



Audyt Energetyczny: Budynek OSP Stąporków



AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU OSP

***ul. Piłsudskiego 132 (dz. nr 3269)
26-220 Stąporków***

czerwiec 2020r.





1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU:


1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	użytkowy	1.2 Rok budowy	Lata 90-te
1.3 Właściciel lub zarządca (nazwa lub imię i nazwisko, adres)	Gmina Stąporków ul. Piłsudskiego 132 C 26-220 Stąporków NIP: 658-187-20-16	1.4 Adres budynku	ul. Piłsudskiego 132, dz. nr 3269 kod 26-220 Stąporków powiat: konecki woj. świętokrzyskie
2. Nazwa, nr REGON i adres firmy wykonującej audyt: Łukasz Gardian - „M&G” 27-500 Opatów, ul. 1 Maja 20 NIP: 863-160-19-25			
3. Imię i nazwisko, nr PESEL oraz adres audytora, posiadane kwalifikacje, podpis: Jacek Kaczmarek, PESEL:  Uprawniony do wyk. charakterystyk energ. budynków, nr wpisu Min. 1010 ZAE nr 1483, tel.			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
1.	Łukasz Gardian	Kalkulacje budowlane i kosztorysowe.	
2.			
3.			
4.			
5. Miejscowość: Ostrowiec Św.		Data wykonania opracowania: 027.06.2020r.	
6. Spis treści			
1 Strona tytułowa			3
2. Karta audytu energetycznego			4
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora			6
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			7
5. Ocena stanu technicznego budynku			8
6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termo modernizacyjnych i kosztów			9
7. Załączniki			14
			15



TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna, murowana	
2.	Liczba kondygnacji	1	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	457,60	
4.	Powierzchnia ogrzewana budynku [m ²]	123,37	
5.	Sposób przygotowania ciepłej wody	centralnie – kocioł dwufunkcyjny na gaz	
6.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	lokalna kotłownia na gaz	
7.	Współczynnik kształtu A/V [m ³ /m ²]	0,27	
8.	Inne dane dotyczące budynku	-	
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane¹⁾		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
[W/m ² K]			
1.	Ściana zewnętrzna	1,921	0,191
2.	Strop	2,881	2,881
3.	Podłoga na gruncie	0,257	0,257
4.	Okna	2,600	0,900
5.	Drzwi zewnętrzne	2,600	1,300
6.	Bramy wjazdowe	2,600	1,300
3. Sprawności składowe systemu ogrzewania²⁾			
1.	Sprawność wytwarzania	0,87	0,87
2.	Sprawność przesyłania	0,90	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,88	0,88
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnianie przerwy na ogrzewania w okresie tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnianie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	1,00
4. Sprawności i składowe systemu przygotowania cwu			
1.	Sprawność wytwarzania	0,87	0,87
2.	Sprawność przesyłania	0,60	0,60
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1	1
4.	Sprawność akumulacji	0,85	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji³⁾			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	okna/kanały	okna/kanały
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowe roczne zapotrzebowanie na energię końcową [GJ/R]	454,57	188,45
2.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową wg zużycia paliwa [GJ/R]	13,86	5,75
3.	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową [%]	58,51	
4.	Obliczeniowe roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną [GJ/R]	548,41	255,69
5.	Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną wg zużycia paliwa [GJ/R]	41,58	17,25
6.	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową [%]	58,51	
7.	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0	0



7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) ⁶⁾					
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do CO i Cwu w budynku ³⁾	[zł/m-c]	[zł]	166,62	57,14
				-	-
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego					
Planowane koszty całkowite [zł]	59 898,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową [%]			58,51
Planowana sumadofinansowania [zł]	wg programu	Dofinansowanie			wg programu



3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora

3.1. Dokumentacja projektowa:

Inwentaryzacja

3.2. Inne dokumenty

Dane dotyczące zakupu opału.

Normy i rozporządzenia:

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów – Dz.U.Nr.223,poz.1459. Dalej zwana Ustawą termo modernizacyjną z późn. zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowych zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dalej zwane rozporządzeniem dot. audytów termo modernizacyjnych z późn. zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej. Dalej zwane rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75, poz. 690); z późn. zmianami- dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i wskaźnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.”
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków- wymiana ciepła przez grunt – metody obliczania”
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach – liniowy współczynnik przenikania ciepła- metody uproszczone i wartości orientacyjne”
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”
- Polska norma PN-EN 13790:2008 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia.”

