



# Audyty energetyczny

dla obiektu użyteczności publicznej:  
Strażnica Ochotniczej Straży Pożarnej w Kleszczewie  
ul. Strażacka 1  
63-005 Kleszczewo

Audytor: inż. Józef Zieleziński

Poznań, styczeń 2021



## **AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU**

**dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. Nr 223, poz. 1459) oraz Rozporządzenia 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 (Dz. U. Nr 43 poz.346) z późniejszymi zmianami (Dz. U. z 2015 poz. 1606)**

**obiekt :**

### **Strażnica Ochotniczej Straży Pożarnej w Kleszczewie**

Adres budynku	ulica: Strażacka 1 kod: 63-005 miejscowość : Kleszczewo powiat: poznański województwo: wielkopolskie
Wykonawca audytu	imię i nazwisko : Józef Zieleziński tytuł zawodowy: Inżynier uprawnienia : NAPE NR 12/98 nr opracowania 01/112/2021

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku					
1.	<b>Dane identyfikacyjne budynku</b>				
1.1.	<b>Rodzaj budynku</b>	Strażnica Ochotniczej Straży Pożarnej w Kleszczewie	1.2.	<b>Rok budowy</b>	1980
1.3.	<b>Zarządca budynku</b>	Zarządca - Właściciel: Urząd Gminy w Kleszczewie ul. Poznańska 4 63-005 Kleszczewo	1.4.	<b>Adres budynku</b>	63-005 Kleszczewo Strażacka 1
2.	<b>Nazwa, nr. REGON i adres firmy wykonującej audyt</b>				
	TERMOENERGY Józef Zieleziński ul. Arystofanesa 85 60-461 Poznań REGON : 634458024				
3.	<b>Imię i nazwisko, nr. PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>				
	Audytor Energetyczny Józef Zieleziński PESEL : 48021605291 ul. Arystofanesa 85 60-461 Poznań Uprawnienia: NAPE NR 12/98				
4.	<b>Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje</b>				
Lp.	Imię i nazwisko		Zakres udziału w opracowaniu audytu		Posiadane kwalifikacje (ew. uprawnienia)
1					
2					
5.	<b>Miejscowość</b> Poznań		<b>Data wykonania opracowania</b> czwartek, 14 styczeń 2021		
6.	<b>Spis treści</b>				
	1. Strona tytułową 2. Karta audytu energetycznego 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku 6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis wariantu optymalnego 9. Załączniki				

2. Karta audytu energetycznego budynku <sup>1)</sup>				
Dane ogólne			Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	-	1,00	1,00
3.	Kubatura części ogrzewanej	m <sup>3</sup>	1229,10	1229,10
4.	Powierzchnia użytkowa budynku	m <sup>2</sup>	414,30	414,3
5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych	m <sup>2</sup>	0,00	0,00
6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku	%	0,00%	0,00%
7.	Liczba lokali mieszkalnych	-	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	-	24	24
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	-	Centralnie w kotłowniach gazowych	Centralnie w kotłowniach gazowych
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	-	Kotłownie gazowe.	Kotłownie gazowe.
11.	Współczynnik kształtu A/V	1/m	1,067	1,067
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane				
1.	Ściany zewnętrzne części garażowej	W/m <sup>2</sup> K	1,114	0,193
2.	Ściany zewnętrzne części bytowej	W/m <sup>2</sup> K	1,049	0,191
3.	Okna	W/m <sup>2</sup> K	1,900	0,900
4.	Drzwi zewnętrzne (średnio)	W/m <sup>2</sup> K	1,603	1,479
5.	Podłoga na gruncie	W/m <sup>2</sup> K	0,501	0,501
6.	Stropodach - część garażowa	W/m <sup>2</sup> K	0,906	0,141
7.	Stropodach - część bytowa	W/m <sup>2</sup> K	0,992	0,143
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu				
1.	Sprawność wytwarzania		0,87	0,87
2.	Sprawność przesyłu		0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania		0,88	0,88
4.	Sprawność akumulacji		1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewania w okresie tygodnia		0,85	0,85
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby		0,95	0,95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej				
1.	Sprawność wytwarzania		0,83	0,83
2.	Sprawność przesyłu		0,60	0,60
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania		1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji		1,00	1,00

5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanały	okna/kanały
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m <sup>3</sup> /h]	958	920
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,779	0,749
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	49,57	22,90
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3,4	3,4
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/a]	280,59	70,26
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/a]	308,28	77,19
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej (w nawiasie podano wartość z uwzględnieniem sprawności systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej) [GJ/a]	13,34 (26,79)	13,34 (26,79)
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/a]	brak	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/a]	brak	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> /a)]	188,13	47,11
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> /a)]	206,69	51,76
10. 2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	39,04%
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3)</sup> [zł/GJ]	48,30	48,30
2.	Koszt za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	48,30	48,30
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	0,00	0,00
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	48,30	48,30
7.	Inne - opłata abonamentowa	0,00	0,00
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]		186 234,85 zł	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]
Planowane koszty całkowite [zł]		372 469,70 zł	Premia termomodernizacyjna [zł]
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/a]		11 161,38 zł	68,96%
59 595,15 zł			
9. Inne			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE <sup>5)</sup> zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej ..... kW.			
Z audytu energetycznego WYNIKA /NIE WYNIKA <sup>5)</sup> , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.			
1)	Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku		
2)	U <sub>OZE</sub> [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz przygotowania c.w.u.		
3)	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii		
4)	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii		
5)	Niepotrzebne skreślić		

### **3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora**

#### **3.1. Dokumentacja projektowa:**

Projekty techniczne budynku ;

- Inwentaryzacja budowlana budynku na potrzeby audytu
- Archiwalne projekty techniczne obiektu

#### **3.2. Inne dokumenty**

- Umowa z Inwestorem
- Wytyczne Inwestora co do środków finansowych oraz przewidywanego zakresu prac.

#### **3.3. Akty prawne i normatywy**

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. Nr 223, poz. 1459) z późniejszymi zmianami.
- 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 (Dz. U. Nr 43 poz.346) z późniejszymi zmianami (Dz. U. z 2015 poz. 1606)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej. (Dz. U. 2015 poz. 376)
- Polska Norma PN-EN-ISO 6946:1999 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik 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 ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN 12831 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- Polska Norma PN-B-03430:1983 "Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania" z późniejszymi zmianami
- Polska Norma PN-82/B-02403 "Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne"
- Polska Norma PN-B-03406:1994
- "Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m<sup>3</sup>"

#### **3.4. Data wizji lokalnej**

08.12.2020

21.12.2020

#### **3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy)**

- obniżenie kosztów ogrzewania budynku
- wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
- w ramach audytu dokonanie oceny efektywności proponowanych usprawnień termomodernizacyjnych

#### **3.6. Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów termomodernizacji**

Wkład własny inwestora nie powinien przekraczać sumy

195 000,00 zł

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

## 4a. Ogólne dane o budynku

<b>Własność</b>		prywatna		spółdzielcza		komunalna	X	jednostki budżetowe		
<b>Przeznaczenie budynku</b>		mieszkalny			mieszkaniowo-usługowy			biurowy	X	inny
<b>Adres : ulica</b>	Strażacka				numer domu	1				
<b>Kod pocztowy</b>	63-005				miejsowość	Kleszczewo				
Gmina	Kleszczewo	Powiat	poznański		województwo	wielkopolskie				
<b>Budynek</b>	wolnostojący		X		segment w zabudowie szeregowej					
	bliźniak				blok mieszkalny, wielorodzinny					
	Przeznaczenie budynku		Strażnica Ochotniczej Straży Pożarnej w Kleszczewie							

<b>Rok budowy</b>	1980		<b>Rok zasiedlenia</b>	1980	
-------------------	------	--	------------------------	------	--

Technologia budynku	UW-2Ż-cegła żerańska	PBU-62	"Szczecin"	monolit
	RWB	UW 2-J	W-70	szkieletowa
	BSK	WUF-62	Wk-70	ramowa
	RBM-73	WUF-T	SBM-75	X tradycyjna
	RWP-75	OWT-67	ZSBO	WP - "Rataje"
	PBU-59	OWT-75	"Stolica"	inna, jaka:
<b>UWAGI :</b>				

1	Powierzchnia zabudowana <sup>1)</sup>	m <sup>2</sup>	470,78	11	Liczba klatek schodowych	-	0,00
2	Kubatura budynku <sup>2)</sup>	m <sup>3</sup>	2 048,21	12	Liczba kondygnacji	-	1,00
3	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, sztybów, wind, otwartych wnęk, loggii i galerii	m <sup>3</sup>	1 229,10	13	Wysokość kondygnacji w świetle	m	2,60/ 4,05
4	Powierzchnia użytkowa <sup>1)</sup>	m <sup>2</sup>	414	14	Liczba użytkowników	-	24
5	Powierzchnia korytarzy i klatek schodowych	m <sup>2</sup>	0	15	Liczba mieszkań	-	0
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym	m <sup>2</sup>	-	16	w tym : o powierzchni <50 m <sup>2</sup>	-	0
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy <sup>3)</sup>	m <sup>2</sup>	-	17	o powierzchni 50-100 m <sup>2</sup>	-	0
8	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych <sup>3)</sup>	m <sup>2</sup>	-	18	o powierzchni >100 m <sup>2</sup>	-	0
9	Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku [4+5+6+7+8]	m <sup>2</sup>	414	19	Liczba mieszkań z WC w łazience	-	0
10	Budynek podpiwniczony	-	nie	20	Liczba mieszkań z WC osobno	-	0

<sup>1)</sup> wg PN-70/B-02365 Powierzchnia budynków. Podział, określenia i zasady obmiaru

<sup>2)</sup> wg PN-69/B-02360 Kubatura budynków. Zasady obliczania.

