86	0,86
5	Sprawność całkowita	0,62	
6	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego z uwzględnieniem sprawności układu [kWh/rok]	19 879,31	
7	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego z uwzględnieniem sprawności układu [GJ/rok]	71,57	

$$Q = Q_w / \eta_{\text{tot}} = 19\,879,31 \text{ [kWh/rok]}$$

5.2. Zapotrzebowanie na moc.

1	Temperatura wody zimnej θ_0 [°C]	10
2	Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	45
3	Liczba jednostek odniesienia (dzieci) L_i [j.o.]	147
4	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [m ³ /(j.o.) doba]	0,008
5	Zużycie CWU w budynku w ciągu doby $V_{d\acute{s}r}$ [m ³ /dobę]	1,176
6	Średnie godzinowe zużycie CWU w budynku $V_{h\acute{s}r}$ [m ³ /h]	0,147
7	Ciepło właściwe wody c_w [kJ/(kgK)]	4,19
8	Gęstość wody ρ_w [kg/m ³]	1000
9	Zużycie ciepła na ogrzanie 1 m ³ CWU [GJ/m ³] $Q_{1mCWU} = c_w * (\theta_{cw} - \theta_0) * \rho_w / 10^6$	0,147
10	Współczynnik nierównomierności rozbiór ciepłej wody $N_h = 9,32 * L_i^{-0,244}$	2,76
11	Maksymalna moc cieplna na CWU $Q = V_{h\acute{s}r} * Q_{1mCWU} * N_h * 277,7$ [kW]	16,56

6. Wymagane parametry układu solarnego.

Zestaw kolektorów słonecznych obejmować będzie wysokowydajne kolektory płaskie - 13 szt., zasobnik CWU - 750 litrów + 500 litrów, grupę pompową, elementy zabezpieczające, czynnik solarny oraz regulator solarny, konstrukcja na dach.

Powierzchnia jednostkowa kolektora słonecznego efektywna $2,33 \text{ m}^2$

Założona ilość kolektorów słonecznych – 13 szt.

Efektywna powierzchnia kolektorów słonecznych – $30,29 \text{ m}^2$.

Obliczenia w załączniku.

7. Efekt ekologiczny i ekonomiczny.

7.1. Charakterystyka

Obecnie ciepło dostarczane jest z Sędziszowskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. (SPEC).

Podane ceny zawierają podatek VAT.

Moc zamówiona 0,02 MW.

Opłaty za zamówioną moc ciepłą CWU – 10 487,94 zł/MW

Opłata stała za przesył CWU – 4 257,78 zł/MW

Opłata zmienna za przesył – 15,76 zł/GJ

Opłata na potrzeby CWU – 36,53 zł/GJ

Ceny jednostkowe energii brutto:

Opłata zmienna (za ciepło + przesył) – 52,29 zł/GJ

Opłata stała (za moc zamówioną + za przesył) – 14 745,72 zł/MW/miesiąc

7.2. Koszty eksploatacji.

Opis	jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji	
			Kolektor słoneczny	Ciepłownia
Uzysk ciepła przez kolektor	kWh/rok		10 316	
Udział poszczególnych źródeł ciepła	%	100	51	49
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	18 674,50	10 138,45	9 740,86
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	GJ/rok	67,23		35,07
Opłata zmienna za energię jednostkową	zł/GJ	52,29		52,29
Roczny koszt opłaty zmiennej	zł/rok	3 515,46		1 833,81
Zapotrzebowanie na moc ciepłą CWU	MW	0,02		0,02
Opłata stała związana z dystrybucją i przesyłem jednostek energii	zł/MW/miesiąc	14 745,72		14 745,72
Roczny koszt opłaty stałej	zł/rok	3 538,97		3 538,97
Roczny koszt abonamentu i eksploatacji	zł/rok	0,00		0,00
Roczny koszt całkowity energii ciepłej	zł/rok	7 070,11	5 372,78	
Roczna oszczędność kosztów energii	zł/rok	-	1 697,33	

7.3. Analiza ekonomiczna

Oszczędność kosztów użytkowania energii	1 697,33 zł
Nakład inwestycyjny całkowity	79 422,33 zł
Udział własny	25%
Nakład inwestycyjny z uwzględnieniem dotacji	19 855,58 zł
SPBT	11,7 lat

7.4. Efekt ekologiczny

Wskaźniki emisji przyjęto zgodnie z dokumentem „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2011 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2014”

Wskaźnik emisji [kgCO₂/GJ] dla ciepłowni węglowej W_e - 94,97

Wskaźnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla ciepłowni węglowej w_i – 1,3

Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)

Zapotrzebowanie na energię końcową z ciepłowni węglowej [GJ/rok] E_k – 67,23

Wielkość emisji [MgCO₂/rok] $W_e \cdot w_i \cdot E_k / 1000 = 8,300$

Okres eksploatacji - stan po modernizacji (po realizacji projektu)

Zapotrzebowanie na energię końcową z ciepłowni węglowej [GJ/rok] E_k – 35,07

Wielkość emisji [MgCO₂/rok] $W_e \cdot w_i \cdot E_k / 1000 = 4,330$

Redukcja emisji CO₂ – 3,97 [Mg/rok]

Redukcja emisji SO₂ - 20 144 [g/rok]

Redukcja emisji CO - 15 247,7 [g/rok]

Redukcja emisji NO_x - 5 082,5 [g/rok]

Redukcja emisji pyły - 1 588,3 [g/rok]

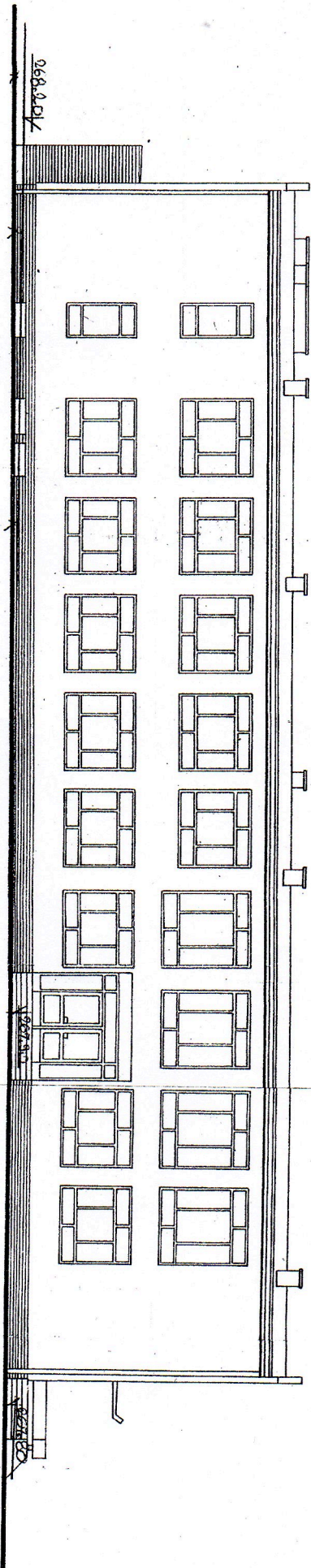
8. Dokumentacja zdjęciowa stanu istniejącego.





