

Audyt efektywności energetycznej



NAZWA OBIEKTU: **Stalowowski Ośrodek Wsparcia i Interwencji Kryzysowej**

ADRES: **ul. Polna, 18**

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: **37-450, Stalowa Wola**

NAZWA INWESTORA: **Gmina Stalowa Wola**

ADRES: **ul. Wolności, 7**

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: **37-450, Stalowa Wola**

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: **EKOMO Biuro Usług Technicznych inż. Monika Kozdra**

ADRES: **ul. Centralnego Okręgu Przemysłowego 6**

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: **37-450, Stalowa Wola**

AUTOR OPRACOWANIA

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
	Agnieszka Stylińska	7752 z dn. 25.01.2011	
	Monika Kozdra	PDK/0060/POOS/06	

Stalowa Wola, 29.02.2024

2. Karta audytu efektywności energetycznej

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania	
		29-02-2024	
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej			
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej:	Tak		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków):	Wymiana oświetlenia: Nowe źródło światła (fotowoltaika z magazynem energii) Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej (pompa ciepła); Modernizacja przegrody stolarka okienna i drzwiowa poprawa osadzeń oraz wykonanie w miejsce 'wentylacji grawitacyjnej', 'wentylacji wywiewnej' na 'wentylację z odzyskiem';		
Dane podmiotu, u którego będzie realizowane/zostało zrealizowane* przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej, lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa):	Gmina Stalowa Wola ul. Wolności 7 Stalowa Wola 37-450 PODKARPACKIE		
Planowana data rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:**	Data zakończenia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:***	Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii:	
1-05-2024	31-03-2025	12	
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej			
Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia: **	- kWh/rok	- toe/rok	
Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia: **	- kWh/rok	- toe/rok	
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii finalnej: ***	46758,58 kWh/rok	4,02 toe/rok	
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej: ***	149971,18 kWh/rok	12,90 toe/rok	
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej			
Imię i nazwisko:	Agnieszka Stylińska; Monika Kozdra		
Nr telefonu:	697 344 660; 601248 651		
Podpis:			

* Niepotrzebne skreślić.

** W przypadku planowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

*** W przypadku zrealizowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

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, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny 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 z późn. zm
4.	Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopad 2008r. z późniejszymi zmianami
5.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej
6.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
7.	Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii
8.	Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności 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.
7.	PN-EN 15193:2010 - Charakterystyka energetyczna budynków. Wymagania energetyczne dotyczące oświetlenia.

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 i inwentaryzacji obiektu
2.	Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD Audyt

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	
Kubatura budynku	1431,75	m ³
Kubatura ogrzewania	1431,75	m ³
Powierzchnia netto budynku	512,31	m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	179,73	m ²
Współczynnik kształtu	0,49	m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	179,57	m ²
Ilość mieszkań	1,00	
Ilość mieszkańców	4,00	

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Przegroda	Wsp. U	Jednostka
SW12 wewnętrzna	2,40	W/(m ² ·K)
SW46 wewnętrzna	1,17	W/(m ² ·K)
SW42 wewnętrzna	1,24	W/(m ² ·K)
Podłoga	3,12	W/(m ² ·K)
SW zewnętrzny	0,90	W/(m ² ·K)
SW wewnętrzny	0,85	W/(m ² ·K)
aaa zewnętrzna	0,25	W/(m ² ·K)
Drzwi zewnętrzne	1,60	W/(m ² ·K)
Strop nad przejazdem	1,28	W/(m ² ·K)
OK zewnętrzne	1,30	W/(m ² ·K)
Ściana wewnętrzna	2,48	W/(m ² ·K)
StZ zewnętrzny	0,23	W/(m ² ·K)
Dz120/200 zewnętrzne	1,60	W/(m ² ·K)
Strop na kl. schodowa zewnętrzny	0,23	W/(m ² ·K)
SW nad przejazdem	0,84	W/(m ² ·K)
Strop na kl. schodowa wewnętrzny	0,23	W/(m ² ·K)
Ściana na gruncie	0,25	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ [zł/GJ]	76,97	76,97
Opłata za 1 MW mocy zamówionej [zł/MW·m-c]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł/m-c]	46,00	46,00
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ [zł/GJ]	76,97	64,83
Opłata za 1 MW mocy zamówionej [zł/MW·m-c]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł/m-c]	46,00	57,00