<sup>3)</sup> podać przeznaczenie pomieszczeń



#### 4.c. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek OSP składa się z części garażowej dla wozów bojowych oraz części administracyjno - biurowej stanowiącej zaplecze dla personelu strażnicy.

Budynek niepodpiwniczony. Obie części budynku parterowe, o różnych wysokościach, zbudowane w technologii tradycyjnej z małogabarytowych elementów ceramicznych oraz żużlobetonowych, ze ścianami o grubości 45 oraz 53 cm otynkowanymi i stropami z płyt prefabrykowanych wielokanałowych typu "Żerań" . Ściany zewnętrzne nie posiadają izolacji termicznej.

Tynki ścian zewnętrznych spękałe , w wielu miejscach liczne ubytki .

Elewacja wyeksploatowana - wymaga naprawy i odświeżenia.

Cały budynek przykryty jest stropodachem niewentylowanym.

Część administracyjno - bytowa przykryta stropodach niewentylowany z prefabrykowanych płyt korytkowych opartych na prefabrykowanych ściankach kolankowych. Strop prefabrykowany z płyt wielokanałowych typu Żerań o grubości 24 cm. Dach zaizolowany termicznie warstwą supremy. Stropodach kryty papą asfaltową na lepiku.

Nad częścią garażową budynku wykonano stropodach niewentylowany, którego konstrukcję stanowią płyty wielokanałowe typu Żerań o grubości 24 cm, warstwa żużlu paleniskowego kształtująca spadki, szlichta betonowa i pokrycie papą na lepiku.

Liczne spękania pokrycia dachowego. Dach wymagający remontu.

Okna w pomieszczeniach użytkowych oraz w ciągach komunikacyjnych pierwotnie wykonane jako drewniane, zespolone, podwójnie szklone, o niskiej szczelności. Wszystkie okna wymieniono na stolarkę wykonaną z profili PCV.

Wiek okien oraz stopień ich wyeksploatowania kwalifikuje je jednak do wymiany.

Średnią wartość współczynnika przenikania ciepła okien ocenia się na :  $U = 1,900 \text{ W/m}^2\text{K}$

Drzwi wejściowe zewnętrzne pierwotnie wykonane były z drewna lub blachy stalowej. W trakcie bieżących prac remontowych wymieniona zarówno drzwi zewnętrzne jak i bramy garażowe na stolarkę wykonaną z profili PCV.

Bramy garażowe, wymienione w ostatnim okresie są w bardzo dobrym stanie technicznym i nie kwalifikują się do wymiany.

Wiek drzwi zewnętrznych do części administracyjno - bytowej oraz stopień ich wyeksploatowania kwalifikuje je jednak do wymiany.

Średnią wartość współczynnika przenikania ciepła drzwi zewnętrznych ocenia się na :  $U = 1,603 \text{ W/m}^2\text{K}$

Podłogę na gruncie stanowi 15 cm warstwa betonu ułożona na posypce żwirowej.

Wykończenie posadzek w garażach stanowi lastryko (płytki). W pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi podłogi wykończone są terakotą oraz panelami podłogowymi. W części pomieszczeń położona jest wykładzina PCV.



## 4.c. Opis techniczny podstawowych elementów budynku - ciąg dalszy

**Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych**

L.p	Opis	Powierzchnia		$U_k$	Powierzchnia okien	$U_{okna}$	Powierzchnia drzwi	$U_{drzwi}$
		całkowita	do obliczeń strat ciepła					
		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>					
1	Ściany zewnętrzne części garażowej	211,00	147,63	1,114				
2	Ściany zewnętrzne części bytowej	305,35	195,64	1,049				
3	Okna				25,60	1,900		
4	Drzwi zewnętrzne (średnio)						49,65	1,603
5	Podłoga na gruncie	420,11	420,11	0,501				
6	Stropodach - część garażowa	171,09	164,45	0,906				
7	Stropodach - część bytowa	309,31	307,49	0,992				
8								
9								
10								
11								
12								
13								

## 4.d. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.)	$q_{moc}$ [kW]	49,571
	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cele c.w.u.	$q_{moc}$ [kW]	3,4
2.	Zamówiona moc cieplna (łącznie dla c.o. i c.w.u.)	$q$ [kW]	brak
3.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	$Q_H$ [GJ]	280,59
4.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania ciepła	$E=Q_H/V$ [kWh/m <sup>3</sup> a]	brak
5.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	$Q_s$ [GJ]	308,28
6.	Taryfa opłat (z VAT)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	0,00
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	48,30
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	0,00

## 4e. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym	
1.	Typ instalacji	Ciepło dostarczane z dwóch lokalnych kotłowni gazowych (osobno na część garażową i osobno na część administracyjno - bytową). Kotłownie gazowe wyposażone w kompaktowe urządzenia wiszące. Instalacja z rozdziałem dolnym.	
2.	Parametry pracy instalacji	80/60 °C	
3.	Przewody w instalacji	Miedziane, lutowane, zaizolowane termicznie, prowadzone w bruzdach ściennych i podłogowych, bez zaworów podpionowych. Stan zadowalający.	
4.	Rodzaje grzejników	stalowe płytowe oraz nagrzewnice w przestrzeni garażowej.	
5.	Oslonięcie grzejników	częściowo	
6.	Zawory termostatyczne	tak	
7.	Sprawności składowe systemu grzewczego	$\eta_g = 0,87$ $\eta_d = 0,96$ $\eta_e = 0,88$ $\eta_s = 1,00$ $\eta_g * \eta_d * \eta_e * \eta_s = 0,73$	
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę	5/16	
UWAGA :		Ze względu na dobry stan techniczny oraz krótki okres eksploatacji obecnego systemu grzewczego nie zachodzi potrzeba jego modernizacji i usprawnienia. Zaleca się wymianę nagrzewnic w przestrzeni garażowej ze względu na ich znaczny stopień wyeksploatowania.	

**4.f. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej**

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym		
1.	Rodzaj instalacji	Ciepła woda użytkowa przygotowywana centralnie w kotłowniach gazowych . Centralna instalacja c.w.u. bez obiegów cyrkulacyjnych.		
2.	Piony i ich izolacja	Piony prowadzone w szachtach , zaizolowane		
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	brak		
4.	Zużycie ciepłej wody określone wg. pomiaru	m <sup>3</sup> /m-c	brak danych	-

**4.g. Charakterystyka systemu wentylacji**

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m <sup>3</sup> /h	958

**4.h. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku**

System grzewczy :	W budynku funkcjonuje system grzewczy , w którym ciepło dostarczane z dwóch lokalnych kotłowni gazowych (osobno na część garażową i osobno na część administracyjno - bytową). Kotłownie gazowe wyposażone w kompaktowe urządzenia wiszące. Miedziana instalacja centralnego ogrzewania jest sprawna, w dobrym stanie technicznym a grzejniki wyposażono w zawory termostatyczne . Nie zachodzi potrzeba jego modernizacji i usprawnienia.
-------------------	--

## 5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

### 5.1. Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku

Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest dostateczny. Elewacja wymaga natychmiastowego odświeżenia i renowacji. Stolarka okienna jest w niedostatecznym stanie, o niskiej szczelności. Budynek nie spełnia wymagań dotyczących maksymalnej wartości wskaźnika E sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym, gdyż przegrody zewnętrzne mają niską izolacyjność termiczną.

### 5.2. System grzewczy

W budynku funkcjonuje system grzewczy, w którym ciepło dostarczane z dwóch lokalnych kotłowni gazowych (osobno na część garażową i osobno na część administracyjno - bytową). Kotłownie gazowe wyposażone w kompaktowe urządzenia wiszące. Miedziana instalacja centralnego ogrzewania jest sprawna, w dobrym stanie technicznym a grzejniki wyposażono w zawory termostatyczne. Nie zachodzi potrzeba jego modernizacji i usprawnienia.

### 5.3. System zaopatrzenia w c.w.u.

Instalacja c.w.u. utrzymywana w dobrym stanie technicznym. Nie zachodzi potrzeba modernizacji.

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	<b>Przegrody zewnętrzne</b> <b>Przegrody zewnętrzne</b> mają niezadowalającą wartość współczynnika przenikania ciepła $U$ [W/m <sup>2</sup> K] - Ściany zewnętrzne części garażowej $U = 1,114$ - Ściany zewnętrzne części bytowej $U = 1,049$ - Stropodach nad garażami $U = 0,906$ - Stropodach pod częścią bytową $U = 0,992$	Należy docieplić przegrody zewnętrzne - dla ścian $U \leq 0,200$ - dla dachu/stropodachu $U \leq 0,150$ - dla stropu nad piwnicą $U \leq 0,250$
2	<b>Okna jeszcze nie wymienione</b> są nieszczelne w średnim stanie technicznym o współczynniku przenikania ciepła : $U = 1,900$	Pożądana wymiana okien na bardziej szczelne o współczynniku $U$ nie większym niż 0,900 W/m <sup>2</sup> K
3	<b>Wentylacja grawitacyjna</b> - nie stwarza się zbyt małego przewietrzania. W okresie zimowym występuje nieznacznie nadmierny napływ zimnego powietrza co zwiększa zużycie energii na ogrzewanie	Możliwe obniżenie zużycia ciepła przez wprowadzenie wentylacji kontrolowanej z zastosowaniem nawiewników w oknach.
4	<b>Instalacja ciepłej wody użytkowej</b> - c.w.u. przygotowywane centralnie w kotłowniach gazowych.	Nie zachodzi potrzeba modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej.
5	<b>System grzewczy</b> - wbudowane kotłownie gazowe i instalacja c.o. w dobrym stanie technicznym. System grzewczy nie wymaga modernizacji.	Nie zachodzi potrzeba modernizacji systemu grzewczego budynku. Zaleca się wymianę nagrzewnic wodnych w przestrzeni garażowej budynku.