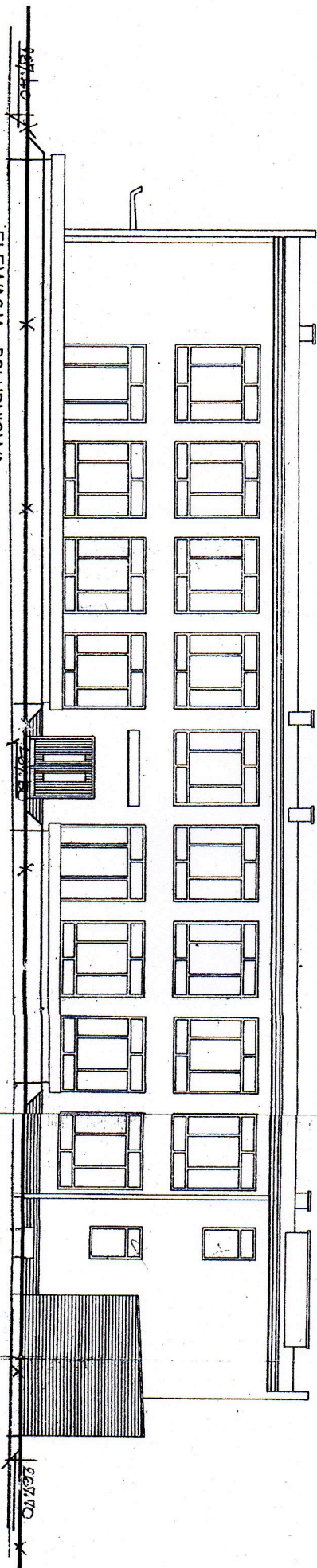
ELEVACJA PÓŁNOCNA

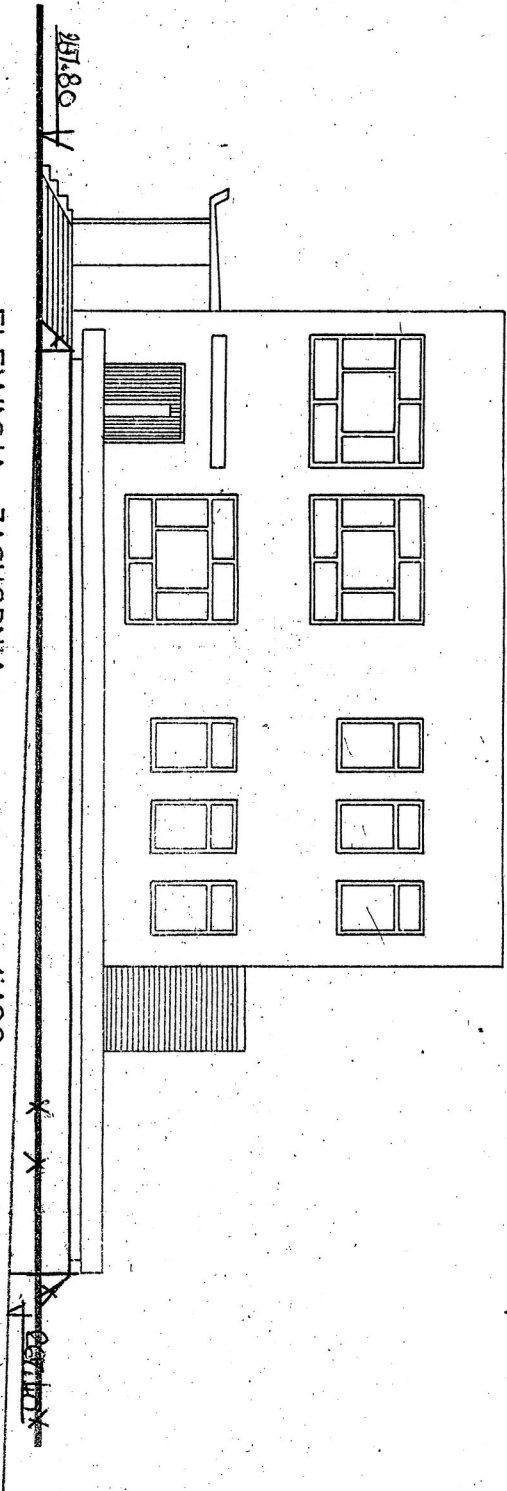
1:100



ELEVACJA POŁUDNIOWA

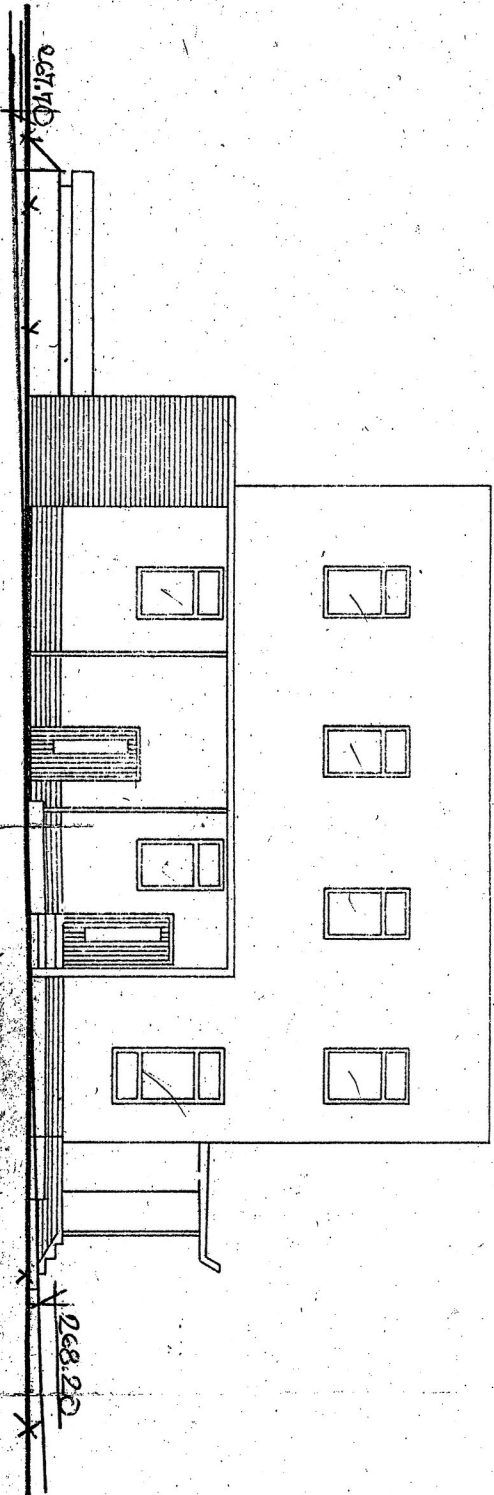
1:100





ELEWACJA ZACHODNIA

1:100



ELEWACJA WSCHODNIA

1:100

Obliczenia cieplne**Podstawowe parametry instalacji solarnej**

Pochylenie kolektorów [°]	45
Odchylenie od południa [°]	0
Temperatura wody w zasobniku [° C]	50
Wsp. wielkości zasobnika do dziennego zużycia C.W.U.	1
Cyrkulacja	Tak
Czas pracy [h]	8
Liczba osób	147
Temperatura ciepłej wody [° C]	45
Dzienne zużycie ciepłej wody [l]	8
Izolacja przewodów	Tak
Współczynnik przenikania ciepła [W/mK]	0.044
Grubość izolacji [mm]	19
Liczba kolektorów	13
Powierzchnia kolektorów [m2]	30.29

Średni uzysk z m2 kolektora

Wartość 340.6 [kWh/m2/rok]

Ciepła woda

Suma energii słonecznej na C.W.U.	10316	[kWh/rok]
Zapotrzebowanie	18312	[kWh/rok]
Pokrycie C.W.U. (rok)	60.02	[%]

Basen

Suma energii słonecznej na basen	0	[kWh/rok]
Zapotrzebowanie	0	[kWh/rok]
Pokrycie	0	[%]

Wspomaganie CO

Suma energii słonecznej na CO	0	[kWh/rok]
Zapotrzebowanie	0	[kWh/rok]
Pokrycie	0	[%]

Zysk energetyczny wartości miesięczne

Miesiąc	Nasłonecznienie [kWh/m2/rok]	Sprawność kolektorów [%]	Sprawność instalacji [%]	Straty instalacji [kWh]	Energia na CWU [kWh]	Pokrycie CWU [%]	Energia na basen [kWh]	Energia na CO [kWh]	Suma energii solarnej [kWh]
Styczeń	23.3	26.66	21.563	58.24	246.38	17.201	0	0	246.38
Luty	38.4	24.841	20.792	65.56	336.67	23.504	0	0	336.67
Marzec	87.2	30.594	27.495	89.7	795.76	55.556	0	0	795.76
Kwiecień	122.1	32.533	29.705	105.8	1111.4	77.594	0	0	1111.4
Maj	155.8	33.904	31.04	122.7	1329.5	92.817	0	0	1329.5
Czerwiec	179.1	34.723	30.955	135.9	1432.4	100	0	0	1432.4
Lipiec	173.3	35.115	31.222	134.7	1432.4	100	0	0	1432.4
Sierpień	146.5	35.499	32.671	121.8	1407.2	98.245	0	0	1407.2
Wrzesień	103.5	34.06	31.275	98.38	1104.7	77.123	0	0	1104.7
Październik	60.5	31.921	28.901	75.78	725.1	50.623	0	0	725.1
Listopad	24.4	25.163	20.292	58.84	245.1	17.112	0	0	245.1
Grudzień	16.3	24.01	17.412	56.57	149.3	10.423	0	0	149.3
Rok	1130.4	30.752	26.944	1124	10316	60.016	0	0	10316

Informacje o instalacji cz. 1

Kolektor - Viessmann VITOSOL 200-F 2,3m2

Nazwa Producenta	Viessmann Sp. z o.o.
Typ	kolektor płaski
Liniowy wskaźnik [W/m2*K]	2.6
Kwadratowy wskaźnik [W/m2*K2]	0.02
Sprawność optyczna [%]	84.4
Jednostkowe natężenie przepływu [l/h]	92
Jednostkowy spadek ciśnienia [mbar]	200
Pojemność absorbera [l]	1.83
Powierzchnia efektywna [m2]	2.33
Cena netto	2 975.00 zł
Strona producenta	www.viessmann.pl
Certyfikat	Tak

Zasobnik - Winkelman-BMK750/2-750

Nazwa Producenta	BMK Solar Sp. z o.o.
Rodzaj	zbiornik dwuwężownicowy
Pojemność zasobnika [l]	750
Straty ciśnienia [mbar]	600
Pojemność wymiennika solarnego [l]	13.5
Maksymalna temperatura wody [° C]	95
Maksymalne ciśnienie pracy [° C]	10
Wysokość zasobnika [mm]	2000
Średnica zasobnika [mm]	910
Grubość izolacji [mm]	80
Cena netto	8 980.00 zł
Strona producenta	brak

Sterownik - MEIBES ENERGY

Nazwa Producenta	Meibes Sp. z o.o.
Liczba zasobników	1
Zastosowanie CWU+CO	Nie
Programowalny próg temperatury	Tak
Ochrona przed przegrzaniem	Tak
Liczba czujników temperatury	2
Liczba obiegów	1
Liczba wyjść	3
Czujnik temperatury	PT1000
Cena netto	831.00 zł
Strona producenta	www.meibes.pl

Informacje o instalacji cz. 2**Pompa obiegowa - IMMERGAS Grupa solarna pojedyncza 2-15l/min**

Nazwa Producenta	Immergas Polska
Maksymalna wysokość podnoszenia [m]	6
Liczba zaworów odcinających	1
Ciśnienie reakcji zaworu [mbar]	6
Zakres regulacji [l/h]	4500
Cena netto	1 590.00 zł
Strona producenta	www.immergas.com.pl

Naczynie wzbiorcze - IMMERGAS ELBI ERCE 80

Nazwa producenta	Immergas Polska
Dopuszczalna temperatura pracy [° C]	99
Dopuszczalne ciśnienie pracy [bar]	10
Ciśnienie wstępne [bar]	1.5
Pojemność [l]	80
Cena netto	659.00 zł
Strona producenta	www.immergas.com.pl

Konstrukcja wsporcza

Nazwa producenta	Watt Sp. z o.o.
Model	02-1020 - UD TYPU "L"- V (Wx - 2,5x)
Liczba kolektorów	4
Typ kolektora	płaski 2,5m2
Nachylenie [°]	45
Nośność [kN]	0
Montaż na ścianie	TAK
Typ pokrycia dachu	blacha, papa, gont
Cena netto	1 851.00 zł
Strona producenta	www.watt.pl

Armatura

Nazwa	Ilość	Cena netto
Zawór odcinający	0	0.00 zł
Zasuwa odcinająca	10	1.00 zł
Zawór zwrotny	0	0.00 zł
Kolanko	2	2.00 zł
T-przepływ	2	2.00 zł
T-rozgałęźnik	2	2.00 zł
Przewody rurowe [m]	43	31.00 zł
Średnica przewodów [mm]	18	
Całkowita cena netto armatury		1 355.00 zł

Koszty, zwrot z inwestycji i efekt ekologiczny

Elementy kosztu instalacji					
Kolektory	38675[zł]	Naczynie zbiorcze	659[zł]	Konstrukcja wsporcza	1851[zł]
Zasobnik(i)	13560[zł]	Pompa obiegowa	1590[zł]	Montaż	6000[zł]
Sterownik solarny	831[zł]	Armatura	1355[zł]	Płyn solarny	50[zł]
Sumaryczny koszt instalacji	netto 64571	zł	vat	14851.33 zł	brutto 79422.33 zł

Dotacja NFOŚiGW do instalacji		Nie
Dotacja Brutto		0[zł]
Koszty kredytu		0[zł]
Podatek od dotacji		0[zł]
Dotacja Netto		0[zł]

Inna dotacja	Tak
Kwota	59567[zł]