Energia elektryczna	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Oplata za 1 kWh zł/kWh	1,11	0,33
Inne koszty, abonament [zł/m-c]	4,50	4,50

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Kocioł gazowy kondensacyjny 100%		
Wytwarzanie	Paliwo - gaz ziemny Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej do 50kW	$\eta_{H,g} = 0,940$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,960$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	$\eta_{H,e} = 0,930$
Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	12 godzin	$w_d = 0,910$
Sprawność całkowita systemu grzewczego		$\eta_{H,tot} = 0,839$
Informacje uzupełniające:	...	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		... [MW]

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Kocioł gazowy kondensacyjny 100%		
Wytwarzanie ciepła	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW	$\eta_{W,g} = 0,850$
Przesył ciepłej wody	Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi	$\eta_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u.		$\eta_{W,tot} = 0,578$
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		... [MW]

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna wywiewna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	kanały wentylacyjne Vex
Strumień powietrza wentylacyjnego	137,35
Krotność wymian powietrza	0,10
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	450,10
Krotność wymian powietrza	0,31

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie.

Ale w okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego poprzez kratki wentylacyjne wyciągowe występują wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

4.8. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia

Źródło światła	Nowe źródło światła
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	5507,36[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	512,31[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	10,75[W/m ²]

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
SW12 wewnętrzna	Stan techniczny dobry, brak zaleceń dla modernizacji tej przegrody.
SW46 wewnętrzna	Stan techniczny dobry, brak zaleceń dla modernizacji tej przegrody.
SW42 wewnętrzna	Stan techniczny dobry, brak zaleceń dla modernizacji tej przegrody.
Podłoga	Stan techniczny dobry, brak zaleceń dla modernizacji tej przegrody.
SW zewnętrzny	Stan techniczny dobry, brak zaleceń dla modernizacji tej przegrody.
SW wewnętrzny	Stan techniczny dobry, brak zaleceń dla modernizacji tej przegrody.
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna docieplona, U nie spełnia wymagań obecnych warunków technicznych, ale nie ma ekonomicznego uzasadnienia dla modernizacji tej przegrody. Stan techniczny dobry, brak zaleceń dla modernizacji tej przegrody.
Strop nad przejazdem	Strop zewnętrzny docieplony, U nie spełnia wymagań obecnych warunków technicznych, ale nie ma ekonomicznego uzasadnienia dla modernizacji tej przegrody. Stan techniczny dobry, brak zaleceń dla modernizacji tej przegrody.
Ściana wewnętrzna	Stan techniczny dobry, brak zaleceń dla modernizacji tej przegrody.
StZ zewnętrzny	Strop i dach nad poddaszem docieplony, U nie spełnia wymagań obecnych warunków technicznych, ale nie ma ekonomicznego uzasadnienia dla modernizacji tej przegrody. Stan techniczny dobry, brak zaleceń dla modernizacji tej przegrody.
Strop na kl. schodowa zewnętrzny	Strop zewnętrzny nad parterem, stan techniczny dobry, ale brak zaleceń dla modernizacji tej przegrody z ekonomicznego punktu widzenia.
Ściana na gruncie	Ściana zewnętrzna docieplona, U nie spełnia wymagań obecnych warunków technicznych, nie ma ekonomicznego uzasadnienia dla modernizacji tej przegrody. Stan techniczny dobry, brak zaleceń dla modernizacji tej przegrody.
Drzwi zewnętrzne DZ 1	Drzwi wadliwie obsadzone, w obrazie termowizyjnym widać mostki liniowe wokół drzwi. Duża nieszczelność pod drzwiami. Drzwi wymagają poprawy w zakresie obsadzenia.
Okno zewnętrzne O1	Okna są wadliwie obsadzone, w badaniu kamerą termowizyjną widać wyraźne mostki termiczne, szczególnie pod parapetami. W pomieszczeniach, przy spadku temperatury zewnętrznej widać wsteczne ciągi z wentylacji grawitacyjnej. To wszystko powoduje przechłodzenie pomieszczeń i uczucie zimna.
Oświetlenie wbudowane Nowe źródło światła	Instalacja oświetleniowa w dobrym stanie technicznym. W ramach zadania zaleca się wykonać instalację fotowoltaiczną na pokrycie potrzeb oświetlenia jak i urządzeń oraz dla potrzeb zalecanej pompy ciepła dla potrzeb c.w.u.
System grzewczy	Instalacja grzewcza w dobrym stanie technicznym. Grzejniki stalowe płytowe z zaworami i głowicami termostatycznymi. Kocioł gazowy bez uwag, w stanie technicznym dobrym. Izolacja zalecana do poprawy
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Instalacja ciepłej wody w dobrym stanie technicznym. Podgrzewacz w dobrym stanie, kocioł gazowy bez uwag, w stanie technicznym dobrym. Izolacja zalecana do poprawy Zaleca się montaż pompy ciepła powietrze woda, zasilanej z paneli fotowoltaicznej