**6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego**

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian - metoda lekka mokra, bezspoinowa przy użyciu styropianu
2	j.w. przez stropodach budynku	Ocieplenie dachu - styropian (płyty PW-11) pod papę termozgrzewalną.
3	Zmniejszenia strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenia strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana okien na nowe, szczelne, wykonane z PCV lub aluminium.
4	Zmniejszenia strat przez przenikanie przez drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych na PCV lub stalowe ocieplone
UWAGI :		Ze względu na dobry stan techniczny oraz krótki okres eksploatacji obecnego systemu grzewczego nie zachodzi potrzeba jego modernizacji i usprawnienia. Zaleca się wymianę nagrzewnic w przestrzeni garażowej ze względu na ich znaczny stopień wyeksploatowania.

## 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

### 7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
I	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego *)	-Ocieplenie ścian zewnętrznych części garażowej
		-Ocieplenie ścian zewnętrznych części bytowej
		-Ocieplenie stropodachu nad garażami
		-Ocieplenie stropodachu nad częścią bytową
		-Wymiana okien.
		-Wymiana drzwi zewnętrznych.
II	Podwyższenie sprawności instalacji c.o. **)	Nie przewiduje się. Zaleca się wymianę na nowe wyeksploatowanych nagrzewnic wodnych w przestrzeni garażowej.
III	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła na przygotowanie cwu	Nie przewiduje się.
<p><b>Uwagi:</b></p> <p>* - Ocieplenie ścian zewnętrznych - metoda lekka mokra</p> <p>**Ze względu na dobry stan techniczny istniejącego w budynku systemu grzewczego nie zachodzi potrzeba jego modernizacji i usprawnienia.</p>		

## 7.2. Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i/lub drzwi oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej
- Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie		Jednostki	W stanie obecnym	Po termo-modernizacji
Temperatura wewnętrzna	$t_{wo}$	$^{\circ}\text{C}$	20,0	20,0
Temperatura wewnętrzna pomieszczeń nieogrzewanych	$t_{wopn}$	$^{\circ}\text{C}$	10,0	10,0
Temperatura zewnętrzna	$t_{zo}$	$^{\circ}\text{C}$	-18,0	-18,0
Sd - dla przegród zewnętrznych *)	$S_d^*$	dzień·K·a	3686	3686
Sd - dla pomieszczeń nieogrzewanych **)	$S_d^{**}$	dzień·K·a	1944	1944
Opłata miesięczna stała związana z dystrybucją i przesyłem energii	$O_{0m}, O_{1m}$	zł/(MW·mc)	0,00	0,00
Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem energii	$O_{0z}, O_{1z}$	zł/GJ	48,30	48,30
Miesięczna opłata abonamentowa	$A_{b0}, A_{b1}$	zł/m-c	0,00	0,00

\* liczbę stopniocdni przyjęto dla Poznania

Dane wyjściowe dla ciepłej wody użytkowej

Opłata miesięczna stała związana z dystrybucją i przesyłem energii	$O_{0m}, O_{1m}$	zł/(MW·mc)	0,00	0,00
Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem energii	$O_{0z}, O_{1z}$	zł/GJ	48,30	48,30
Miesięczna opłata abonamentowa	$A_{b0}, A_{b1}$	zł/m-c	0	0



7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściany zewnętrzne części garażowej		
Dane:    powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	147,63 m <sup>2</sup>
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A <sub>kosz</sub>	=	211,00 m <sup>2</sup>
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu odmiany EPS 70 (lub równoważnego) o współczynniku przewodności λ = 0,035 W/mK .						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1:            poszukiwanie grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości maksymalnej współczynnika przenikania ciepła U ≤ 0,200 W/(m2.K)						
wariant 2:            o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione jest wymaganie wielkości maksymalnej współczynnika przenikania ciepła U ≤ 0,200 W/(m2.K)						
wariant 3:            o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie 2.						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,13	0,15	0,17
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m <sup>2</sup> ·K/W		3,71	4,29	4,86
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> ·K/W	0,898	4,612	5,183	5,755
4	U <sub>C0</sub> , U <sub>C1</sub> = 1/R	W/m <sup>2</sup> ·K	1,114	0,217	0,193	0,174
5	Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1U</sub> = 8,64 * 10 <sup>-5</sup> * S <sub>d</sub> * A * U <sub>C</sub>	GJ/a	52,4	10,2	9,1	8,2
6	q <sub>oU</sub> , q <sub>1U</sub> = 10 <sup>-6</sup> * A / (t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> ) * U <sub>C</sub>	MW	0,006	0,001	0,001	0,001
7	Roczna oszczędność kosztów ΔO <sub>ru</sub> = (Q <sub>0U</sub> -Q <sub>1U</sub> )O <sub>z</sub> +12(q <sub>oU</sub> -q <sub>1U</sub> )O <sub>m</sub>	zł/a		2 038	2 091	2 135
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		360	380	400
9	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł		75 960	80 180	84 400
10	SPBT= N <sub>U</sub> /ΔO <sub>ru</sub>	lata		37,3	38,3	39,5
11	U <sub>C0</sub> , U <sub>C1</sub>	W/m <sup>2</sup> ·K	1,114	0,217	0,193	0,174
Podstawa przyjętych wartości N <sub>U</sub>						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> wg oferty rynkowej z terenu inwestycji. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A <sub>koszt</sub> )						
Obróbka ościeży otworów okienny i drzwiowych oraz niezbędna wymiana rur spustowych odwodnienia dachu została uwzględniona w cenie jednostkowej docieplenia ścian zewnętrznych.						
Dopuszcza się zastosowanie alternatywnego materiału docieplenia pod warunkiem zachowania oporu cieplnego warstwy docieplenia na poziomie nie mniejszym niż 4,286 m2K/W.						
W obmiarach uwzględniono docieplenie 54,97 m2 cokołu budynku oraz ścian fundamentowych w gruncie (ściana zewnętrzna przy gruncie) do głębokości przemarzania z użyciem styropianu ekstrudowanego (lub równoważnego) o współczynniku przewodności λ = 0,035 W/mK. i grubości 10,00 cm						
Wybrany wariant :		2	Koszt :	80 180	zł	SPBT=
						38,3
						lat

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Przegroda

Ściany zewnętrzne części bytowej

Dane:

powierzchnia przegrody do obliczania strat

A = 195,64 m<sup>2</sup>

powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia

A<sub>kosz</sub> = 305,35 m<sup>2</sup>

Opis wariantów usprawnienia

Przewiduje się ocieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu odmiany EPS 70 (lub równoważnego) o współczynniku przewodności λ = 0,035 W/mK .

Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:

wariant 1:

poszukiwanie grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości maksymalnej współczynnika przenikania ciepła U ≤ 0,200 W/(m<sup>2</sup>.K)

wariant 2:

o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione jest wymaganie wielkości maksymalnej współczynnika przenikania ciepła U ≤ 0,200 W/(m<sup>2</sup>.K)

wariant 3:

o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 2.

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,13	0,15	0,17
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m <sup>2</sup> .K/W		3,71	4,29	4,86
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> .K/W	0,953	4,668	5,239	5,810
4	U <sub>C0</sub> , U <sub>C1</sub> = 1/R	W/m <sup>2</sup> .K	1,049	0,214	0,191	0,172
5	Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1U</sub> = 8,64 * 10 <sup>-5</sup> * Sd * A * U <sub>C</sub>	GJ/a	65,4	13,3	11,9	10,7
6	q <sub>oU</sub> , q <sub>1U</sub> = 10 <sup>-6</sup> * A / (t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> ) * U <sub>C</sub>	MW	0,008	0,001	0,001	0,001
7	Roczna oszczędność kosztów ΔO <sub>ru</sub> = (Q <sub>0U</sub> -Q <sub>1U</sub> )O <sub>z</sub> +12(q <sub>oU</sub> -q <sub>1U</sub> )O <sub>m</sub>	zł/a		2 516	2 584	2 642
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		360	380	400
9	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł		109 926	116 033	122 140
10	SPBT= N <sub>U</sub> /ΔO <sub>ru</sub>	lata		43,7	44,9	46,2
11	U <sub>C0</sub> , U <sub>C1</sub>	W/m <sup>2</sup> .K	1,049	0,214	0,191	0,172

Podstawa przyjętych wartości N<sub>U</sub>

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m<sup>2</sup> wg oferty rynkowej z terenu inwestycji. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A<sub>koszt</sub>)

Obróbka ościeży otworów okiennej i drzwiowych oraz niezbędna wymiana rur spustowych odwodnienia dachu została uwzględniona w cenie jednostkowej docieplenia ścian zewnętrznych.

Dopuszcza się zastosowanie alternatywnego materiału docieplenia pod warunkiem zachowania oporu cieplnego warstwy docieplenia na poziomie nie mniejszym niż 4,286 m<sup>2</sup>K/W.