Koszt instalacji po odliczeniu dotacji	19855.00[zł]
---	---------------------

* do obliczeń wybrano sumę brutto

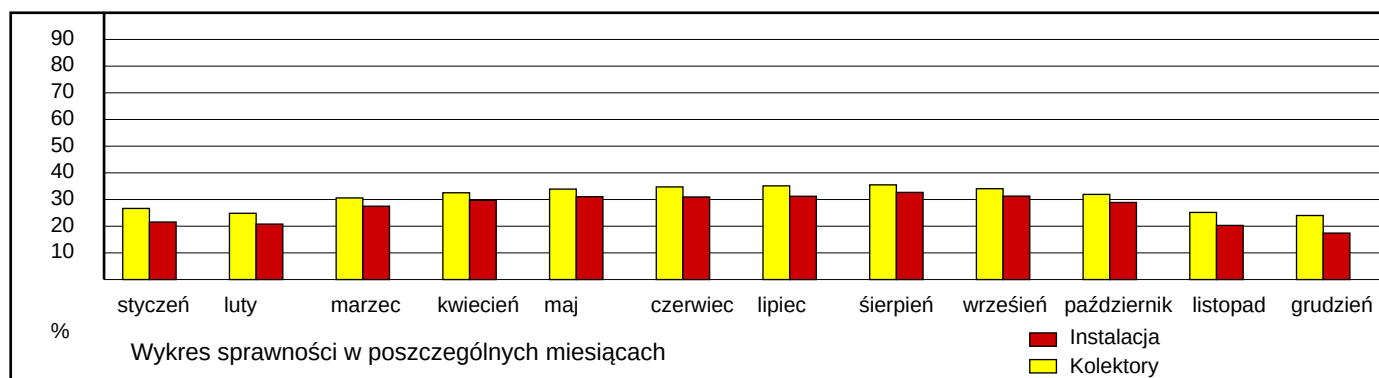
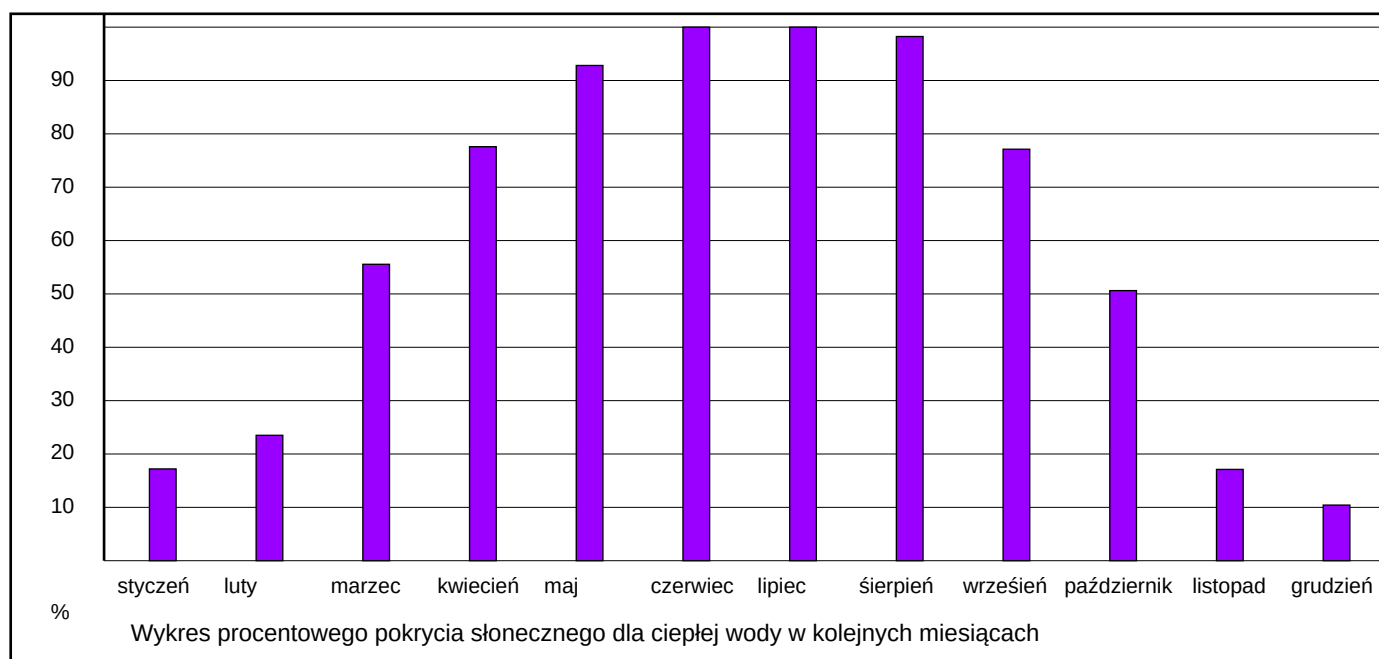
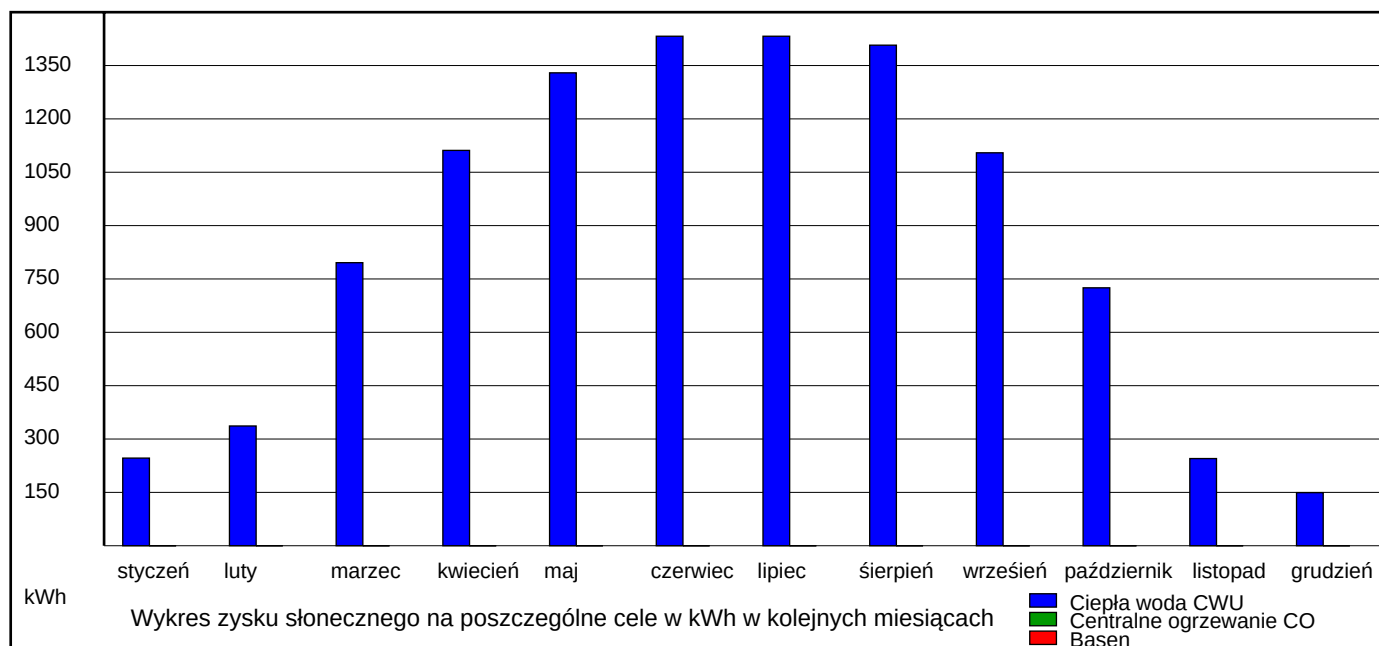
Założenia do inwestycji			
Inflacja			4[%]
Wzrost cen nośników energii	Tak		10[%]
Stopa dyskonta	Tak		5[%]
Roczne koszty serwisowania instalacji	Tak		50.00 zł
Roczny koszt energii elektrycznej do napędu pompy	Tak		114.20 zł
Zakładany czas eksploatacji [lata]			25
Zastępowane paliwo konwencjonalne:	Węgiel		
Sprawność [%]: 70	Koszt zakupu	610	[zł/tona]

Redukcja kosztów ogrzewania, oszczędności na paliwie i energii oraz okres zwrotu inwestycji				
Koszt paliw i energii do ogrzewania CWU bez instalacji słonecznej - średni roczny z okresu eksploatacji				3514.18zł
Koszt paliw i energii do ogrzewania CWU z instalacją słoneczną - średni roczny z okresu eksploatacji				1634.87zł
Średnie roczne oszczędności na paliwie i energii w okresie eksploatacji	CWU	1879.31zł	CO	0.00zł
Suma oszczędności na paliwie i energii w okresie eksploatacji	CWU	46982.71zł	CO	0.00zł
Średnie roczne koszty eksploatacji i serwisowania instalacji		243.50zł		
Suma kosztów eksploatacji i serwisowania instalacji		6087.56zł		
Okres zwrotu [lata]:	15			
Koszt energii słonecznej	(Koszt instalacji słonecznej/uzysk słoneczny w okresie eksploatacji)			0.101zł

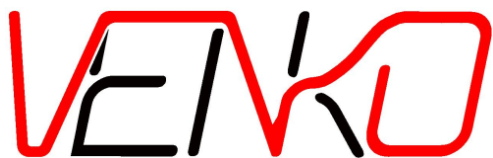
Wskaźniki NPV i IRR dla inwestycji			
NPV	21039.83	IRR	10.90%

Roczna redukcja emisji zanieczyszczeń		
CO2	4404.9	kg/rok
SO2	22351	g/rok
CO	16918	g/rok
NOx	5639.3	g/rok
pyły	1762.3	g/rok
TOC	1057.4	g/rok
16 WWA	70.492	g/rok
BaP	1.0574	g/rok

Wykresy



AUDYT ENERGETYCZNY



Sp. z o.o.

dla Powiatu Buskiego



SWISS

CONTRIBUTION

NAZWA OBIEKTU: Dom Pomocy Społecznej w Gnojnie

ADRES: Gnojno 118

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 28-114, Gnojno

NAZWA INWESTORA: Powiat Buski

ADRES: ul. Mickiewicza 15

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 28-100 Busko-Zdrój

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: VENKO Sp. z o.o.

ADRES: Domaszowice, 236A

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 25-900, Kielce

AUDYTOR

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	podpis
	Marek Szymczyk	2717/2011	

Kielce, 2015-03-18

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Służby zdrowia</i>	1.2 Rok budowy	<i>przed 1950</i>
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko)	Powiat Buski	1.4 Adres budynku	
	ul. Mickiewicza 15 28-100 Busko-Zdrój +48 41 378 30 51 +48 41 378 35 78	Gnojno 118 28-114 Gnojno świętokrzyskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
Venko sp. z o.o. Domaszowice 236A 25-900 Kielce 260579197			
3. Imię, Nazwisko, adres oraz numer PESEL audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Marek Szymczyk ul. Sienkiewicza 29 25-007 Kielce			 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Kielce		Data wykonania opracowania	marzec 2015
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego			
2. Karta audytu energetycznego budynku			
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych			
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji			
9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

2. Karta audytu energetycznego budynku

2.1. Dane ogólne			
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	
2.1.2.	Liczba kondygnacji	2	
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej	7810,41	
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku	2603,47	
2.1.5.	Pow. użytkowa części mieszkalnej	0,00	
2.1.6.	Pow. użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych	0,00	
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	1,00	
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	45,00	
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	Centralne	
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	
2.1.11.	Współczynnik kształtu A/V	0,38	
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek docieplony, wymieniona stolarka okienna	
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,21	0,21
2.2.2.	Dach/stropodach	0,17	0,17
2.2.3.	Okna	1,70	1,70
2.2.4.	Drzwi/bramy	1,90	1,90
2.2.5.	Stropy wewnętrzne	1,78	1,78
2.2.6.	Ściany wewnętrzne	2,15	2,15
2.2.7.	Podłogi na gruncie	1,91	1,91
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,940	0,940
2.3.2.	Sprawność przesyłania	0,980	0,980
2.3.3.	Sprawność regulacji	0,990	0,990
2.3.4.	Sprawność akumulacji	0,970	0,970
2.3.5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu doby	0,980	0,980
2.4. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna

2.4.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.4.1.3.	Strumień powietrza wentylacyjnego	3905,21	3905,21
2.4.1.4.	Liczba wymian	0,50	0,50
2.5. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	93,49	93,49
2.5.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	21,59	13,51
2.5.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	542,31	542,31
2.5.4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	600,77	600,77
2.5.5.	Obliczenie zużycia energii na przygotowanie ciepłej wody [GJ/rok]	316,58	276,56
2.5.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu [GJ/rok]	0,00	---
2.5.7.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	57,86	57,86
2.5.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ³ rok)]	21,37	21,37
2.5.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	64,10	64,10
2.6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	41,73	41,73
2.6.2.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc	0,00	0,00
2.6.3.	Opłata za podgrzanie 1m ³ wody użytkowej	25,02	7,66
2.6.4.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu na miesiąc	0,00	0,00
2.6.5.	Opłata za ogrzanie 1m ² powierzchni użytkowej na miesiąc	1,36	1,52
2.6.6.	Opłata abonamentowa	1500,00	1500,00
2.6.7.	Inne	0,00	0,00
2.7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]		59040,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]
			4,35

Planowane koszty całkowite [zł]	73800,00	Premia termomodernizacyjna [zł]	11808,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	8498,30		

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzór kart audytów, a także algorytmy opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów
4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopada 2008r. z późniejszymi zmianami
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 listopada 2008r. w sprawie metodologii obliczeń charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącego samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectwa ich charakterystyki energetycznej

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

14760 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

59040 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	7810,41 m ³
Kubatura ogrzewania	-	7810,41 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	2603,47 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,38 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	1077,02 m ²
Ilość mieszkań	-	1,00
Ilość mieszkańców	-	45,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu energetycznego.