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

6.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji		
Modernizacja przegrody O1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	445,59 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	51,61 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	51,61 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	51,61 m ²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru	Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00	
Stan istniejący	Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 3820,06 dzień·K/rok	$\theta_i = 19,48$ °C	$\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	76,97	76,97
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	46,00	46,00
Współczynnik c_m		1,35	---
Współczynnik c_r		1,20	---
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,300	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	116,90	22,59
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0107	0,0053
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	7258,59
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	200,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	12327,06
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	120000,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	18,23

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: **132327,06 zł**

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: **18,23 lat**

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Poprawa obsadzenia okien, zdemontowanie i uszczelnienie pustek pod parapetami, uszczelnienie szpalet, likwidacja mostka termicznego wokół okien. Przewiduje się wykonanie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła o sprawności min. 85%

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji		
Poprawa obsadzenia drzwi zewnętrznych parteru oraz zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	4,52 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	2,40 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	2,40 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	2,40 m ²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru	Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00	
Stan istniejący	Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)	
Stopniodni: 3047,60 dzień·K/rok	$\theta_i = 16,00$ °C	$\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	76,97	76,97
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	46,00	46,00
Współczynnik c_m		0,70	---
Współczynnik c_r		0,55	---
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,600	1,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,24	1,02
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	94,34
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	200,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	590,40
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	5000,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	59,26

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: **5590,40 zł**

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: **59,26 lat**

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,60

Informacje uzupełniające:

Poprawa obsadzenia drzwi, uszczelnienie szpalet, likwidacja mostka termicznego wokół drzwi, Przewiduje się wykonanie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła o sprawności min. 85%

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji		
Poprawa obsadzenia okien zewnętrznych oraz zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	133,40 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	8,10 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	8,10 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	8,10 m ²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru	Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00	
Stan istniejący	---	
Stopniodni: 3642,93 dzień·K/rok	$\theta_i = 18,68$ °C	$\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	76,97	76,97
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	46,00	46,00
Współczynnik c_m		---	---
Współczynnik c_r		---	---
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,300	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,05	3,36
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0022	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	53,61
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	200,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2361,60
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	15000,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	323,85

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 17361,60 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 323,85 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Poprawa obsadzenia okien, zdemontowanie i uszczelnienie pustek pod parapetami, uszczelnienie szpalet, likwidacja mostka termicznego wokół okien.
Przewiduje się wykonanie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła o sprawności min. 85%

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji		
Poprawa obsadzenia drzwi zewnętrznych w piwnicy oraz zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	3,95 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	2,40 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	2,40 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	2,40 m ²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru	Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00	
Stan istniejący	---	
Stopniodni: 3047,60 dzień·K/rok	θi = 16,00 °C	θe = -20,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	76,97	76,97
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	46,00	46,00
Współczynnik c _m		---	---
Współczynnik c _r		---	---
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,600	1,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,03	1,01
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	0,90
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	295,20
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	1500,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	1991,57

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: **1795,20 zł**

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: **1991,57 lat**

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,60

Informacje uzupełniające:

Poprawa obsadzenia drzwi, uszczelnienie szpalet, likwidacja mostka termicznego wokół drzwi,
Przewiduje się wykonanie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła o sprawności min. 85%