W obmiarach uwzględniono docieplenie 72,85 m<sup>2</sup> cokołu budynku oraz ścian fundamentowych w gruncie (ściana zewnętrzna przy gruncie) do głębokości przemarzania z użyciem styropianu ekstrudowanego (lub równoważnego) o współczynniku przewodności λ = 0,035 W/mK. i grubości 10,00 cm

Wybrany wariant :	2	Koszt :	116 033	zł	SPBT=	44,9	lat	
-------------------	---	---------	---------	----	-------	------	-----	--

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Stropodach części garażowej		
Dane:    powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A    =    164,45 m <sup>2</sup> A <sub>kosz</sub> =    171,09 m <sup>2</sup>		
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie dachu przez przyklejenie pod warstwę papy termozgrzewalnej płyt izolacyjnych ze styropianu laminowanego papą typu PW 11 o współczynniku przewodności λ = 0,040 W/mK . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1:            poszukiwanie grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości maksymalnej współczynnika przenikania ciepła U ≤ 0,150 W/(m2.K)						
wariant 2:            o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione jest wymaganie wielkości maksymalnej współczynnika przenikania ciepła U ≤ 0,150 W/(m2.K)						
wariant 3:            o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantie 2.						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,22	0,24	0,26
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m <sup>2</sup> ·K/W		5,50	6,00	6,50
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> ·K/W	1,104	6,604	7,104	7,604
4	U <sub>C0</sub> , U <sub>C1</sub> = 1/R	W/m <sup>2</sup> ·K	0,906	0,151	0,141	0,132
5	Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1U</sub> = 8,64 * 10 <sup>-5</sup> * S <sub>d</sub> * A * U <sub>C</sub>	GJ/a	47,4	7,9	7,4	6,9
6	q <sub>0U</sub> , q <sub>1U</sub> = 10 <sup>-6</sup> * A / (t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> ) * U <sub>C</sub>	MW	0,006	0,001	0,001	0,001
7	Roczna oszczędność kosztów ΔO <sub>ru</sub> = (Q <sub>0U</sub> -Q <sub>1U</sub> )O <sub>z</sub> +12(q <sub>0U</sub> -q <sub>1U</sub> )O <sub>m</sub>	zł/a		1 908	1 932	1 956
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		220	240	260
9	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł		37 641	41 063	44 485
10	SPBT= N <sub>U</sub> /ΔO <sub>ru</sub>	lata		19,7	21,3	22,7
11	U <sub>C0</sub> , U <sub>C1</sub>	W/m <sup>2</sup> ·K	0,906	0,151	0,141	0,132
Podstawa przyjętych wartości N <sub>U</sub>						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> wg oferty rynkowej z terenu inwestycji. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropu (A <sub>koszt</sub> ) W cenie jednostkowej modernizacji połąci dachowej ujęto niezbędne roboty towarzyszące takie jak roboty związane z wymianą opierzeń dachu, orynnowania czy roboty związane z niezbędnymi modernizacjami instalacji odgromowej. Dopuszcza się zastosowanie alternatywnego materiału docieplenia pod warunkiem zachowania oporu cieplnego warstwy docieplenia na poziomie nie mniejszym niż 6,000 m2K/W.						
Wybrany wariant :		2	Koszt :	41 063 zł	SPBT=	21,3 lat

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Stropodach części bytowej		
<b>Dane:</b> <b>powierzchnia przegrody do obliczania strat</b> <b>powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia</b>				<b>A</b> =    307,49 m <sup>2</sup>	<b>A<sub>kosz</sub></b> =    309,31 m <sup>2</sup>	
<b>Opis wariantów usprawnienia</b>						
Przewiduje się ocieplenie dachu przez przyklejenie pod warstwę papy termozgrzewalnej płyt izolacyjnych ze styropianu laminowanego papą typu PW 11 o współczynniku przewodności λ = 0,040 W/mK . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1:                    poszukiwanie grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości maksymalnej współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,150 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$						
wariant 2:                    o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione jest wymaganie wielkości maksymalnej współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,150 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$						
wariant 3:                    o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie 2.						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,22	0,24	0,26
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m <sup>2</sup> .K/W		5,50	6,00	6,50
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> .K/W	1,008	6,508	7,008	7,508
4	U <sub>C0</sub> , U <sub>C1</sub> = 1/R	W/m <sup>2</sup> .K	0,992	0,154	0,143	0,133
5	Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1U</sub> = 8,64 * 10 <sup>-5</sup> * S <sub>d</sub> * A * U <sub>C</sub>	GJ/a	97,1	15,0	14,0	13,0
6	q <sub>oU</sub> , q <sub>1U</sub> = 10 <sup>-6</sup> * A / (t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> ) * U <sub>C</sub>	MW	0,012	0,002	0,002	0,002
7	Roczna oszczędność kosztów ΔO <sub>ru</sub> = (Q <sub>0U</sub> -Q <sub>1U</sub> )O <sub>z</sub> +12(q <sub>oU</sub> -q <sub>1U</sub> )O <sub>m</sub>	zł/a		3 965	4 014	4 062
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		220	240	260
9	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł		68 047	74 233	80 419
10	SPBT= N <sub>U</sub> /ΔO <sub>ru</sub>	lata		17,2	18,5	19,8
11	U <sub>C0</sub> , U <sub>C1</sub>	W/m <sup>2</sup> .K	0,992	0,154	0,143	0,133
<b>Podstawa przyjętych wartości N<sub>U</sub></b>						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> wg oferty rynkowej z terenu inwestycji. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropu (A <sub>koszt</sub> ) W cenie jednostkowej modernizacji połąci dachowej ujęto niezbędne roboty towarzyszące takie jak roboty związane z wymianą opierzeń dachu, orynnowania czy roboty związane z niezbędnymi modernizacjami instalacji odgromowej. Dopuszcza się zastosowanie alternatywnego materiału docieplenia pod warunkiem zachowania oporu cieplnego warstwy docieplenia na poziomie nie mniejszym niż 6,000 m2K/W.						
<b>Wybrany wariant :</b>		<b>2</b>	<b>Koszt :</b>	74 233	<b>zł</b>	<b>SPBT=</b>
						18,5
						<b>lat</b>

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji

Przedsięwzięcie

Wymiana okien

Dane:

powierzchnia okien

ilość okien

$A_{ok} = 25,60 \text{ m}^2$   
 $11 \text{ szt.}$

$V_{nom} = \Psi = 313 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $C_w = 1,00$

$V_{obl} = \Psi * C_m$

Opis wariantów usprawnienia

Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących na okna szczelne, o lepszych współczynnikach U:
 

wariant 1 : okna z PCV

U= 0,900

a= 0,8

wariant 2 : okna z PCV

U= 0,800

a= 0,8

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania okien U =	W/m <sup>2</sup> K	1,900	0,900	0,800	
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji					
	Cr	-	1,1	1,00	1,00	
	Cm	-	1,1	1,00	1,00	
3	$8,64 * 10^{-5} * Sd * A_{ok} * U$	GJ/a	15,5	7,3	6,5	
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * Sd$	GJ/a	37,3	33,9	33,9	
5	Q <sub>0</sub> , Q <sub>1</sub> = (3) + (4)	GJ/a	52,8	41,2	40,4	
6	$10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0018	0,0009	0,0008	
7	$3,4 * 10^{-7} * C_w * V_{obl} * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0044	0,004	0,004	
8	q <sub>0</sub> , q <sub>1</sub> = (6) + (7)	MW	0,0062	0,0049	0,0048	
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12 (q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/rok		560	599	
10	Koszt wymiany okien N <sub>ok</sub>	zł		49 152	56 576	
11	Koszt modernizacji wentylacji N <sub>w</sub>	zł		0	0	
12	SPBT = (N <sub>ok</sub> + N <sub>w</sub> ) / ΔO <sub>ru</sub>	lata		87,73	94,46	

Podstawa przyjętych wartości N<sub>U</sub>

Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien w zł/m<sup>2</sup> wg oferty firm z terenu inwestycji. Koszt modernizacji:
 

wariant 1: wymiana

25,60 m2 okien\*

1920 zł/m<sup>2</sup> =

49 152 zł

wariant 2 : wymiana

25,60 m2 okien\*

2210 zł/m<sup>2</sup> =

56 576 zł

UWAGA :

Dopuszcza się zastosowanie stolarki wykonanej z innych materiałów pod warunkiem zachowania współczynnika przenikania ciepła U na poziomie nie większym niż 0,900 W/m2K.

Wybrany wariant :	1	Koszt :	49 152 zł	SPBT=	87,7 lat
-------------------	---	---------	-----------	-------	----------

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacji					Przedsięwzięcie	
					Wymiana drzwi	
<p><b>Dane:</b> powierzchnia drzwi <math>A_{ok} = 5,09 \text{ m}^2</math>  ilość drzwi <math>2 \text{ szt.}</math>  <math>V_{nom} = \Psi = 62 \text{ m}^3/\text{h}</math>  <math>C_w = 1</math>  <math>V_{obl} = \Psi * C_m</math></p>						
<b>Opis wariantów usprawnienia</b>						
Usprawnienie obejmuje wymianę drzwi zewnętrznych istniejących na szczelne, o lepszych współczynnikach U:						
<p>wariant 1 : drzwi z PCV <math>U = 1,300</math> <math>a = 0,8</math>  wariant 2 : drzwi z PCV <math>U = 1,100</math> <math>a = 0,8</math></p>						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania drzwi $U =$	W/m <sup>2</sup> K	2,500	1,300	1,100	
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji $C_r$	-	1,1	1,00	1,00	
	$C_m$	-	1,1	1,00	1,00	
3	$8,64 * 10^{-5} * S_d * A_{ok} * U$	GJ/a	4,1	2,1	1,8	
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	7,4	6,7	6,7	
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	11,5	8,8	8,5	
6	$10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0005	0,0003	0,0002	
7	$3,4 * 10^{-7} * C_w * V_{obl} * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0009	0,0008	0,0008	
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0014	0,0011	0,0010	
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/rok		130	145	
10	Koszt wymiany drzwi $N_{ok}$	zł		11 809	14 507	
11	Koszt modernizacji wentylacji $N_w$	zł		0	0	
12	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		90,55	100,11	
<b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_U</math></b>						
Przyjęto ceny jednostkowe wymiany drzwi w zł/m <sup>2</sup> wg oferty firm z terenu inwestycji. Koszt modernizacji:						
wariant 1: wymiana 5,09 m <sup>2</sup> drzwi* 2320 zł/m <sup>2</sup> = 11 809 zł						
wariant 2 : wymiana 5,09 m <sup>2</sup> drzwi* 2850 zł/m <sup>2</sup> = 14 507 zł						
UWAGA : Dopuszcza się zastosowanie stolarki wykonanej z innych materiałów pod warunkiem zachowania współczynnika przenikania ciepła U na poziomie nie większym niż 1,300 W/m <sup>2</sup> K.						
<b>Wybrany wariant :</b>		<b>1</b>	<b>Koszt :</b>	11 809 zł	<b>SPBT=</b>	90,6 lat