3.3. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy)

- Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.
- Wykorzystanie pomocy Państwa
- W ramach audytu dokonanie oceny efektywności następujących usprawnień:
 - Ocieplenie ścian zewnętrznych,
 - Wymiana okien
 - Wymiana drzwi zewn.
 - Wymiana bram



4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.a. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek jednokondygnacyjny bez podpiwniczenia, wolnostojący, zbudowany w technologii tradycyjnej z elementami prefabrykowanymi. Ściany zewnętrzne murowane, nieocieplone, z zewnątrz nieotynkowane gr. 0,27 m, $U=1,921 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.

Strop żelbetowy, wylewany $U_{\text{str}}=2,881 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$. Dach dwuspadowy, konstrukcja drewniana.

Podłoga na gruncie $U = 0,257 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$. Budynek posadowiony bezpośrednio na ławach.

Okna - brak aprobat technicznych. Średni stopień zużycia. Przyjęto $U = 2,6 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.

Drzwi wejściowe - brak aprobat technicznych. Przyjęto $U = 2,6 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.

Bramy - brak aprobat technicznych. Przyjęto $U = 2,6 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.

4.b. Charakterystyka CO w budynku

Źródło ciepła na gaz, usytuowane w strefie grzewczej budynku.

4.c. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Cwu przygotowywana centralnie.

4.d. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku

Źródło ciepła - kocioł dwufunkcyjny, z modulacją mocy (CO i Cwu). Instalacja CO i Cwu nowa. Grzejniki członowe.

4.e. Charakterystyka systemu wentylacji

Wentylacja grawitacyjna.



5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1 Przegrody zewnętrzne

przegroda	U [W/m ² *K]	U [W/m ² *K]
	istniejące	wymagane
strop nad ostatnią kondygnacją	2,881	2,881
ściany zewnętrzne	1,921	0,20
Podłoga na gruncie	0,257	0,257

Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest dobry.

5.2 Okna i drzwi

przegroda	U [W/m ² *K]	
	istniejące	wymagane
drzwi zewnętrzne	2,6	1.3
okno	2,6	0.9

5.3 Systemy grzewczy

Instalacja wewnętrzna jest po remoncie i nie wymaga zmian..

5.4 System zaopatrzenia w ciepłą wodę

Instalacja ciepłej wody użytkowej – centralne przygotowanie, w oparciu o kocioł dwufunkcyjny na gaz.

5.5 Wentylacja

Wentylacja pomieszczeń realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez nieszczelności drzwi i okien. Stan techniczny przewodów kominowych wg ostatniej ekspertyzy kominiarskiej jest zgodny z obowiązującymi wymaganiami technicznymi. Stolarkę okienną wymieniano sukcesywnie na drewnianą. Drzwi wejściowe wymienione na energooszczędne. Stan techniczny stolarki jest dobry.



6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego – wariant optymalny

Lp.	Rodzaj uprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych metodą lekką-mokrą, styropianem 15 cm, $\lambda=0,032 \text{ W/m}^2\text{K}$
2	Wymiana okien zewnętrznych	Montaż nowych okien energooszczędnych z nawiewnikami higrosterowalnymi U co najmniej = $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$
3	Wymiana drzwi zewnętrznych	Montaż nowych drzwi energooszczędnych U co najmniej = $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
4	Wymiana bram wjazdowych	Montaż nowych drzwi energooszczędnych U co najmniej = $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

Ze względów ekonomicznych Inwestor odstępuje od docieplenia stropu. Wskazane jest w przyszłości przewidzieć jego docieplenie.

Ponadto, w celu zmniejszenia mostków cieplnych, rekomenduje się docieplenie ścian fundamentowych warstwą styropianu twardego lub polistyrenem ekstrudowanym (XPS).

**7. Analiza poszczególnych ulepszeń**

7.1 Analiza ulepszenia			Przegroda	
			Ściana zewnętrzna	
Dane: Powierzchnia ekwiwalentna przegrody do obliczania kosztu usprawnienia			$A_{\text{kosz}} = 240 \text{ m}^2$	
Opis wariantów usprawnienia				
Przewiduje się ocieplenie styropianem, o współczynniku przewodności $\lambda = 0.032 \text{ W/ m}\cdot\text{K}$.				
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g=$	m	0	0,15
2	Wsp. przegrody U	$\text{W/m}^2\cdot\text{K}$	1,921	0,191
3	Cena jednostkowa	zł/ m^2		153,00
4	Cena ulepszenia	zł/ m^2		36 720,00
Podstawa przyjętych wartości N_U				
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m^2 wg średnich cen rynkowych. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni (A_{koszt})				
Grubość warstwy izolacji: 15 cm		$\lambda = 0,032 \text{ W/m}\cdot\text{K}$		Koszt: 36 720,00 zł