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,21	W/(m ² •K)
Dach/stropodach	0,17	W/(m ² •K)
Okna	1,70; 1,70	W/(m ² •K)
Drzwi/bramy	1,90	W/(m ² •K)
Stropy wewnętrzne	1,78	W/(m ² •K)
Ściany wewnętrzne	2,15	W/(m ² •K)
Podłogi na gruncie	1,91	W/(m ² •K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	41,73 zł/GJ	41,73 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/MW/mc	0,00 zł/MW/mc
Inne koszty, abonament	1490,00 zł/mc	1490,00 zł/mc
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	41,73 zł/GJ	17,04 zł/GJ

Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.		0,00 zł/MW/mc		0,00 zł/MW/mc		
Inne koszty, abonament		10,00 zł/mc		10,00 zł/mc		
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego						
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałow		Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo - Olej opałowy	1,51zł	100%	0,036	GJ/l	41,73zł	29,38
Energia elektryczna – Produkcja mieszana	0,50zł	100%	0,029	GJ/GJ	17,04zł	
Σ		200%				
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego						
Wytwarzanie	Kotły niskotemperaturowe gazowe lub olejowe z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym do 50-120kW Paliwo - olej opałowy				η _{H,g} =	0,940
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z źródłem w budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami w pom. ogrzewanych				η _{H,d} =	0,980
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi z regulacją centralną adaptacyjną i miejscową				η _{H,e} =	0,990
Akumulacje ciepła	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 55/45 oC wewnątrz osłony termicznej budynku				η _{H,s} =	0,970
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni				w _t =	1,000
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 4 godziny				w _d =	0,980
Sprawność całkowita systemu grzewczego η _{H,tot} = η _{H,g} η _{H,d} η _{H,e} η _{H,s} =					0,885	
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	System grzewczy jest wyposażony w automatykę pogodową i nie stosuje się przerw w ogrzewaniu					
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.				wymagany próg oszczędności: 15%	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)					--- MW	
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej						
Wytwarzanie ciepła	Kotły niskotemperaturowe o mocy ponad 50 kW				η _{W,g} =	0,910
Przesył ciepłej wody	Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody				η _{W,d} =	0,800
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego				η _{W,s} =	0,860
Sprawność całkowita systemu c.w.u. η _{W,tot} = η _{W,g} η _{W,d} η _{W,s} =					0,626	

Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)	--- MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji	
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	3905,21
Krotność wymian powietrza	0,50

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna	Nie ingeruje się w przegrodę.
Dach	Nie ingeruje się w przegrodę.
Podłoga na gruncie	Nie ingeruje się w przegrodę.
System grzewczy	Nie ingeruje się w instalację centralnego ogrzewania. Instalacja i kocioł w stanie technicznym bardzo dobrym.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Planuje się wymianę zasilania instalacji c.w.u. na kolektory słoneczne.

6.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania cwu

	Stan istniejący	Wariant 1
Liczba użytkowników L_i	60,00	60,00
Zapotrzebowanie jednostkowe V_{cw} [m ³ /d]	0,048	0,048
Temperatura ciepłej wody na zaworze czerpalnym [°C]	55,00	55,00
Czas użytkowania t_{uz} [dni]	365,00	365,00
Sprawność źródła ciepła	0,910	1,000
Sprawność przesyłu	0,800	0,800
Sprawność akumulacji ciepła	0,860	0,860
Współczynnik na przerwy urlopowe	1,00	1,00
Współczynnik na wodomierze na ciepłej wodzie	1,00	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw} [GJ/a]	316,576	276,561

Max moc cieplna q_{cwu}	[MW]	0,0216	0,0135
---------------------------	------	--------	--------

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji cwu

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	41,73	17,04
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	10,00	10,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	8498,13
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	73800,00
SPBT	[lat]	---	8,68

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji cwu dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Montaż kolektorów słonecznych o mocy ok. 14MWh	73800,00
---	---
Suma:	73800,00

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu c.w.u.

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_q	Montaż kolektorów słonecznych o mocy ok. 14MWh
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Bez zmian
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	41,73
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	1490,00
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło	[GJ]	542,31
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0935
Sprawność systemu grzewczego		0,885
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---
Koszt modernizacji	[zł]	---
SPBT	[lat]	---

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Zestawienie wybranych usprawnień i wariantów termomodernizacyjnych w kolejności rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	73800,00 zł	8,68
	Modernizacja systemu grzewczego	---	---

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	73800,00
Całkowity koszt		73800,00

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	sumaryczna strata ciepła budynku	roczne zapotrzebowanie energii budynku	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	kubatura budynku	kubatura przestrzeni ogrzewanej	wskaźnik cieplny budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej ΔV
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,0935	542,31	20,00	2603,47	7810,41	7810,41	7810,41	17,30	0,38
1	0,0935	542,31	20,00	2603,47	7810,41	7810,41	7810,41	17,30	0,38

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	% ΔO
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	542,31 0,0935	316,58 0,0216	0,88	1,00	0,98	920,52	56413,14	---	---

1	542,31 0,0935	276,56 0,0135	0,88	1,00	0,98	880,50	47914,84	8498,30	15,06
---	------------------	------------------	------	------	------	--------	----------	---------	-------

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO	Procentowa oszczędność zapotrz. na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna		
					20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1	73800,00 zł	8498,30	4,35%	14760,00 20,00% 59040,00 80,00%	11808,00	11808,00	16996,60

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1 gdyż:

1. Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby ogrzewania oraz podgrzewania wody użytkowej jest większe niż: 15%
2. Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej
3. Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie 14760,00 zł

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	73800,00 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	14760,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	59040,00 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	11808,00 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	8498,30 zł	tj. 15,06 %

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Uwagi:

Montaż kolektorów słonecznych o mocy 14MWh, 14 kolektorów o powierzchni czynnej 1,82m² każdy. Łączna powierzchnia czynna wszystkich kolektorów to 25,48m². Sprawność kolektorów 80%.

RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO



Sp. z o.o.

dla Powiatu Buskiego



SWISS

CONTRIBUTION

NAZWA OBIEKTU: Dom Pomocy Społecznej w Gnojnie

ADRES: Gnojno 118

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 28-114, Gnojno

NAZWA INWESTORA: Powiat Buski

ADRES: ul. Mickiewicza 15

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 28-100 Busko-Zdrój

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: VENKO Sp. z o.o.

ADRES: Domaszowice, 236A

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 25-900, Kielce

AUDYTOR

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	podpis
	Marek Szymczyk	2717/2011	

Kielce, 2015-03-18

Spis treści:

1. Cel opracowania
2. Dane budynku
3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych
4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
8. Bezpośredni efekt ekologiczny
9. Emisja równoważna
1. Cel opracowania

Celem opracowania jest pokazanie efektu ekologicznego wynikającego z zastosowanych usprawnień termomodernizacyjnych obliczonych w audycie energetycznym.

2. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: Służby zdrowia

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Kielce - Suków

Powierzchnia zabudowy $A_z=1077,02 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_t=2603,47 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=2603,47 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku $V=7810,41 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 2

3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej

4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

4.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Paliwo - olej opałowy	0,88	10,08	kWh/l	170287,9	16893,6	l/rok

4.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Paliwo - olej opałowy	0,88	10,08	kWh/l	170287,9	16893,6	l/rok

5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

5.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Paliwo - olej opałowy	0,63	10,08	kWh/l	140459,1	13934,4	l/rok

5.2. Po modernizaciji

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Paliwo - Kolektory słoneczne termiczne	0,69	1,00	kWh/kWh	111661,6	111661,6	kWh/rok

6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

6.1. Przed modernizacją

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Paliwo - olej opałowy	kg/m ³	8,550000	5,000000	0,600000	1650,000 000	1,800000	0,000000	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Paliwo - olej opałowy	kg/m ³	8,550000	5,000000	0,600000	1650,000 000	1,800000	0,000000	0,000000

6.2. Po modernizaciji

[illegible]

słoneczne termiczne								
---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

7.1. Przed modernizacją

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	144,4407	84,4682	10,1362	27874,51 18	30,4086	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	119,1394	69,6721	8,3607	22991,80 88	25,0820	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	263,5800	154,1404	18,4968	50866,32 06	55,4905	0,0000	0,0000

7.2. Po modernizacji

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	144,4407	84,4682	10,1362	27874,51 18	30,4086	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	144,4407	84,4682	10,1362	27874,51 18	30,4086	0,0000	0,0000

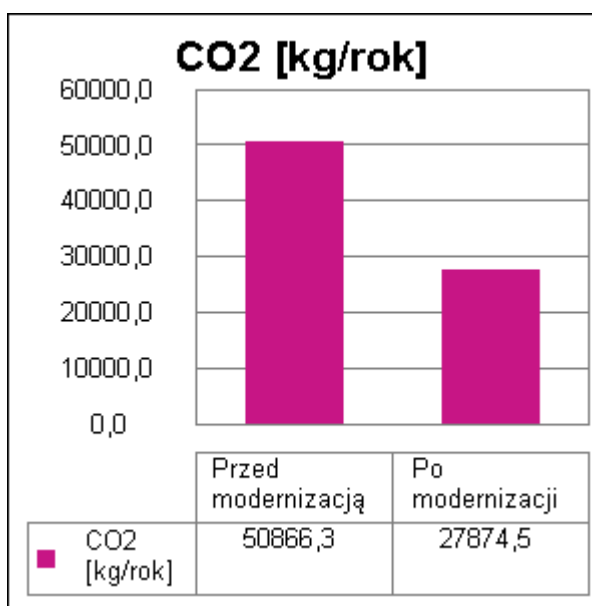
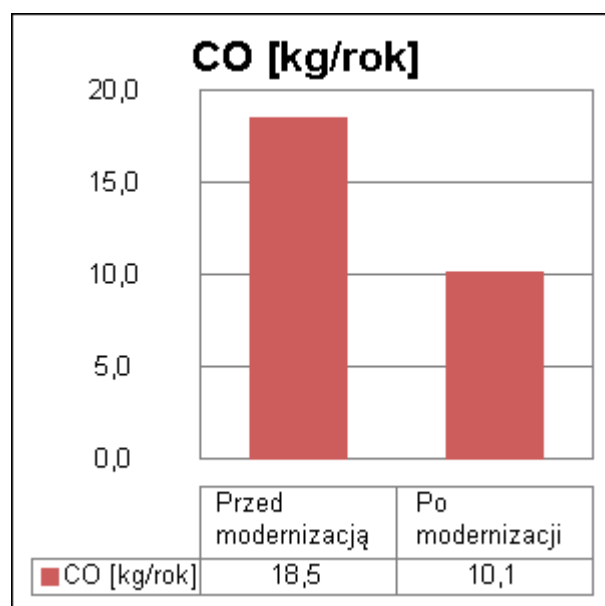
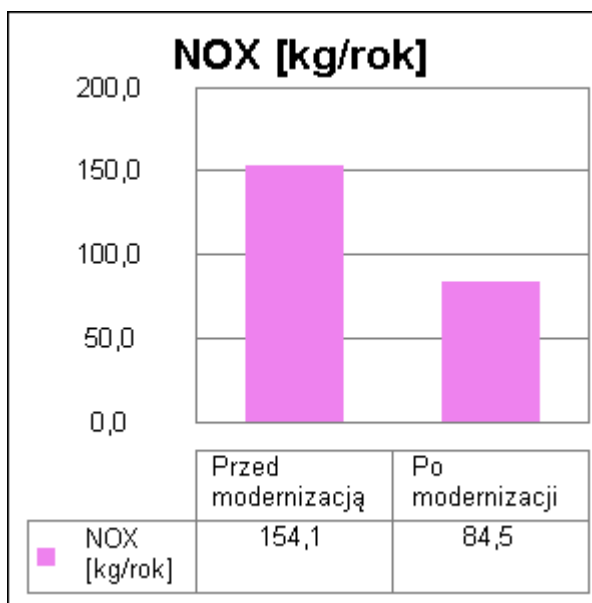
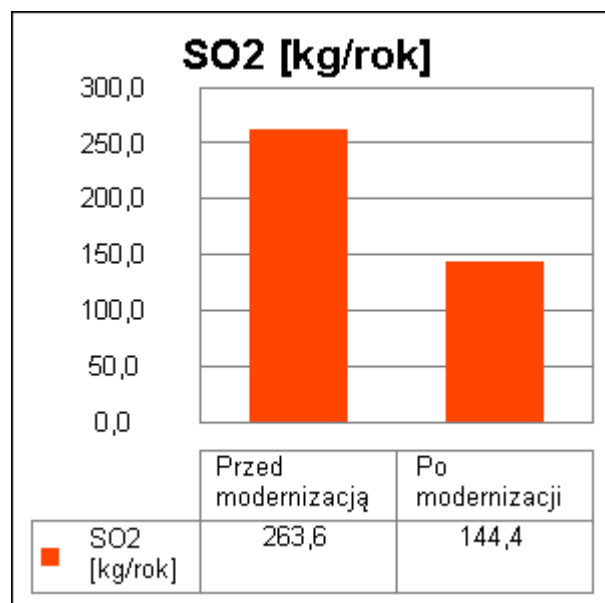
8. Bezpośredni efekt ekologiczny

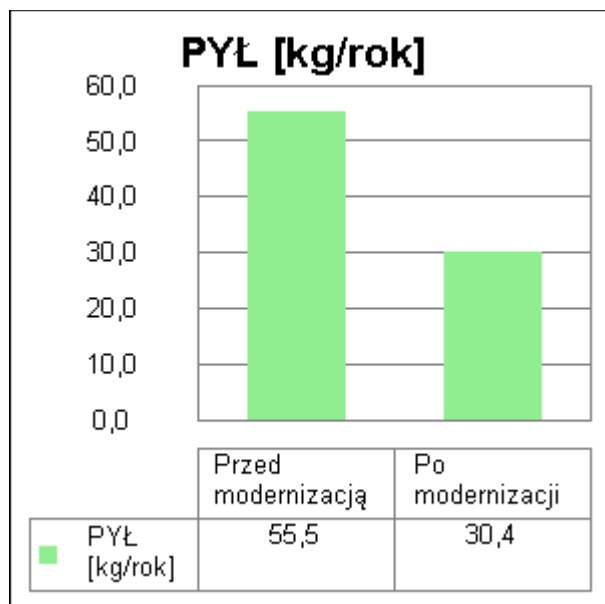
8.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	263,580025	144,440652	119,139373	45,20
NO _x	154,140365	84,468217	69,672148	45,20
CO	18,496844	10,136186	8,360658	45,20
CO ₂	50866,320565	27874,511766	22991,808798	45,20
PYŁ	55,490532	30,408558	25,081973	45,20

SADZA	0,000000	0,000000	0,000000	...
B-a-P	0,000000	0,000000	0,000000	...