**7.2.4. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT**

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	SPBT lata
1	2	3	4
1	-Ocieplenie 309,31 m2 stropodachu części bytowej	74 233,22 zł	18,49
2	-Ocieplenie 171,09 m2 stropodachu części garażowej	41 062,68 zł	21,25
3	-Ocieplenie 211,00 m2 ścian zewnętrznych części garażowej	80 180,00 zł	38,34
4	-Ocieplenie 305,35 m2 ścian zewnętrznych części bytowej	116 033,00 zł	44,90
5	-Wymiana 25,60m2 (11 szt) okien	49 152,00 zł	87,73
6	-Wymiana 5,09m2 (2 szt) drzwi	11 808,80 zł	90,55

**Uwaga :**



### 7.3. Ocena i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Dan  $Q_{0co}$  = 280,59 GJ/a  
 $q_{0co}$  = 0,0496 MW

$w_{t0}$  = 0,85       $w_{d0}$  = 0,95       $\eta$  = 0,74

Nie przewiduje się modernizacji instalacji centralnego ogrzewania.

Zaleca się wymianę na nowe nagrzewnic wodnych pracujących w przestrzeni garażowej budynku.

W tabeli poniżej zestawiono współczynniki sprawności związane z eksploatacją systemu grzewczego.

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Sprawności		Koszt usprawnienia zł.
		przed	po	
1	wytwarzanie ciepła kotłownia gazowa - bez zmian	$\eta_g = 0,87$	$\eta_g = 0,87$	brak usprawnień
2	przesyłanie ciepła instalacja c.o. - bez zmian	$\eta_d = 0,96$	$\eta_d = 0,96$	brak usprawnień
3	regulacja i wykorzystanie ciepła instalacja c.o. i kotłownia - bez zmian	$\eta_e = 0,88$	$\eta_e = 0,88$	brak usprawnień
4	akumulacja ciepła bez zmian	$\eta_s = 1,00$	$\eta_s = 1,00$	brak usprawnień
5	sprawność całkowita systemu	$\eta = 0,74$	$\eta = 0,74$	brak usprawnień
6	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia 2 dni w tygodniu przerwy w ogrzewaniu, bez zmian	$w_t = 0,85$	$w_t = 0,85$	brak usprawnień
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby - 8 godzin przerwy w ogrzewaniu dziennie, bez zmian	$w_d = 0,95$	$w_d = 0,95$	brak usprawnień

#### Ocena proponowanego przedsięwzięcia

Lp.	Omówienie	jedn.	Stan istniejący	Stan po modern.
1	Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta$	-	0,74	0,74
2	Uwzględnienie przerw tygodniowych $w_t$	-	0,85	0,85
3	Uwzględnienie przerw dobowych $w_d$	-	0,95	0,95
4	Zapotrzebowanie budynku na ciepło $Q_{H0}, Q_{H1}$	GJ/a	280,59	280,59
5	Zapotrzebowanie budynku na ciepło z uwzględnieniem sprawności instalacji i przerw w $Q_{H0}, Q_{H1}$ ogrzewaniu	GJ/a	308,3	308,3
6	Oszczędność kosztów $\Delta Q_{rco}$	zł/a		-
7	Koszt przedsięwzięcia $N_{co}$	zł		-
8	Prosty czas zwrotu SPBT	lata		-

[illegible]

#### 7.4.2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

$$Q_o = W_{d0} * W_{t0} * Q_{oCO} / \eta_o + Q_{oCW} / \eta_{oCW}$$

$$Q_1 = W_{d1} * W_{t1} * Q_{1CO} / \eta_1 + Q_{1CW} / \eta_{1cw}$$

$$q_o = q_{OCO} + q_{OCW}$$

$$q_1 = q_{1CO} + q_{1CW}$$

$$O_{or} = Q_o * O_z + q_o * O_m^{*12}$$

$$Q_{1r} = Q_1 \cdot O_z + q_1 \cdot O_m \cdot 12$$

$$\Delta O_r = O_{r1} - O_{r0}$$

Ceny energii przed modernizacją				Ceny energii po modernizacji			
		co	cwu			co	cwu
$O_{0m}, O_{1m},$	zł/(MW·mc)	0,00	0,00			0,00	0,00
$O_{0z}, O_{1z},$	zł/GJ	48,30	48,30			48,30	48,30
$A_{b0}, A_{b1},$	zł/m-c	0,00	0,00			0,00	0,00

[illegible]

**UWAGA :**

$Q_0, Q_1$  - roczne zapotrzebowanie na ciepło przed i po termomodernizacji, [GJ/a]

N - planowane koszty całkowite na wybrany wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ,  
obejmujące koszty robót wraz z kosztami audytu energetycznego i dokumentacji  
technicznej [ zł. ]

## 7.4.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem	Minimalna kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna
		zł	zł	%	[zł,%]		zł
					[zł,%]		
1	2	3	4	5	6		7
1	Wszystkie usprawnienia	372 470	11 161	68,96%	186 235	50%	59 595
					186 235	50%	
2	-Ocieplenie 309,31 m2 stropodachu części bytowej -Ocieplenie 171,09 m2 stropodachu części garażowej -Ocieplenie 211,00 m2 ścian zewnętrznych części garażowej -Ocieplenie 305,35 m2 ścian zewnętrznych części bytowej -Wymiana 25,60m2 (11 szt) okien	360 661	11 032	68,17%	180 330	50%	57 706
					180 330	50%	
3	-Ocieplenie 309,31 m2 stropodachu części bytowej -Ocieplenie 171,09 m2 stropodachu części garażowej -Ocieplenie 211,00 m2 ścian zewnętrznych części garażowej -Ocieplenie 305,35 m2 ścian zewnętrznych części bytowej	311 509	10 483	64,77%	155 754	50%	49 841
					155 754	50%	
4	-Ocieplenie 309,31 m2 stropodachu części bytowej -Ocieplenie 171,09 m2 stropodachu części garażowej -Ocieplenie 211,00 m2 ścian zewnętrznych części garażowej	195 476	8 111	50,12%	97 738	50%	31 276
					97 738	50%	
5	-Ocieplenie 309,31 m2 stropodachu części bytowej -Ocieplenie 171,09 m2 stropodachu części garażowej	115 296	6 042	37,33%	57 648	50%	18 447
					57 648	50%	
6	-Ocieplenie 309,31 m2 stropodachu części bytowej	74 233	4 471	27,63%	37 117	50%	11 877
					37 117	50%	

## 7. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się **wariant nr 1** obejmujący usprawnienia:

- Ocieplenie 309,31 m<sup>2</sup> stropodachu części bytowej z użyciem styropianu o współczynniku  $\lambda = 0,040$  W/mK o grubości 24,00 cm
- Ocieplenie 171,09 m<sup>2</sup> stropodachu części garażowej z użyciem styropianu o współczynniku  $\lambda = 0,040$  W/mK o grubości 24,00 cm
- Ocieplenie 211,00 m<sup>2</sup> ścian zewnętrznych części garażowej z użyciem styropianu o współczynniku  $\lambda = 0,035$  W/mK o grubości 15,00 cm (w tym 54,97 m<sup>2</sup> cokołu budynku oraz ścian fundamentowych w gruncie z użyciem styropianu ekstrudowanego o współczynniku przewodności  $\lambda = 0,035$  W/mK. i grubości 10,00 cm)
- Ocieplenie 305,35 m<sup>2</sup> ścian zewnętrznych części bytowej z użyciem styropianu o współczynniku  $\lambda = 0,035$  W/mK o grubości 15,00 cm (w tym 72,85 m<sup>2</sup> cokołu budynku oraz ścian fundamentowych w gruncie z użyciem styropianu ekstrudowanego o współczynniku przewodności  $\lambda = 0,035$  W/mK. i grubości 10,00 cm)
- Wymiana 25,60m<sup>2</sup> (11 szt) okien, na okna o współczynniku  $U = 0,900$  W/m<sup>2</sup>K
- Wymiana 5,09m<sup>2</sup> (2 szt) drzwi, na drzwi o współczynniku  $U = 1,300$  W/m<sup>2</sup>K

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

- 1 Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię, o którym mowa w art. 2 pkt 2 lit. a Ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów wynosi 68,96 % i jest wyższe od limitu narzucanego przez Ustawę na poziomie 25 % - jak dla budynków, w których termomodernizacji podlegają przegrody zewnętrzne.
- 2 Planowany kredyt jest zgodny z warunkami ustawowymi i stanowi 50,00% całkowitych kosztów inwestycyjnych. Środki własne Inwestora wyniosą 186 234,85 zł czyli mieszczą się w planowanym przez Inwestora budżecie przewidzianym na 195 000,00 zł.
- 3 Kredyt, o którym mowa w punkcie 2, nie może być przeznaczony na sfinansowanie prac, na które uzyskano wsparcie ze środków publicznych, o których mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (Dz. U. z 2019 r. poz. 869, z późn. zm. 3) ), zwanych „środkami publicznymi” w rozumieniu tej Ustawy.
- 4 Wysokość premii termomodernizacyjnej w kwocie 59 595,15 zł. nie przekracza 16 % kosztów całkowitych poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jak dla budynku, dla którego wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie zostanie zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii.