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 ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,60	0,60
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	512,30	512,30
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	3,75	3,75
Czas użytkowania τ	[h]	18,00	18,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	1,80	1,80
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,85	1,84
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,80	0,78
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	0,85	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	137,24	65,15
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	0,01	0,01

6.3.2. Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	76,97	64,83
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	46,00	57,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	6207,55
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	54 000,00
SPBT	[lat]	---	8,70

6.3.3. Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Montaż pompy ciepła	54 000,00
---	---
Suma:	54 000,00

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż pompy ciepła powietrze-woda wspomagana istniejącą kotłownią gazową
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Bez zmian
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian

6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	76,97
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	46,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	433,16
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0229
Sprawność systemu grzewczego		0,839
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---
Koszt modernizacji	[zł]	---
SPBT	[lat]	---

Informacje uzupełniające:

W budynku zostanie wymieniony kocioł na paliwo stałe na kocioł zgazowujący drewno.
W kotłowni zostanie zastosowany układ regulacji pogodowej.

6.5. Ocena opłacalności wymiany instalacji oświetlenia wbudowanego

6.5.1. Źródło światła: Nowe źródło światła

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	5507,36	5507,33
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	512,31	512,31
Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku	[W/m ²]	10,75	10,75
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	[h]	3000,00	3000,00
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	[h]	2000,00	2000,00
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_c	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_o	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego F_D	[-]	1,00	1,00
Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	[kWh/(m ² ·rok)]	53,75	53,75
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{KL}	[kWh/rok]	27536,78	27536,66
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{KL}	[GJ/rok]	0,00	
Indywidualne koszty energii O_z	[zł/kWh]	1,11	0,33
Indywidualne koszty energii A_b	[zł/m-c]	4,50	4,50

Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔO_k	[zł/rok]	21396,12
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	120000,00
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	5,61

Informacje uzupełniające:

Instalacja oświetleniowa w dobrym stanie technicznym. W ramach zadania zaleca się wykonać instalację fotowoltaiczną na pokrycie potrzeb oświetlenia jak i urządzeń oraz dla potrzeb zalecanej pompy ciepła dla

7. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć dotyczących modernizacji systemu ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej, oświetlenia i urządzeń

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1	Montaż fotowoltaiki	120000,00	5,61
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej – pompa ciepła	54000,00	8,70
3	Poprawa obsadzenia okien zewnętrznych parteru oraz zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	132327,06	18,23
4	Poprawa obsadzenia drzwi zewnętrznych parteru oraz zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	5590,40	59,26
5	Poprawa obsadzenia okien zewnętrznych parteru oraz zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	17361,60	323,85
6	Poprawa obsadzenia drzwi zewnętrznych w piwnicy oraz zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1795,20	1991,57

7.2. Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Montaż fotowoltaiki	120 000,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej – pompa ciepła	54 000,00
3	Poprawa obsadzenia okien zewnętrznych parteru oraz zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	132 327,06
4	Poprawa obsadzenia drzwi zewnętrznych parteru oraz zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	5 590,40
5	Poprawa obsadzenia okien zewnętrznych parteru oraz zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	17 361,60
6	Poprawa obsadzenia drzwi zewnętrznych w piwnicy oraz zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1 795,20
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		331 074,26

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej – pompa ciepła	54 000,00
2	Poprawa obsadzenia okien zewnętrznych parteru oraz zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	132 327,06
3	Poprawa obsadzenia drzwi zewnętrznych parteru oraz zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	5 590,40
4	Poprawa obsadzenia okien zewnętrznych parteru oraz zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	17 361,60
5	Poprawa obsadzenia drzwi zewnętrznych w piwnicy oraz zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1 795,20
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		211 074,26

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej – pompa ciepła	54 000,00
2	Poprawa obsadzenia okien zewnętrznych parteru oraz zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	132 327,06
3	Poprawa obsadzenia drzwi zewnętrznych parteru oraz zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	5 590,40
4	Poprawa obsadzenia okien zewnętrznych parteru oraz zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	17 361,60
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		209 279,06

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej – pompa ciepła	54 000,00
2	Poprawa obsadzenia okien zewnętrznych parteru oraz zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	132 327,06
3	Poprawa obsadzenia drzwi zewnętrznych parteru oraz zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	5 590,40
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		191 917,46