8.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego





9. Emisja równoważna

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 87/2010 poz.16).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NO_x} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO_2} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYŁ} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

$$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

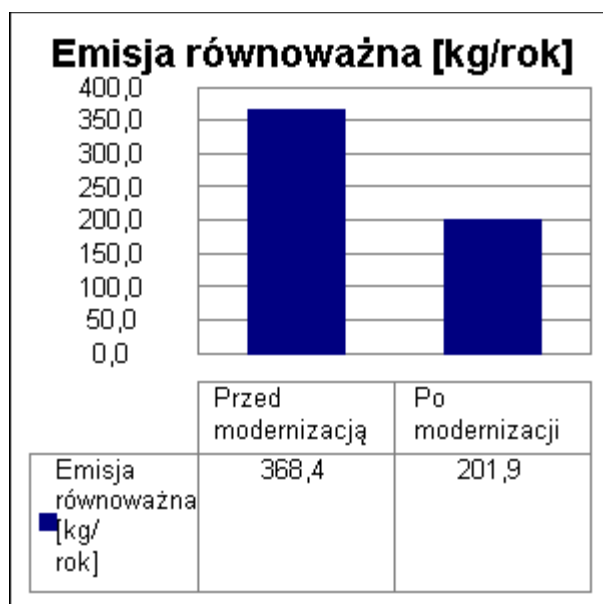
9.1. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenie	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Przed modernizacją [kg/rok]	Emisja - Po modernizacji [kg/rok]	Emisja równoważna - Przed modernizacją [kg/rok]	Emisja równoważna - Po modernizacji [kg/rok]
SO ₂	1,00	263,580025	144,440652	263,580025	144,440652
NO _x	0,50	154,140365	84,468217	77,070183	42,234109
PYŁ	0,50	55,490532	30,408558	27,745266	15,204279
SADZA	2,50	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000

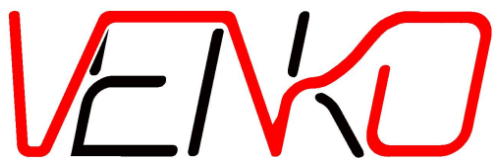
B-a-P	20000,00	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Łączna emisja równoważna				368,395473	201,879040

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną dla proponowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wynosi 166,516433 kg/rok, czyli 45,2%.

9.2. Wykres emisji równoważnej



AUDYT ENERGETYCZNY



Sp. z o.o.

Komendy Powiatowej
dla Państwowej Straży Pożarnej
w Busku-Zdroju



SWISS
CONTRIBUTION

NAZWA OBIEKTU: Strażnica KP PSP w Busku-Zdroju

ADRES: ul. Waryńskiego 12

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 28-100 Busko-Zdrój

NAZWA INWESTORA: KP PSP w Busku-Zdroju

ADRES: ul. Waryńskiego 12

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 28-100 Busko-Zdrój

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: VENKO Sp. z o.o.

ADRES: Domaszowice, 236A

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 25-900, Kielce

AUDYTOR

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	podpis
	Marek Szymczyk	2717/2011	

Kielce, 2015-03-18

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	2003
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko)	Strażnica KP PSP w Busku-Zdroju	1.4 Adres budynku	
	ul. Waryńskiego 12 28-100 Busko-Zdrój (041) 378 20 43 (041) 378 22 06	ul. Waryńskiego 12 dz. nr 256/4 Busko-Zdrój świętokrzyskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
VENKO Sp. z o.o. Domaszowice 236A 25-900 Kielce 260579197			
3. Imię, Nazwisko, adres oraz numer PESEL audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Marek Szymczyk ul. Sienkiewicza 29/16 25-007 Kielce Egzamin			 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Kielce		Data wykonania opracowania	maj 2015
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

2. Karta audytu energetycznego budynku

2.1. Dane ogólne			
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	
2.1.2.	Liczba kondygnacji	1	
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej	15454,42	
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku	3123,80	
2.1.5.	Pow. użytkowa części mieszkalnej	0,00	
2.1.6.	Pow. użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych	3123,80	
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	28,00	
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	Centralne	
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	
2.1.11.	Współczynnik kształtu A/V	0,36	
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek jest docieplony, jednakże ze względu na przyjęte rozwiązania techniczne i architektoniczne wymaga modernizacji termicznej.	
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,25	0,25
2.2.2.	Dach/stropodach	0,27; 0,22	0,27; 0,22
2.2.3.	Okna	1,35; 1,35	1,35; 1,35
2.2.4.	Drzwi/bramy	2,00	2,00
2.2.5.	Stropy wewnętrzne	1,58	1,58
2.2.6.	Ściany wewnętrzne	1,83; 2,40	1,83; 2,40
2.2.7.	Podłogi na gruncie	0,30	0,30
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	0,960
2.3.2.	Sprawność przesyłania	0,970	0,970
2.3.3.	Sprawność regulacji	0,980	0,980
2.3.4.	Sprawność akumulacji	0,950	0,950
2.3.5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu doby	0,950	0,950
2.4. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji

2.4.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.4.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.4.1.3.	Strumień powietrza wentylacyjnego	26366,88	26366,88
2.4.1.4.	Liczba wymian	1,71	1,71
2.5. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	252,72	252,72
2.5.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	17,69	17,69
2.5.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1116,18	1116,18
2.5.4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1223,11	1223,11
2.5.5.	Obliczenie zużycia energii na przygotowanie ciepłej wody [GJ/rok]	174,27	156,85
2.5.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu [GJ/rok]	996,19	---
2.5.7.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	99,25	99,25
2.5.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ³ rok)]	21,98	21,98
2.5.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	108,76	108,76
2.6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	64,36	64,36
2.6.2.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc	2000,00	2000,00
2.6.3.	Opłata za podgrzanie 1m ³ wody użytkowej	27,46	9,55
2.6.4.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu na miesiąc	0,00	0,00
2.6.5.	Opłata za ogrzanie 1m ² powierzchni użytkowej na miesiąc	2,42	2,42
2.6.6.	Opłata abonamentowa	158,83	158,83
2.6.7.	Inne	0,00	0,00
2.7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			

Planowana kwota kredytu [zł]	177120,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię w tym elektryczną [%]	27,5
Planowane koszty całkowite [zł]	221400,00		
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	9115,85		

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzór kart audytów, a także algorytmy opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów
4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopad 2008r. z późniejszymi zmianami
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 listopada 2008r. w sprawie metodologii obliczeń charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącego samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectwa ich charakterystyki energetycznej

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny

przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

44280 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

177120 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	15454,42 m ³
Kubatura ogrzewania	-	15454,42 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	3123,80 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,36 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	1649,50 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	28,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu energetycznego.

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,25	W/(m ² •K)
Dach/stropodach	0,27; 0,22	W/(m ² •K)
Okna	1,35; 1,35	W/(m ² •K)
Drzwi/bramy	2,00	W/(m ² •K)
Stropy wewnętrzne	1,58	W/(m ² •K)
Ściany wewnętrzne	1,83; 2,40	W/(m ² •K)
Podłogi na gruncie	0,30	W/(m ² •K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	64,36 zł/GJ	64,36 zł/GJ

Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	2000,00 zł/MW/mc	2000,00 zł/MW/mc
Inne koszty, abonament	148,83 zł/mc	148,83 zł/mc
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	64,36 zł/GJ	17,04 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/MW/mc	0,00 zł/MW/mc
Inne koszty, abonament	10,00 zł/mc	10,00 zł/mc

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Wytwarzanie	Kotły niskotemperaturowe gazowe lub olejowe z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym do 120-1200kW Paliwo - gaz ziemny	$\eta_{H,g} = 0,960$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z źródłem w budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami w pom. ogrzewanych	$\eta_{H,d} = 0,970$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi z regulacją centralną adaptacyjną i miejscową	$\eta_{H,e} = 0,980$
Akumulacje ciepła	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55 oC wewnątrz osłony termicznej budynku	$\eta_{H,s} = 0,950$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 8 godzin	$w_d = 0,950$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,867

Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	System grzewczy jest wyposażony w automatykę pogodową i nie stosuje się przerw w ogrzewaniu
--	---

Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: 25%
--	--	---

Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)	--- MW
--	--------

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Wytwarzanie ciepła	Kotły niskotemperaturowe o mocy ponad 50 kW	$\eta_{W,g} = 0,900$
Przesył ciepłej wody	Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	$\eta_{W,d} = 0,800$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$\eta_{W,s} = 0,860$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g}\eta_{W,d}\eta_{W,s} =$		0,619
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
-------------------	-------------------------

Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	26366,88
Krotność wymian powietrza	1,71

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzne w stanie technicznym dobrym. Nie ingeruje się w przegrodę
Strop wewnętrzny	Nie ingeruje się w przegrodę
Ściana wewnętrzna	Nie ingeruje się w przegrodę
Dach	Nie ingeruje się w przegrodę.
Ściana wewnętrzna	Nie ingeruje się w przegrodę
Dach	Stan techniczny przegrody jest zadowalający, nie wprowadza się zmian w przegrodzie.
Podłoga na gruncie	Nie ingeruje się w przegrodę
System grzewczy	Stan techniczny kotła dobry. Nie planuje się ingerencji w system ogrzewania. Jedyna zmiana dotyczy wykorzystania energii elektrycznej z systemu PV do zasilania pomp obiegowych
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Planuje się wymianę zasilania instalacji c.w.u. na kolektory słoneczne. Dodatkowo proponuje się wykorzystanie do zasilania urządzeń pomocniczych energią elektryczną wyprodukowaną w systemach PV.

6.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania cwu

	Stan istniejący	Wariant 1
Liczba użytkowników L_i	28,00	28,00
Zapotrzebowanie jednostkowe V_{cw} [m ³ /d]	0,070	0,070
Temperatura ciepłej wody na zaworze czepalnym [°C]	55,00	55,00
Czas użytkowania t_{uz} [dni]	365,00	365,00
Sprawność źródła ciepła	0,900	1,000
Sprawność przesyłu	0,800	0,800

Sprawność akumulacji ciepła		0,860	0,860
Współczynnik na przerwy urlopowe		1,00	0,90
Współczynnik na wodomierze na ciepłej wodzie		0,80	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/a]	174,273	156,846
Max moc cieplna q_{cwu}	[MW]	0,0177	0,0177

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji cwu

		Stan istniejący	Wariant 1
Oplata za 1 GJ	[zł/GJ]	64,36	17,04
Oplata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	10,00	10,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	8543,58
Koszt modernizacji Nu	[zł]	---	73800,00
SPBT	[lat]	---	9,78

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji cwu dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Montaż kolektorów słonecznych o mocy ok. 14MWh	73800,00
---	---
Suma:	73800,00

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu c.w.u.