Możliwa jest także w ramach Ustawy realizacja wariantów numer 2 , 3 , 4 , 5 oraz 6 o zakresie oraz na warunkach finansowych wyszczególnionych zgodnie z tabelą 7.4.3 .

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

### 8.1. Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

- |    |   |       |          |               |
|----|---|-------|----------|---------------|
| 1. | -Ocieplenie 309,31 m <sup>2</sup> stropodachu części bytowej z użyciem styropianu o współczynniku $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$ o grubości 24,00 cm  | 1 kpl | za około | 74 233,22 zł  |
| 2. | -Ocieplenie 171,09 m <sup>2</sup> stropodachu części garażowej z użyciem styropianu o współczynniku $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$ o grubości 24,00 cm  | 1 kpl | za około | 41 062,68 zł  |
| 3. | -Ocieplenie 211,00 m <sup>2</sup> ścian zewnętrznych części garażowej z użyciem styropianu o współczynniku $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ o grubości 15,00 cm (w tym 54,97 m <sup>2</sup> cokołu budynku oraz ścian fundamentowych w gruncie z użyciem styropianu ekstrudowanego o współczynniku przewodności $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ i grubości 10,00 cm) | 1 kpl | za około | 80 180,00 zł  |
| 4. | -Ocieplenie 305,35 m <sup>2</sup> ścian zewnętrznych części bytowej z użyciem styropianu o współczynniku $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ o grubości 15,00 cm (w tym 72,85 m <sup>2</sup> cokołu budynku oraz ścian fundamentowych w gruncie z użyciem styropianu ekstrudowanego o współczynniku przewodności $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ i grubości 10,00 cm)   | 1 kpl | za około | 116 033,00 zł |
| 5. | -Wymiana 25,60m <sup>2</sup> (11 szt) okien, na okna o współczynniku $U = 0,900 \text{ W/m}^2\text{K}$  | 1 kpl | za około | 49 152,00 zł  |
| 6. | -Wymiana 5,09m <sup>2</sup> (2 szt) drzwi, na drzwi o współczynniku $U = 1,300 \text{ W/m}^2\text{K}$   | 1 kpl | za około | 11 808,80 zł  |

### 8.2. Charakterystyka finansowa

Kalkulowany koszt robót wyniesie:	372 469,70 zł
Udział środków własnych inwestora:	50%
Kredyt bankowy:	186 234,85 zł
Przewidywana premia termomodernizacyjna:	59 595,15 zł
16% kosztów całkowitych przedsięwzięcia	59 595,15 zł
Przewidywane roczne oszczędności kosztów energii	11 161,38 zł
Czas zwrotu nakładów SPBT ( z premią )	28,03 lat
Cena uzyskania 1 GJ oszczędności energii	1 611,86 zł/GJ

### 8.3. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:























1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej;
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy
6. Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym)

## **ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU**

- Załącznik 1 Obliczenie współczynników przenikania przegród
- Załącznik 2 Określenie sprawności systemu grzewczego
- Załącznik 3 Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym
- Załącznik 4 Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie wykonane przy pomocy programu Audytor 6.6 Pro
- Załącznik 5 Wydruk komputerowy z programu Audytor 6.6 Pro dla stanu istniejącego oraz wariantu optymalnego
- Załącznik 6 Rysunki



## ***Załącznik 1***

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	R
	m		W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
 DACH 1	Stropodach nad garażami			
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	0,028
 BETON-2200	0,0300	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	0,023
 ŻUŻ-PAL10	0,2000	Żużel paleniskowy - gęstość 1000 kg/m <sup>3</sup> .	0,280	0,714
 STR-ŻER-24	0,2400	Strop z płyty żerańskiej o gr. 24 cm.		0,180
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			1,103	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,906	
 P_GR	Posadzka			
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: SZ_N				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 3,85 m				
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości $d_{nh}$ = m i długości $D_h$ = m				
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości $d_{nv}$ = m i długości $D_v$ = m				
 TERAKOTA	0,0100	Terakota.	1,050	0,010
 BET-CHUDY	0,0500	Podkład z betonu chudego.	1,050	0,048
 GRUZOBETON	0,1000	Gruzobeton.	1,000	0,100
 PIASEK-ŚR	0,1500	Piasek średni.	0,400	0,375
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			1,463	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			1,995	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,501	
 STR_1	Stropodach części bytowej			
Rodzaj przegrody: Stropodach niewentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wi				
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	0,028
 BETON-2200	0,0300	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	0,023
 ŻELBET	0,1000	Żelbet.	1,700	0,059
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. $H = 1$ m, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,160	
Suma oporów ciepła połączeni dachowej i war. powietrza, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,270	
 SUPREMA	0,0800	Płyty wiurobetonowe	0,200	0,400
 STR-ŻER-24	0,2400	Strop z płyty żerańskiej o gr. 24 cm.		0,180
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			1,008	
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,992	
 SW15	ściana wewnętrzna 15 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,012
 SIPOREX-7	0,1400	Ściana z PGS "Siporex" na zaprawie cemen	0,350	0,400
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,012

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	R
	m		W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,684	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			1,461	
SW25	ściana wewnętrzna 6 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,012
CEGŁA-SILP	0,2500	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	0,250
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,012
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,534	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			1,871	
SZ_N	Ściana zewnętrzna części administracyjne			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	0,015
CEGŁA-KRAT	0,4200	Mur z cegły kratówki na zaprawie cemento	0,560	0,750
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,953	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			1,049	
SZ_W	Ściana zewnętrzna części garażowej			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	0,015
PUS-ŻULBET	0,5000	Pustak żużlobetonowy.	0,720	0,694
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,898	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			1,114	

## Załącznik 2

### Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym

#### 1. Sprawność wytwarzania

$$\eta_g = 0,87$$

Tabela 2. z Rozporządzenia MliR w sprawie metodologii obliczenia charakterystyki energetycznej budynku ... (DzU 2014 z dnia 02/07/2014; poz. 888)

Wiersz 14a. Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej do 50 kW - przyjęto 0,87 ; po modernizacji przyjęto bez zmian

#### 2. Sprawność przesyłania

$$\eta_d = 0,96$$

Tabela 6. z Rozporządzenia MliR w sprawie metodologii obliczenia charakterystyki energetycznej budynku ... (DzU 2014 z dnia 02/07/2014; poz. 888)

Wiersz 3a. Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej - przyjęto 0,96 ; po modernizacji przyjęto bez zmian

#### 3. Sprawność regulacji i wykorzystania

$$\eta_e = 0,88$$

Tabela 3. z Rozporządzenia MliR w sprawie metodologii obliczenia charakterystyki energetycznej budynku ... (DzU 2014 z dnia 02/07/2014; poz. 888)

Wiersz 5c. Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K - przyjęto 0,88 ; po modernizacji przyjęto bez zmian

#### 4. Sprawność akumulacji

$$\eta_s = 1,00$$

Tabela 8. z Rozporządzenia MliR w sprawie metodologii obliczenia charakterystyki energetycznej budynku ... (DzU 2014 z dnia 02/07/2014; poz. 888)

Wiersz 3. System grzewczy bez zbiornika buforowego - przyjęto 1,00 ; po modernizacji przyjęto bez zmian

#### 5. Przerwa na ogrzewanie w okresie tygodnia

$$w_t = 0,85$$

po modernizacji przyjęto :

$$w_t = 0,85$$

#### 6. Przerwa na ogrzewanie w ciągu doby

$$w_d = 0,95$$

po modernizacji przyjęto :

$$w_d = 0,95$$

## Załącznik nr 3

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym			
1	Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza.	$A_f =$	414,30 m <sup>2</sup>
2	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową	$V_{wi} =$	0,60 dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> *dzień)
3	Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej	$K_R =$	0,78 -
4	Współczynnik przeliczeniowy	$c_w * \rho_w * (\theta_w - \theta_0) * t_R / 3600 =$	19,12 kWh*dzień/dm <sup>3</sup>
5	Dobowe zapotrzebowanie cwu	$V_{hsred} = A_f * V_{wi} * K_R$	0,19 m <sup>3</sup> /dzień
6	Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej	$Q_{W,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_w - \theta_0) * K_R * t_R / 3600 =$	3706,6 kWh/rok
7	Roczne zapotrzebowanie na energię <u>użytkową</u> do przygotowania ciepłej wody użytkowej		13,34 GJ/rok
8	Średnie godzinowe zapotrzebowanie cwu	$V_{hsred} = V_{dsred} / 9 =$	0,02 m <sup>3</sup> /h
9	Współczynnik nierównomierności poboru c.w.u.	$N_h =$	3,00 -
10	Zapotrzebowanie na ciepła na ogrzanie 1 m <sup>3</sup> wody	$Q_{cwj} = c_w * p * (t_c - t_{zw}) = 4,19 * 1 * (55 - 10) / 10^6$	0,189 GJ/m <sup>3</sup>
11	Max. moc cieplna	$q_{cw} = V_{hsred} * Q_{cwj} * 278 * N_h =$	3,4 kW
12	Średnioroczna sprawność wytwarzania c.w.u.	$\eta_{W,g} =$	0,83 -
13	Średnioroczna sprawność przesyłania c.w.u.	$\eta_{W,s} =$	0,60 -
14	Średnioroczna sprawność akumulacji ciepła systemu c.w.u.	$\eta_{W,d} =$	1,00 -
15	Średnioroczna sprawność wykorzystania ciepła c.w.u.	$\eta_{W,e} =$	1,00 -
16	Roczne zapotrzebowanie na energię <u>końcową</u> do przygotowania ciepłej wody użytkowej	$Q_{k,W} = Q_{W,nd} / (\eta_{W,g} * \eta_{W,s} * \eta_{W,d} * \eta_{W,e})$	26,79 GJ/rok