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej – pompa ciepła	54 000,00
2	Poprawa obsadzenia okien zewnętrznych parteru oraz zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	132 327,06
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		186 327,06

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej – pompa ciepła	54 000,00
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		54 000,00

7.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant	Średnioroczna oszczędność energii końcowej [GJ/rok]	Tony oleju ekwiwalentnego [toe/rok]	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej [GJ/rok]	Tony oleju ekwiwalentnego [toe/rok]	Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ [ton/rok]	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]
1	168,33	4,02	539,89	12,90	21,67	331074,26	31955,79
2	168,33	4,02	242,50	5,79	12,37	211074,26	10559,67
3	168,32	4,02	242,48	5,79	12,37	209279,06	10542,84
4	167,62	4,00	241,72	5,77	12,33	191917,46	9666,93

5	166,40	3,97	240,37	5,74	12,26	186327,06	9649,89
6	72,09	1,72	136,64	3,26	6,97	54000,00	6207,55

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1

7.4. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowany koszt całkowity	331 074,26	zł
Roczne oszczędności kosztów energii	31 955,79	zł/rok
Średnioroczna oszczędność energii końcowej	168,33	GJ/rok
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej	539,89	GJ/rok
Redukcja emisji CO ₂	21,67	ton/rok

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

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi:

Poprawa obsadzenia okien, zdemontowanie i uszczelnienie pustek pod parapetami, uszczelnienie szpalet, likwidacja mostka termicznego wokół okien. Przewiduje się wykonanie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła o sprawności min. 85%

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,600 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi:

Poprawa obsadzenia drzwi, uszczelnienie szpalet, likwidacja mostka termicznego wokół drzwi, Przewiduje się wykonanie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła o sprawności min. 85%

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O1 Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi:

Poprawa obsadzenia okien, zdemontowanie i uszczelnienie pustek pod parapetami, uszczelnienie szpalet, likwidacja mostka termicznego wokół okien. Przewiduje się wykonanie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła o sprawności min. 85%

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,600 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi:

Poprawa obsadzenia drzwi, uszczelnienie szpalet, likwidacja mostka termicznego wokół drzwi, Przewiduje się wykonanie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła o sprawności min. 85%

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż pompy ciepła

Uwagi:

Instalacja ciepłej wody w dobrym stanie technicznym. Podgrzewacz w dobrym stanie, kocioł gazowy bez uwag, w stanie technicznym dobrym. Izolacja zalecana do poprawy

Wymiana oświetlenia: Nowe źródło światła

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Instalacja oświetleniowa w dobrym stanie technicznym. W ramach zadania zaleca się wykonać instalację fotowoltaiczną na pokrycie potrzeb oświetlenia jak i urządzeń oraz dla potrzeb zalecanej pompy ciepła dla

Uwagi:

...

Instalacja oświetleniowa w dobrym stanie technicznym. W ramach zadania zaleca się wykonać instalację fotowoltaiczną na pokrycie potrzeb oświetlenia jak i urządzeń oraz dla potrzeb zalecanej pompy ciepła dla

Poswiadcza się zgodność niniejszej kopii z treścią materiału państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego

Organ prowadzący państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny

STAROSTA STAŁOWOWOLSKI
Powiatowy Ośrodek Dokumentacji i Geodezyjnej i Kartograficznej w Stalowej Woli

Nazwa materiału zasobu

Mapa Zasadnicza

Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu

P.1818.1988.7

Data wykonania kopii

13.04.2016

Imię, nazwisko i podpis osoby reprezentującej organ

Z up. STAROSTY
GEODETA
Wydział Geodezji i Gospodarki
Nieruchomościami
Powiatowy Ośrodek Dokumentacji
Geodezyjnej i Kartograficznej
w Stalowej Woli
Władysław Lewandowski

Województwo: 18 podkarpackie

Powiat: 1818 stalowowski

Gmina: 181801_1 Stalowa Wola

Obręb: 181801_1.0001 Charzewice

Układ współrzędnych: 2000/21

Sekcja: 7.137.30.17.2.1,

7.137.30.12.4.3

Skala: 1:500

Wniosek nr: GN.IX.1.6642.438.2016