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż kolektorów słonecznych o mocy ok. 14MWh wspomaganych panelami fotowoltaicznymi
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	nie dotyczy
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	bez zmian

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji w zakresie montażu systemu PV

		Stan istniejący	Wariant 1
Oplata za 1 MWh na ogrzewanie	[zł/kWh]	0,5	0,5
Zapotrzebowanie na energię elektryczną dla urządzeń pomocniczych w systemach c.o. i c.w.u.	[kWh/rok]	7697,59	0,00
Zapotrzebowanie na energię elektryczną dla oświetlenia wbudowanego	[kWh/rok]	58120,70	47818,29
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	9000,00

Koszt modernizacji	[zł]	---	147600,00
SPBT	[lat]	---	16,4

Informacje uzupełniające: Do obliczeń przyjęto jedynie trzy składniki które mają wpływ na zużycie energii elektrycznej w budynku ze względu na to iż suma energii zużywanej przez wskazane elementy przekracza znacząco produkcję energii elektrycznej z systemu PV.

UWAGA

Koszt instalacji i warunki techniczne przyjęto na podst. wytycznych programu "Prosument-dofinansowanie mikroinstalacji OZE"

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Zestawienie wybranych usprawnień i wariantów termomodernizacyjnych w kolejności rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej – kolektory	73800,00 zł	9,78
2.	Montaż systemu PV	147600,00 zł	16,4

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej - kolektory	73800,00
2	Montaż systemu PV	147600,00
Całkowity koszt		221400,00

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla montażu kolektorów słonecznych

Wariant	sumaryczna strata ciepła budynku	roczne zapotrzebowanie energii budynku	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	kubatura budynku	kubatura przestrzeni ogrzewanej	wskaźnik cieplny budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej ALV
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,2527	1116,18	14,03	3123,80	15454,42	15454,42	15454,42	19,59	0,36
1	0,2527	1116,18	14,03	3123,80	15454,42	15454,42	15454,42	19,59	0,36

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z montażu kolektorów słonecznych

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	1116,18 0,2527	174,27 0,0177	0,87	1,00	0,95	1393,09	97629,85	---	---
1	1116,18 0,2527	156,85 0,0177	0,87	1,00	0,95	1375,67	89086,56	8543,29	8,75

7.5. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z montażu systemu PV

Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną: 65,82 MWh
Roczna produkcja energii elektrycznej z systemu PV: 18MWh
Obliczenie rocznej oszczędności

$$18,00 \text{ MWh} \times 500 \text{ zł/MWh} = 9000 \text{ zł}$$

Procentowa oszczędność kosztów: 27,35%

7.6. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant	Planowane koszty całkowite	Sumaryczna roczna oszczędność kosztów energii ΔO	Sumaryczna procentowa oszczędność zapotrz. na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu	
1	221400,00 zł	17543,29	28,60%	44280,00	20,00%
				177120,00	80,00%

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr **1** gdyż:

1. Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby ogrzewania oraz podgrzewania wody użytkowej jest większe niż: **25%**

2. Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej

3. Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie **44280,00 zł**

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	221400,00 zł
- planowana kwota środków własnych	---	44280,00 zł

- planowana kwota kredytu	---	177120,00 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	17543,29 zł	tj.	28,60 %

8. Opis techniczny optymalnego wariantu – montaż kolektorów słonecznych.

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Uwagi:

Montaż kolektorów słonecznych o mocy 14MWh, 14 kolektorów o powierzchni czynnej 1,82m² każdy. Łączna powierzchnia czynna wszystkich kolektorów to 25,48m². Sprawność kolektorów 80%.

RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO



Sp. z o.o.

Komendy Powiatowej
dla Państwowej Straży Pożarnej
w Busku-Zdroju



SWISS

CONTRIBUTION

NAZWA OBIEKTU: Strażnica KP PSP w Busku-Zdroju

ADRES: ul. Waryńskiego 12

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 28-100 Busko-Zdrój

NAZWA INWESTORA: KP PSP w Busku-Zdroju

ADRES: ul. Waryńskiego 12

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 28-100 Busko-Zdrój

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: VENKO Sp. z o.o.

ADRES: Domaszowice, 236A

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 25-900, Kielce

AUDYTOR

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	podpis
	Marek Szymczyk	2717/2011	

Kielce, 2015-05-27

Spis treści:

1. Cel opracowania
2. Dane budynku
3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych
4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
8. Bezpośredni efekt ekologiczny
9. Emisja równoważna
10. Charakterystyka źródeł energii elektrycznej
11. Obliczenie emisji CO₂ dla energii elektrycznej

1. Cel opracowania

Celem opracowania jest pokazanie efektu ekologicznego wynikającego z zastosowanych usprawnień termomodernizacyjnych obliczonych w audycie energetycznym.

2. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Kielce - Suków

Powierzchnia zabudowy $A_z=1649,50 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_t=3123,80 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=3123,80 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku $V=15454,42 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 1

3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej

4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

4.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Paliwo - gaz ziemny	0,87	9,97	kWh/m ³	357636,5	35871,3	m ³ /rok

4.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Paliwo - gaz ziemny	0,87	9,97	kWh/m ³	357636,5	35871,3	m ³ /rok

5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

5.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Paliwo - gaz ziemny	0,62	9,97	kWh/m ³	78181,0	7841,6	m ³ /rok

5.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{w,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Paliwo - Kolektory słoneczne termiczne	0,69	1,00	kWh/kWh	63326,6	63326,6	kWh/rok

6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

6.1. Przed modernizacją

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Paliwo - gaz ziemny	kg/1,0E6•m ³	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	1964000, 000000	15,00000 0	0,000000	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Paliwo - gaz ziemny	kg/1,0E6•m ³	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	1964000, 000000	15,00000 0	0,000000	0,000000

6.2. Po modernizacji

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Paliwo - gaz ziemny	kg/1,0E6•m ³	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	1964000, 000000	15,00000 0	0,000000	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Paliwo - Kolektory słoneczne termiczne	kg/kWh	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000

7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

7.1. Przed modernizacją

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	45,9152	12,9137	70451,16 24	0,5381	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	10,0373	2,8230	15400,94 57	0,1176	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P

budynku	kg/rok	0,0000	55,9525	15,7366	85852,10 80	0,6557	0,0000	0,0000
----------------	--------	--------	---------	---------	----------------	--------	--------	--------

7.2. Po modernizacji

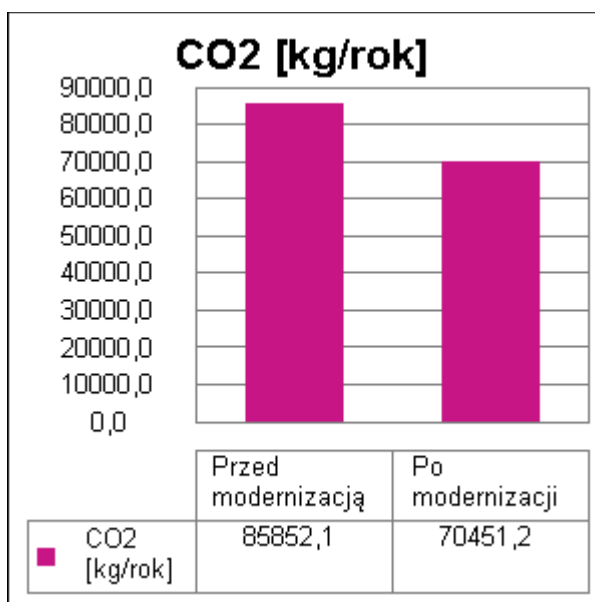
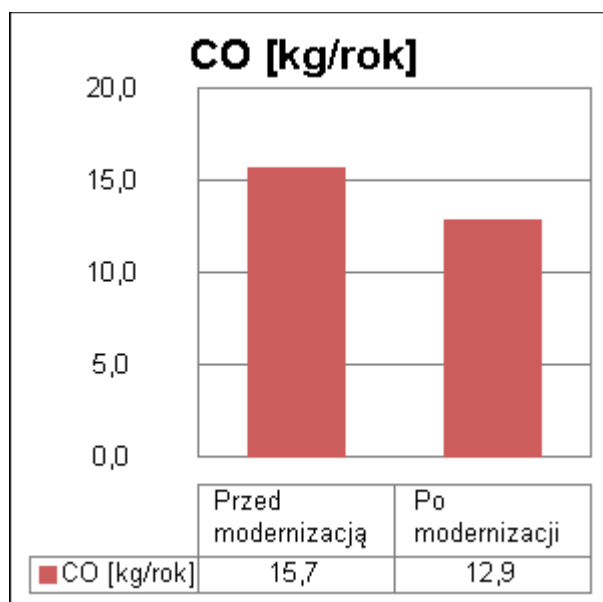
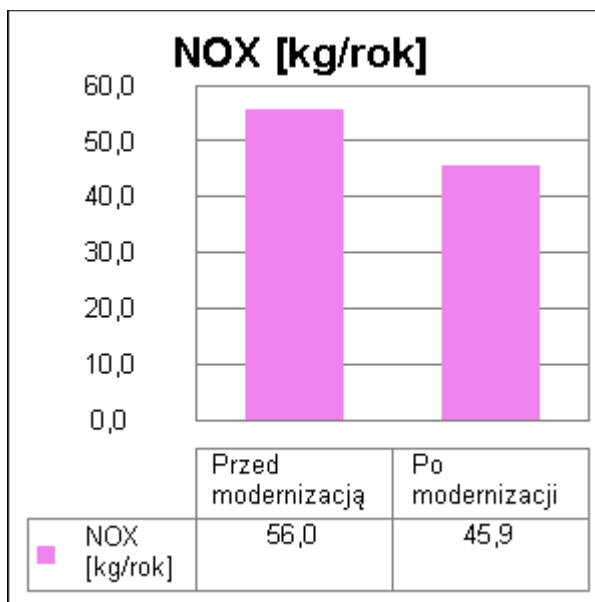
System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	45,9152	12,9137	70451,16 24	0,5381	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	0,0000	45,9152	12,9137	70451,16 24	0,5381	0,0000	0,0000

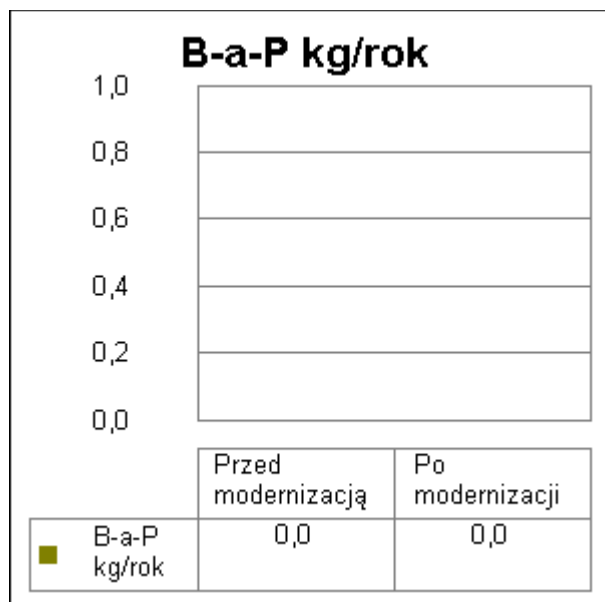
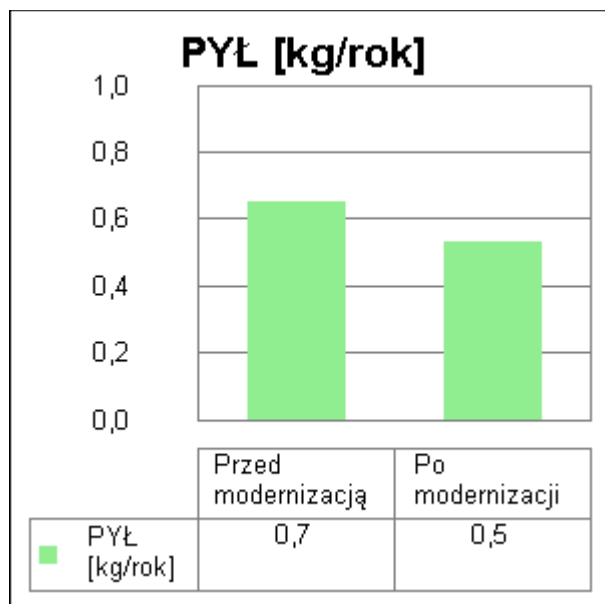
8. Bezpośredni efekt ekologiczny

8.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	0,000005	0,000004	0,000001	17,94
NO _x	55,952494	45,915218	10,037276	17,94
CO	15,736639	12,913655	2,822984	17,94
CO ₂	85852,108042	70451,162381	15400,945662	17,94
PYŁ	0,655693	0,538069	0,117624	17,94
SADZA	0,000000	0,000000	0,000000	...
B-a-P	0,000000	0,000000	0,000000	...