### UWAGA:

Sprawność wytwarzania ciepła na potrzeby c.w.u. przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem MliR w sprawie metodologii obliczenia charakterystyki energetycznej budynku... ; Tabela 9; wiersz 4a: Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW -  $\eta_{0W,g} = 0,83$ ; po modernizacji przyjęto bez zmian -  $\eta_{1W,g} = 0,83$

Sprawność przesyłu ciepła na potrzeby c.w.u. przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem MliR w sprawie metodologii obliczenia charakterystyki energetycznej budynku... ; Tabela 12; wiersz 44199: Centralne podgrzewanie wody □ systemy bez obiegów cyrkulacyjnych. Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych -  $\eta_{0W,d} = 0,60$ ; po modernizacji przyjęto bez zmian -  $\eta_{1W,d} = 0,60$

Sprawność akumulacji ciepła systemu c.w.u. przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem MliR w sprawie metodologii obliczenia charakterystyki energetycznej budynku... ; Tabela 14; wiersz 2: System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej -  $\eta_{0W,s} = 1,00$ ; po modernizacji przyjęto bez zmian -  $\eta_{1W,s} = 1,00$

Sprawność wykorzystania ciepła systemu c.w.u. przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem MliR w sprawie metodologii obliczenia charakterystyki energetycznej budynku... -  $\eta_{0W,e} = 1,00$ ; po modernizacji przyjęto bez zmian -  $\eta_{1W,e} = 1,00$

## Załącznik 4

**Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie wykonane przy pomocy programu Audytor 6.6 Pro**

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, kW	ciepła $Q_H$ , GJ/a
1	22,90	70,26
2	23,23	72,69
3	24,60	83,04
4	30,28	127,74
5	35,70	166,74
6	39,75	196,33
stan istniejący	49,57	280,59

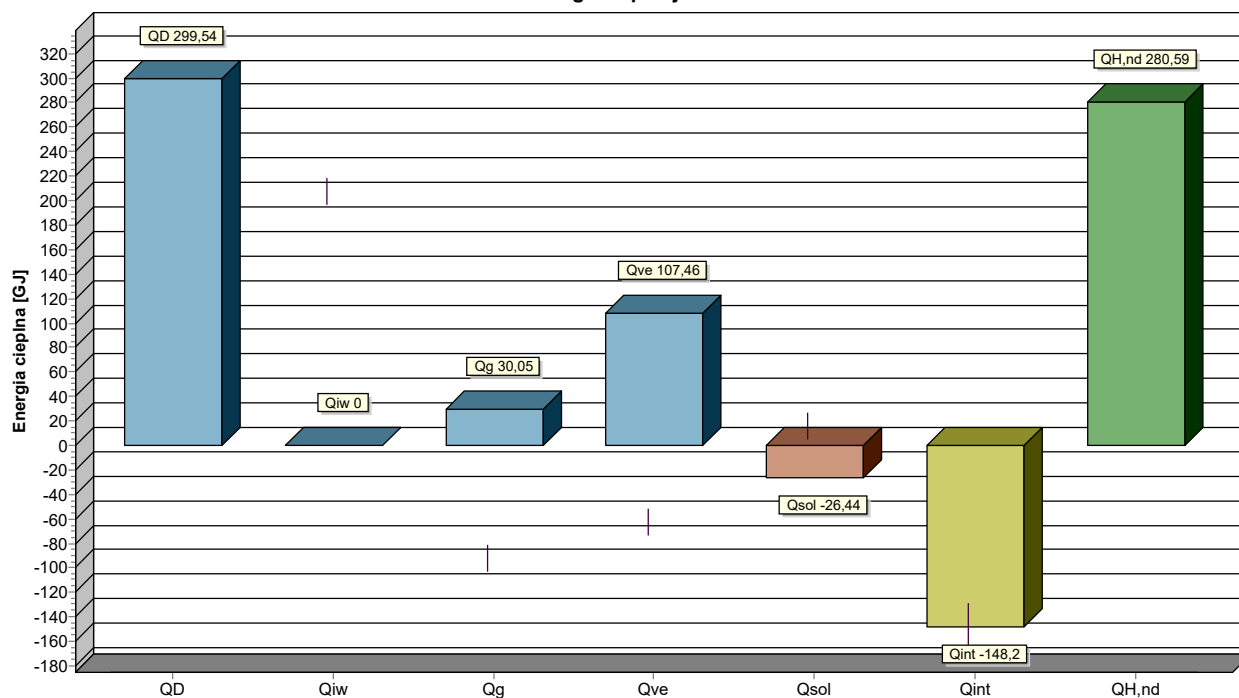
## ***Załącznik 5***

***Stan istniejący***



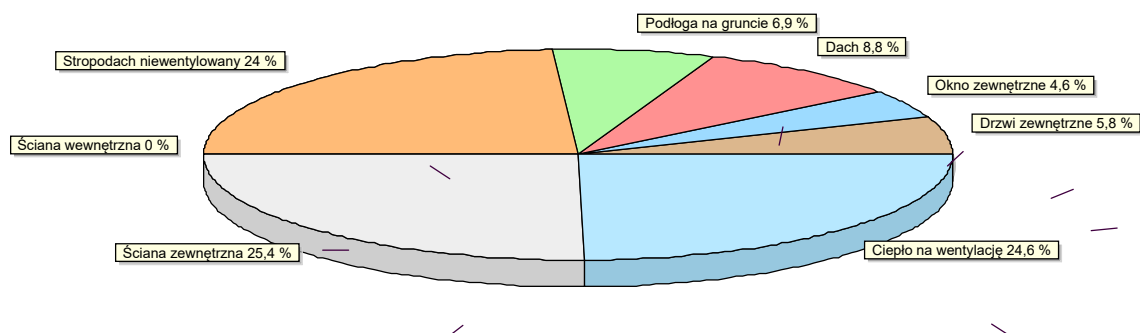
Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek Strażnicy OSP	
	Audyt energetyczny - stan istniejący	
Miejscowość:	63-005 Kleszczewo	
Adres:	Strażacka 1	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA II	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-18	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,9	°C
Stacja meteorologiczna:	Poznań	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/ (m <sup>3</sup> ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła $\delta$ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_g$ :	2,0	W/ (m ·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	413,4	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	1163,0	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	37651	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	11920	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	49571	W
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Poznań	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$ :	957,9	m <sup>3</sup> /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	280,59	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	77942	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	413	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	1163,0	m <sup>3</sup>
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	678,8	MJ/ (m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	188,6	kWh/ (m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	241,3	MJ/ (m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	67,0	kWh/ (m <sup>3</sup> ·rok)

Bilans energii cieplnej - W sezonie



Miesiąc	$T_{em,m}$	$Q_D$	$Q_g$	$Q_{ve}$	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$	$H_{tr,adj}$	$H_{ve,adj}$	$L_{H,m}$
	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	W/K	W/K	h
Styczeń	0,2	46,70	4,67	16,16	0,985	49,42	1068,8	328,05	744
Luty	-1,8	46,91	4,68	17,91	0,989	52,67	1070,0	328,05	672
Marzec	2,7	40,15	4,02	13,96	0,972	38,55	1066,6	328,05	744
Kwiecień	8,3	24,65	2,49	9,04	0,907	17,11	1053,8	328,05	720
Maj	13,0	13,16	1,35	4,91	0,685	3,73	984,61	328,05	416
Czerwiec	16,8	3,75	0,46	1,83	0,260	0,08	1302,6	205,94	0
Lipiec	18,3	1,74	0,35	0,97	0,131	0,01	846,79	211,97	0
Sierpień	18,4	1,70	0,36	0,91	0,134	0,01	808,72	211,71	0
Wrzesień	13,5	11,47	1,18	4,47	0,686	3,30	958,23	328,05	378
Październik	7,0	28,88	2,91	10,18	0,945	23,76	1058,7	328,05	744
Listopad	2,2	40,12	4,01	14,40	0,980	41,05	1067,2	328,05	720
Grudzień	-0,1	47,49	4,74	16,42	0,987	51,00	1069,0	328,05	744
W sezonie	8,3	299,54	30,05	107,46	0,896	280,59	1083,6	335,09	5882

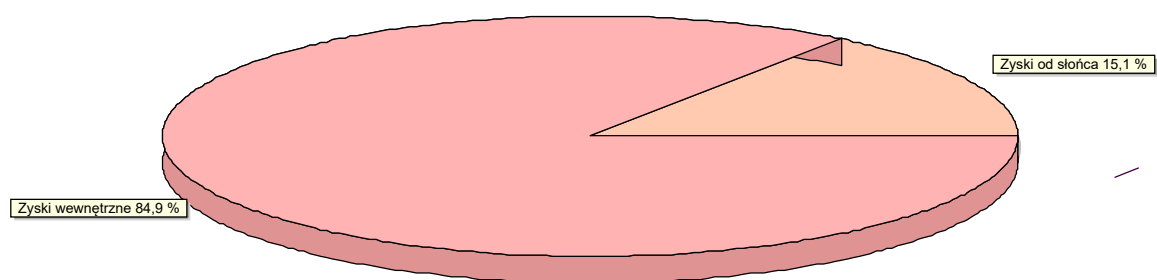
Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