7.2 Analiza ulepszenia			Przegroda	
			Okna	
Dane: Powierzchnia ekwiwalentna przegrody do obliczania kosztu usprawnienia			$A_{\text{kosz}} = 5,3 \text{ m}^2$	
Opis wariantów usprawnienia				
Przewiduje się wymianę okien na nowe, energooszczędne , o współczynniku $U = 0,9 \text{ W/ m}^2 \cdot \text{K}$, z nawiewnikami higrosterowalnymi.				
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Wsp. przegrody U	$\text{W/ m}^2 \cdot \text{K}$	2,600	0,900
2	Cena jednostkowa	zł/ m^2		650
3	Cena ulepszenia	zł/ m^2		3 445,00
Podstawa przyjętych wartości N_U				
Przyjęto ceny wg średnich cen rynkowych. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni (A_{koszt})				
Obmiar: $5,3 \text{ m}^2$		$U = 0,900 \text{ W/ m}^2 \cdot \text{K}$		Koszt: 3 445,00 zł



7.3 Analiza ulepszenia			Przegroda	
			Drzwi Zewnętrzne	
Dane: Powierzchnia ekwiwalentna przegrody do obliczania kosztu usprawnienia			$A_{\text{kosz}} = 2,1 \text{ m}^2$	
Opis wariantów usprawnienia				
Przewiduje się wymianę drzwi zewnętrznych na nowe, energooszczędne , o współczynniku $U= 1,3 \text{ W/ m}^2 \cdot \text{K}$.				
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Wsp. przegrody U	$\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$	2,600	1,300
2	Cena jednostkowa	zł/ m^2		1230
3	Cena ulepszenia	zł/ m^2		2 583,00
Podstawa przyjętych wartości N_U				
Przyjęto ceny wg średnich cen rynkowych. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni (A_{koszt})				
Obmiar: $2,1 \text{ m}^2$		$U = 1,300 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$		Koszt: 2 583,00 zł



7.4 Analiza ulepszenia			Przegroda	
			Bramy Wjazdowe	
Dane: Powierzchnia ekwiwalentna przegrody do obliczania kosztu usprawnienia			$A_{\text{kosz}} = 24,5 \text{ m}^2$	
Opis wariantów usprawnienia				
Przewiduje się wymianę bram wjazdowych na nowe, energooszczędne , o współczynniku $U= 1,3 \text{ W/ m}^2 \cdot \text{K}$.				
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Wsp. przegrody U	$\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$	2,600	1,300
2	Cena jednostkowa	zł/ m^2		700
3	Cena ulepszenia	zł/ m^2		17 150,00
Podstawa przyjętych wartości N_U				
Przyjęto ceny wg średnich cen rynkowych. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni (A_{koszt})				
Obmiar: $24,50 \text{ m}^2$		$U = 1,300 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$		Koszt: 17 150,00 zł



7.5 Zestawienie kosztu poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych

Lp.	Zakres ulepszeń wchodzących w skład wariantu termomodernizacyjnego	Koszt wariantu [zł]	Inne Koszty [zł]	Koszt całkowity [zł]
1	Docieplenie ścian zewnętrznych	36 720,00	-	36 720,00
2	Wymiana okien z nawiewnikami	3 445,00	-	40 165,00
3	Wymiana drzwi zewnętrznych	2 583,00	-	42 748,00
4	Wymiana bram wjazdowych	17 150,00	-	59 898,00

7.6 Ocena przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

oszczędność zapotrzebowania na energię końcową (finalną) wyniesie **58,51%**

8. Uproszczony przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Opis	Obmiar	Cena jedn.	Koszt całkowity
		m ² /szt.	zł/m ² , zł/szt.	zł
1	Docieplenie ścian zewnętrznych	240	153	36 720,00
2	Wymiana okien z nawiewnikami	5,3	650	3 445,00
3	Wymiana drzwi zewnętrznych	2,1	1 230	2 583,00
4	Wymiana bram wjazdowych	24,5	700	17 150,00
		SUMA		59 898,00

8.1. Charakterystyka finansowa wybranego wariantu

Kalkulowany koszt robót wyniesie: **59 898,00 zł**

8.2 Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku;
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym)



ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU



Efekt Eko:

Wariant 1 – Stan przed termomodernizacją

Wariant 2 – Stan po termomodernizacji