8.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego





9. Emisja równoważna

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 87/2010 poz.16).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NO_x} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO_2} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYŁ} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{\text{SADZA}} = e_{\text{SO}_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

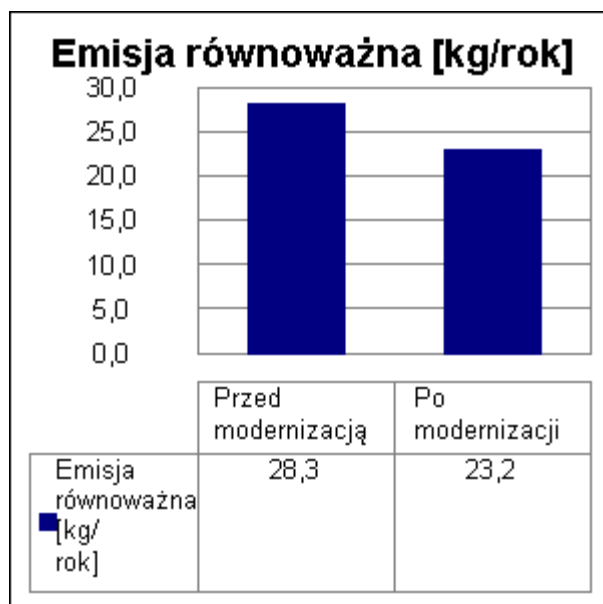
$$K_{\text{B-a-P}} = e_{\text{SO}_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

9.1. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenie	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Przed modernizacją [kg/rok]	Emisja - Po modernizacji [kg/rok]	Emisja równoważna - Przed modernizacją [kg/rok]	Emisja równoważna - Po modernizacji [kg/rok]
SO ₂	1,00	0,000005	0,000004	0,000005	0,000004
NO _x	0,50	55,952494	45,915218	27,976247	22,957609
PYŁ	0,50	0,655693	0,538069	0,327847	0,269034
SADZA	2,50	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
B-a-P	20000,00	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Łączna emisja równoważna				28,304099	23,226648

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną dla proponowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wynosi 5,077451 kg/rok, czyli 17,9%.

9.2. Wykres emisji równoważnej



10. Charakterystyka źródeł energii elektrycznej

10.1. Przed modernizacją

Obliczeniowe zużycie energii elektrycznej sieciowej dla poszczególnych urządzeń:

- Urządzenia pomocnicze dla systemu grzewczego – 5307,88 kWh/rok

- Urządzenia pomocnicze dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej – 2389,71 kWh/rok
- System oświetlenia wbudowanego – 58120,70 kWh/rok

Sumaryczne obliczeniowe zużycie energii elektrycznej dla systemów c.o., c.w.u. i oświetleniowego 65 818,29 kWh/rok to jest 65,82MWh/rok

10.2. Po modernizacji

Proponuje się zamontowanie paneli fotowoltaicznych o mocy 20kWp z których przy uwzględnieniu lokalizacji, kąta nachylenia paneli oraz sprawności można uzyskać 18MWh/rok

Sumaryczne obliczeniowe zużycie energii elektrycznej dla systemów c.o., c.w.u. i oświetleniowego:

$65\,818,29 - 18\,000 \text{ kWh/rok} = 47\,818,29 \text{ kWh}$ to jest 47,82MWh/rok

Wykorzystując zaproponowaną instalację PV zostanie zmniejszone zapotrzebowanie na energię elektryczną siecią o 27,35%

11. Obliczenie emisji CO₂ dla energii elektrycznej

11.1. Przed modernizacją

Wskaźnik emisji dla energii elektrycznej przyjęty na podstawie „Komunikatu Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE) opublikowanego 22 grudnia 2014r. za 2013rok” :

$WE = 832,50 \text{ kgCO}_2/\text{MWh}$

Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną do urządzeń pomocniczych w systemach c.o. i c.w.u. oraz dla systemu oświetlenia wynosi: 65,82 MWh

Roczna emisja CO₂ przed modernizacją:

$65,82 \text{ MWh} \times 832,5 \text{ kgCO}_2/\text{MWh} = 54\,795,15 \text{ kgCO}_2 = 54,8 \text{ TCO}_2$

11.2. Po modernizacji

Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną do urządzeń pomocniczych w systemach c.o. i c.w.u. oraz dla systemu oświetlenia wynosi: 65,82 MWh

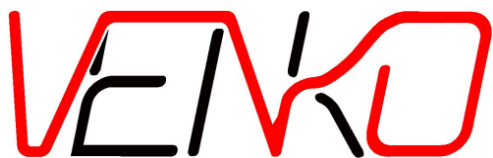
Roczna produkcja energii elektrycznej z systemu PV wynosi 18MWh

Roczna emisja CO₂ po termomodernizacji:

$(65,82 - 18) \text{ MWh} \times 832,5 \text{ kgCO}_2/\text{MWh} = 39\,810,15 \text{ kgCO}_2 = 39,8 \text{ TCO}_2$

Ograniczenie emisji CO₂ jest na poziomie 27,35% (14,99 TCO₂)

AUDYT ENERGETYCZNY



Sp. z o.o.

dla Powiatu Buskiego



SWISS

CONTRIBUTION

NAZWA OBIEKTU: Placówka Opiekuńczo-Wychowawcza w Winiarach

ADRES: Winiary 58

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 28-136 Nowy Korczyn

NAZWA INWESTORA: Powiat Buski

ADRES: ul. Mickiewicza 15

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 28-100 Busko-Zdrój

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: VENKO Sp. z o.o.

ADRES: Domaszowice, 236A

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 25-900, Kielce

AUDYTOR

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	podpis
	Marek Szymczyk	2717/2011	

Kielce, 2015-03-18

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Służby zdrowia</i>	1.2 Rok budowy	1970
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko)	Powiat Buski	1.4 Adres budynku	
	ul. Mickiewicza 15 28-100 Busko-Zdrój +48 41 378 30 51 +48 41 378 35 78	Winiary 58 28-136 Nowy Korczyn świętokrzyskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
Venko sp. z o.o. Domaszowice 236A 25-900 Kielce 260579197			
3. Imię, Nazwisko, adres oraz numer PESEL audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Marek Szymczyk ul. Sienkiewicza 29 25-007 Kielce			 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Kielce		Data wykonania opracowania	marzec 2015
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego			
2. Karta audytu energetycznego budynku			
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych			
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji			
9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

2. Karta audytu energetycznego budynku

2.1. Dane ogólne			
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	
2.1.2.	Liczba kondygnacji	2	
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej	7556,46	
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku	2323,42	
2.1.5.	Pow. użytkowa części mieszkalnej	0,00	
2.1.6.	Pow. użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych	0,00	
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	1,00	
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	45,00	
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	Centralne	
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	
2.1.11.	Współczynnik kształtu A/V	0,46	
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek docieplony, wymieniona stolarka okienna	
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,25	0,25
2.2.2.	Dach/stropodach	0,21	0,21
2.2.3.	Okna	1,70	1,70
2.2.4.	Drzwi/bramy	1,90	1,90
2.2.5.	Stropy wewnętrzne	1,78	1,78
2.2.6.	Ściany wewnętrzne	2,15	2,15
2.2.7.	Podłogi na gruncie	1,91	1,91
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,980	0,980
2.3.2.	Sprawność przesyłania	0,980	0,980
2.3.3.	Sprawność regulacji	0,990	0,990
2.3.4.	Sprawność akumulacji	0,970	0,970
2.3.5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu doby	0,980	0,980
2.4. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna

2.4.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.4.1.3.	Strumień powietrza wentylacyjnego	3778,23	3778,23
2.4.1.4.	Liczba wymian	0,50	0,50
2.5. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	113,05	113,05
2.5.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	17,37	13,51
2.5.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	656,88	656,88
2.5.4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	697,99	697,99
2.5.5.	Obliczenie zużycia energii na przygotowanie ciepłej wody [GJ/rok]	245,53	190,27
2.5.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu [GJ/rok]	0,00	---
2.5.7.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	78,53	78,53
2.5.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ³ rok)]	25,66	25,66
2.5.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	83,45	83,45
2.6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	67,15	67,15
2.6.2.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc	0,00	0,00
2.6.3.	Opłata za podgrzanie 1m ³ wody użytkowej	38,09	12,24
2.6.4.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu na miesiąc	0,00	0,00
2.6.5.	Opłata za ogrzanie 1m ² powierzchni użytkowej na miesiąc	2,36	2,36
2.6.6.	Opłata abonamentowa	1500,00	1500,00
2.6.7.	Inne	0,00	0,00
2.7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]		59040,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]
			5,85

Planowane koszty całkowite [zł]	73800,00	Premia termomodernizacyjna [zł]	11808,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	13245,14		

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzór kart audytów, a także algorytmy opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów
4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopad 2008r. z późniejszymi zmianami
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 listopada 2008r. w sprawie metodologii obliczeń charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącego samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectwa ich charakterystyki energetycznej

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMO PRO 5.3

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

14760 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

59040 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	7556,46 m ³
Kubatura ogrzewania	-	7556,46 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	2323,42 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,46 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	1127,13 m ²
Ilość mieszkań	-	1,00
Ilość mieszkańców	-	45,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu energetycznego.

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,25	W/(m ² •K)
Dach/stropodach	0,21	W/(m ² •K)
Okna	1,70	W/(m ² •K)
Drzwi/bramy	1,90	W/(m ² •K)
Stropy wewnętrzne	1,78	W/(m ² •K)
Ściany wewnętrzne	2,15	W/(m ² •K)
Podłogi na gruncie	1,91	W/(m ² •K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	67,15 zł/GJ	67,15 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/MW/mc	0,00 zł/MW/mc

Inne koszty, abonament	1490,00 zł/mc	1490,00 zł/mc
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	67,15 zł/GJ	17,04 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/MW/mc	0,00 zł/MW/mc
Inne koszty, abonament	10,00 zł/mc	10,00 zł/mc

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Wytwarzanie	Kotły gazowe kondensacyjne do 120-1200kW (55/45oC) Paliwo - gaz ziemny	$\eta_{H,g} =$ 0,980
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z źródłem w budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami w pom. ogrzewanych	$\eta_{H,d} =$ 0,980
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi z regulacją centralną adaptacyjną i miejscową	$\eta_{H,e} =$ 0,990
Akumulacje ciepła	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55 oC wewnątrz osłony termicznej budynku	$\eta_{H,s} =$ 0,970
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t =$ 1,000
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 4 godziny	$w_d =$ 0,980
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,922
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	System grzewczy jest wyposażony w automatykę pogodową i nie stosuje się przerw w ogrzewaniu	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: 15%
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Wytwarzanie ciepła	Kotły gazowe kondensacyjne o mocy ponad 50 kW	$\eta_{W,g} =$ 0,880
Przesył ciepłej wody	Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	$\eta_{W,d} =$ 0,800
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$\eta_{W,s} =$ 0,860
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g}\eta_{W,d}\eta_{W,s} =$		0,605
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza	3778,23	

wentylacyjnego	
Krotność wymian powietrza	0,50

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna	Nie ingeruje się w przegrodę.
Dach	Nie ingeruje się w przegrodę.
Podłoga na gruncie	Nie ingeruje się w przegrodę.
Ściana zewnętrzna	Nie ingeruje się w przegrodę.
Podłoga na gruncie	Nie ingeruje się w przegrodę.
System grzewczy	Nie ingeruje się w instalację centralnego ogrzewania. Instalacja i kocioł w stanie technicznym bardzo dobrym.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Planuje się wymianę zasilania instalacji c.w.u. na kolektory słoneczne.

6.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania cwu

	Stan istniejący	Wariant 1
Liczba użytkowników L_i	45,00	45,00
Zapotrzebowanie jednostkowe V_{cw} [m ³ /d]	0,048	0,048
Temperatura ciepłej wody na zaworze czterpalnym [°C]	55,00	55,00
Czas użytkowania t_{uz} [dni]	365,00	365,00
Sprawność źródła ciepła	0,880	1,000
Sprawność przesyłu	0,800	1,000
Sprawność akumulacji ciepła	0,860	1,000
Współczynnik na przerwy urlopowe	1,00	1,00
Współczynnik na wodomierze na ciepłej wodzie	1,00	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw} [GJ/a]	245,527	190,274
Max moc cieplna q_{cwu} [MW]	0,0174	0,0135

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji cwu

		Stan istniejący	Wariant 1
Oplata za 1 GJ	[zł/GJ]	67,15	17,04
Oplata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	10,00	10,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	13244,84
Koszt modernizacji Nu	[zł]	---	73800,00
SPBT	[lat]	---	5,57

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji cwu dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Montaż kolektorów słonecznych o mocy ok. 14MWh	73800,00
---	---
Suma:	73800,00

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu c.w.u.

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_q	Montaż kolektorów słonecznych o mocy ok. 14MWh
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Bez zmian
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

	Stan istniejący
Oplata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ] 67,15
Oplata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW] 0,00
Inne koszty, abonament	[zł] 1490,00
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło	[GJ] 656,88
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW] 0,1131
Sprawność systemu grzewczego	0,922
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a] ---
Koszt modernizacji	[zł] ---
SPBT	[lat] ---

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Zestawienie wybranych usprawnień i wariantów termomodernizacyjnych w kolejności rosnącej wartości

SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	73800,00 zł	5,57
	Modernizacja systemu grzewczego	---	---

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	73800,00
Całkowity koszt		73800,00

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	sumaryczna strata ciepła budynku	roczne zapotrzebowanie energii budynku	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	kubatura budynku	kubatura przestrzeni ogrzewanej	wskaźnik cieplny budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej ΔV
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,1131	656,88	20,00	2323,42	7556,46	7556,46	7556,46	19,88	0,46
1	0,1131	656,88	20,00	2323,42	7556,46	7556,46	7556,46	19,88	0,46

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	% ΔO
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	656,88 0,1131	245,53 0,0174	0,92	1,00	0,98	945,25	81473,54	---	---
1	656,88	190,27	0,92	1,00	0,98	889,99	68228,40	13245,14	16,26

	0,1131	0,0135						
--	--------	--------	--	--	--	--	--	--

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO	Procentowa oszczędność zapotrz. na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1	73800,00 zł	13245,14	5,85%	14760,00 59040,00	20,00% 80,00%	11808,00	11808,00	26490,28

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr **1** gdyż:

1. Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby ogrzewania oraz podgrzewania wody użytkowej jest większe niż: **15%**

2. Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej

3. Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie **14760,00 zł**

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	73800,00 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	14760,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	59040,00 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	11808,00 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	13245,14 zł	tj. 16,26 %

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Uwagi:

Montaż kolektorów słonecznych o mocy 14MWh, 14 kolektorów o powierzchni czynnej 1,82m² każdy. Łączna powierzchnia czynna wszystkich kolektorów to 25,48m². Sprawność kolektorów 80%.

RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO



Sp. z o.o.

dla Powiatu Buskiego



SWISS

CONTRIBUTION

NAZWA OBIEKTU: Placówka Opiekuńczo-Wychowawcza w Winiarach

ADRES: Winiary 58

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 28-136 Nowy Korczyn

NAZWA INWESTORA: Powiat Buski

ADRES: ul. Mickiewicza 15

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 28-100 Busko-Zdrój

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: VENKO Sp. z o.o.

ADRES: Domaszowice, 236A

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 25-900, Kielce

AUDYTOR

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	podpis
	Marek Szymczyk	2717/2011	

Kielce, 2015-03-18

Spis treści:

1. Cel opracowania
2. Dane budynku
3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych
4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
8. Bezpośredni efekt ekologiczny
9. Emisja równoważna
1. Cel opracowania

Celem opracowania jest pokazanie efektu ekologicznego wynikającego z zastosowanych usprawnień termomodernizacyjnych obliczonych w audycie energetycznym.

2. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: Służby zdrowia

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Kielce - Suków

Powierzchnia zabudowy $A_z=1127,13 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_t=2323,42 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=2323,42 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku $V=7556,46 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 2

3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej

4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

4.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H} [\text{kWh/rok}]$	Zużycie paliwa B	Jedn.
Paliwo - gaz ziemny	0,92	9,97	kWh/m ³	197844,9	19844,0	m ³ /rok

4.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Paliwo - gaz ziemny	0,92	9,97	kWh/m ³	197844,9	19844,0	m ³ /rok

5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

5.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Paliwo - gaz ziemny	0,61	9,97	kWh/m ³	112649,3	11298,8	m ³ /rok

5.2. Po modernizaciji

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Paliwo - Kolektory słoneczne termiczne	1,00	1,00	kWh/kWh	52854,3	52854,3	kWh/rok

6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

6.1. Przed modernizacją

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Paliwo - gaz ziemny	kg/1,0E6• m ³	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	1964000, 000000	15,00000 0	0,000000	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Paliwo - gaz ziemny	kg/1,0E6• m ³	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	1964000, 000000	15,00000 0	0,000000	0,000000

6.2. Po modernizaciji

[illegible]

słoneczne termiczne								
---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

7.1. Przed modernizacją

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	25,4004	7,1438	38973,66 62	0,2977	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	14,4625	4,0676	22190,89 18	0,1695	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	0,0000	39,8628	11,2114	61164,55 80	0,4671	0,0000	0,0000

7.2. Po modernizacji

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	25,4004	7,1438	38973,66 62	0,2977	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	0,0000	25,4004	7,1438	38973,66 62	0,2977	0,0000	0,0000

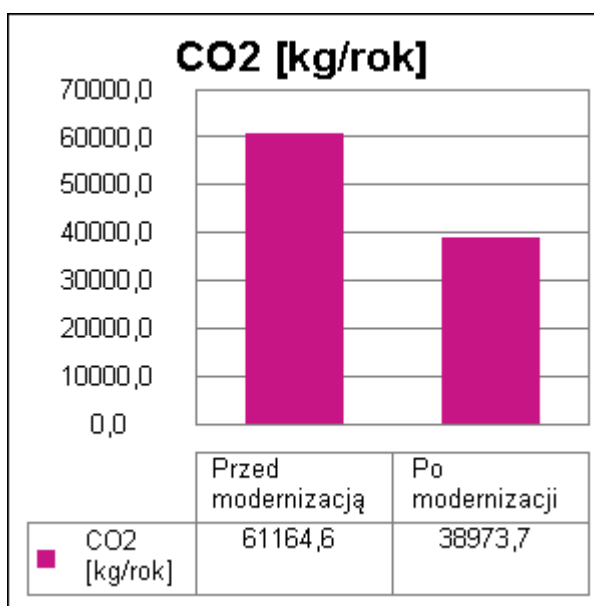
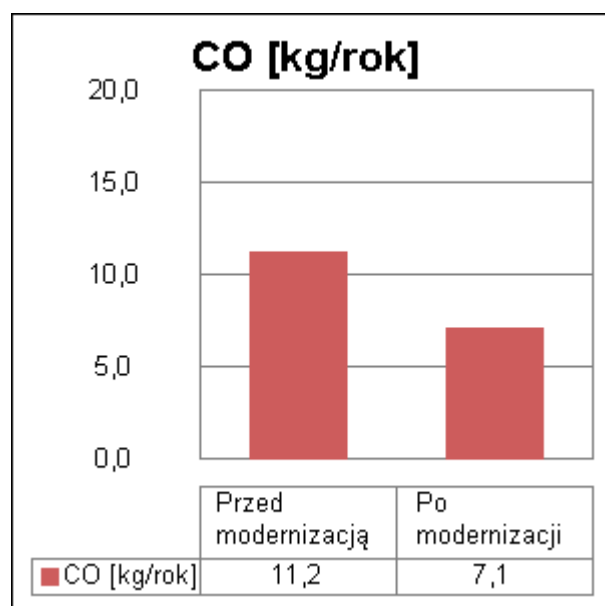
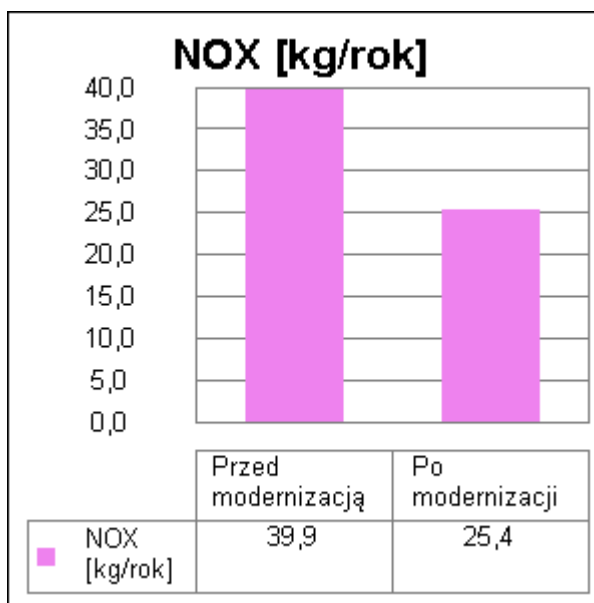
8. Bezpośredni efekt ekologiczny

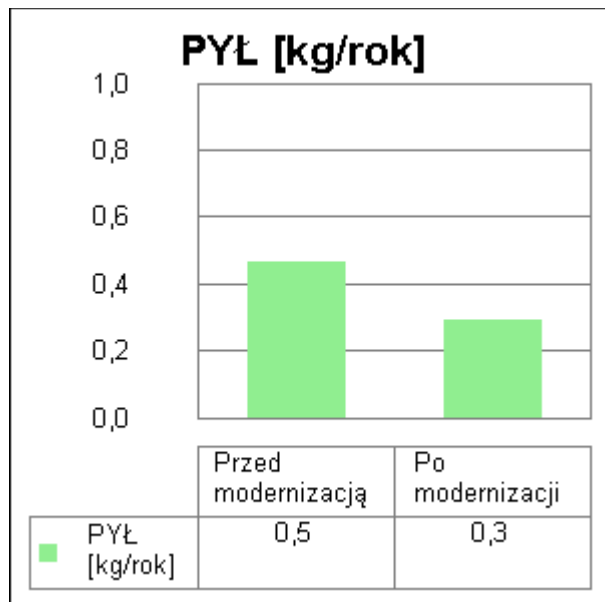
8.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	0,000004	0,000002	0,000001	36,28
NO _x	39,862848	25,400353	14,462496	36,28
CO	11,211426	7,143849	4,067577	36,28
CO ₂	61164,557968	38973,666163	22190,891805	36,28
PYŁ	0,467143	0,297660	0,169482	36,28

SADZA	0,000000	0,000000	0,000000	...
B-a-P	0,000000	0,000000	0,000000	...

8.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego





9. Emisja równoważna

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 87/2010 poz.16).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NO_x} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO_2} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYŁ} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

$$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

9.1. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenie	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Przed modernizacją [kg/rok]	Emisja - Po modernizacji [kg/rok]	Emisja równoważna - Przed modernizacją [kg/rok]	Emisja równoważna - Po modernizacji [kg/rok]
SO ₂	1,00	0,000004	0,000002	0,000004	0,000002
NO _x	0,50	39,862848	25,400353	19,931424	12,700176
PYŁ	0,50	0,467143	0,297660	0,233571	0,148830
SADZA	2,50	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000

B-a-P	20000,00	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Łączna emisja równoważna				20,164999	12,849009

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną dla proponowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wynosi 7,315990 kg/rok, czyli 36,3%.

9.2. Wykres emisji równoważnej