5,8 % Drzwi zewnętrzne	4,6 % Okno zewnętrzne	8,8 % Dach
6,9 % Podłoga na gruncie	24 % Stropodach niewentylowany	0 % Ściana wewnętrzna
25,4 % Ściana zewnętrzna	24,6 % Ciepło na wentylację	

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	25,20	7000	5,8
Okno zewnętrzne	20,20	5612	4,6
Dach	38,52	10701	8,8
Podłoga na gruncie	30,05	8348	6,9
Stropodach niewentylowany	104,75	29096	24,0
Ściana wewnętrzna	-0,00	0	
Ściana zewnętrzna	110,87	30796	25,4
Ciepło na wentylację	107,46	29849	24,6
Razem	437,05	121403	100,0

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej



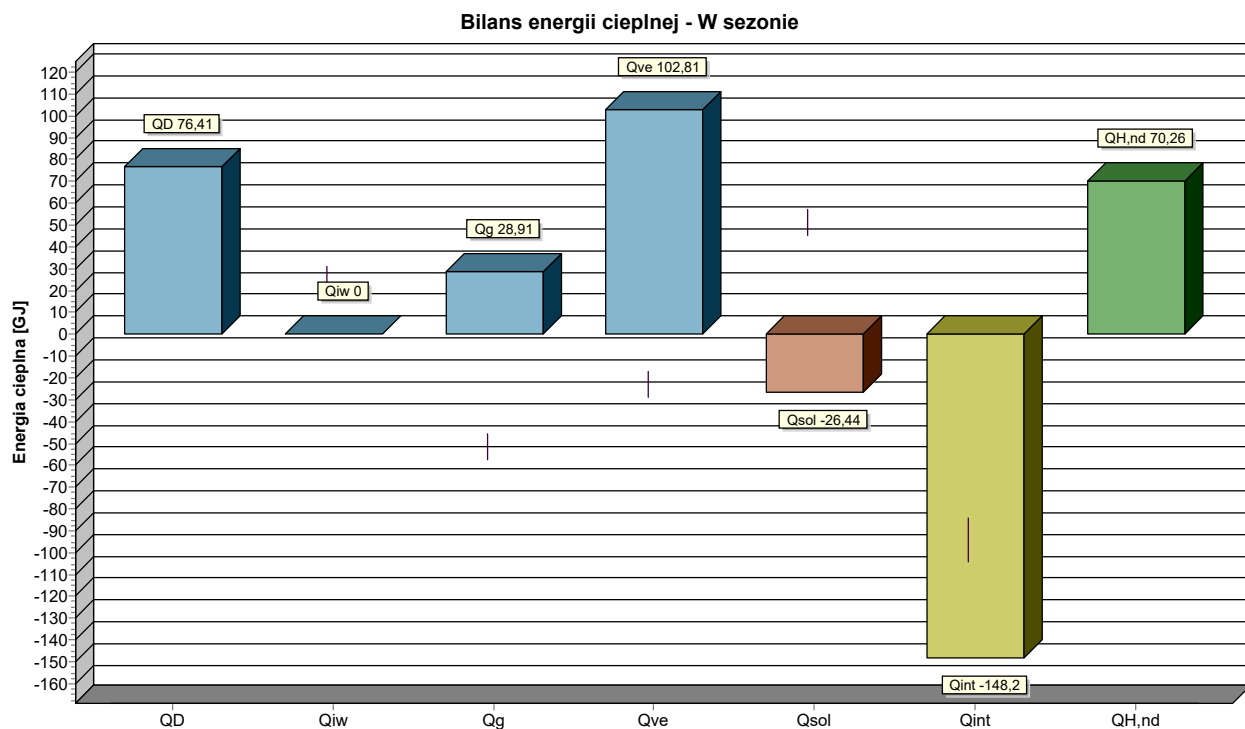
15,1 % Zyski od słońca 84,9 % Zyski wewnętrzne

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
• Zyski od słońca	26,44	7343	15,1
Zyski wewnętrzne	148,20	41167	84,9
± Razem	174,64	48510	100,0

## ***Załącznik 5***

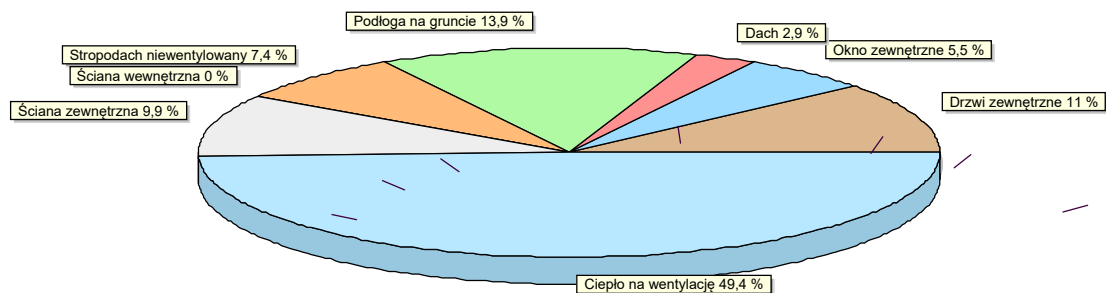
### ***Wariant nr 1***

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek Strażnicy OSP	
	Audyt energetyczny - wariant nr 1 (optymalny)	
Miejscowość:	63-005 Kleszczewo	
Adres:	Strażacka 1	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA II	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-18	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,9	°C
Stacja meteorologiczna:	Poznań	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/ (m <sup>3</sup> ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła $\delta$ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_g$ :	2,0	W/ (m ·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	413,4	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	1163,0	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	11472	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	11431	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	22903	W
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Poznań	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$ :	920,0	m <sup>3</sup> /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	70,26	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	19516	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	413	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	1163,0	m <sup>3</sup>
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	170,0	MJ/ (m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	47,2	kWh/ (m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	60,4	MJ/ (m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	16,8	kWh/ (m <sup>3</sup> ·rok)



Miesiąc	$T_{em,m}$	$Q_D$	$Q_g$	$Q_{ve}$	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$	$H_{tr,adj}$	$H_{ve,adj}$	$L_{H,m}$
	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	W/K	W/K	h
Styczeń	0,2	12,00	4,48	15,47	0,976	14,02	343,55	315,14	744
Luty	-1,8	12,08	4,50	17,16	0,986	16,94	344,73	315,14	672
Marzec	2,7	10,28	3,86	13,36	0,940	8,58	341,37	315,14	744
Kwiecień	8,3	6,22	2,39	8,64	0,747	1,53	328,57	315,14	317
Maj	13,0	3,20	1,30	4,67	0,398	0,04	259,35	315,14	744
Czerwiec	16,8	0,68	0,40	1,73	0,123	0,00	858,91	190,06	0
Lipiec	18,3	0,21	0,28	0,91	0,060	0,00	444,03	198,82	0
Sierpień	18,4	0,23	0,30	0,86	0,063	0,00	407,87	198,46	0
Wrzesień	13,5	2,82	1,17	4,27	0,408	0,04	260,77	318,93	720
Październik	7,0	7,32	2,79	9,73	0,853	3,42	333,41	315,14	483
Listopad	2,2	10,28	3,86	13,78	0,964	10,73	341,89	315,14	720
Grudzień	-0,1	12,21	4,56	15,73	0,980	14,95	343,75	315,14	744
W sezonie	8,3	76,41	28,91	102,81	0,790	70,26	340,56	322,32	5888

Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej

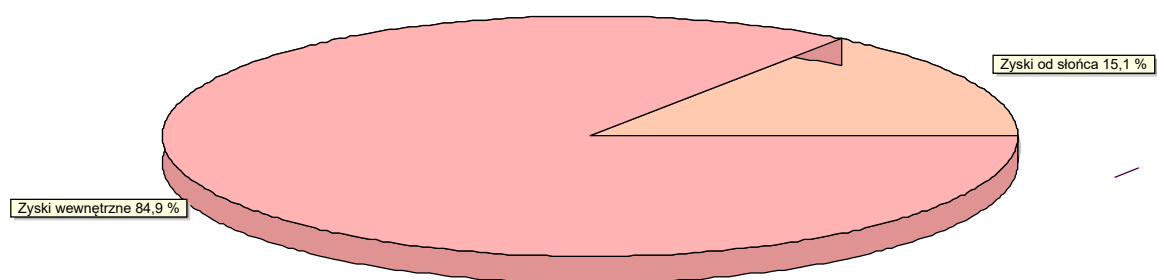


11 % Drzwi zewnętrzne	5,5 % Okno zewnętrzne	2,9 % Dach
13,9 % Podłoga na gruncie	7,4 % Stropodach niewentylowany	0 % Ściana wewnętrzna
9,9 % Ściana zewnętrzna	49,4 % Ciepło na wentylację	

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	22,99	6387	11,0
Okno zewnętrzne	11,49	3193	5,5
Dach	6,12	1700	2,9
Podłoga na gruncie	28,91	8031	13,9
Stropodach niewentylowany	15,30	4251	7,4
Ściana wewnętrzna	-0,00	0	
Ściana zewnętrzna	20,50	5695	9,9
Ciepło na wentylację	102,81	28559	49,4
Razem	208,14	57816	100,0



Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej

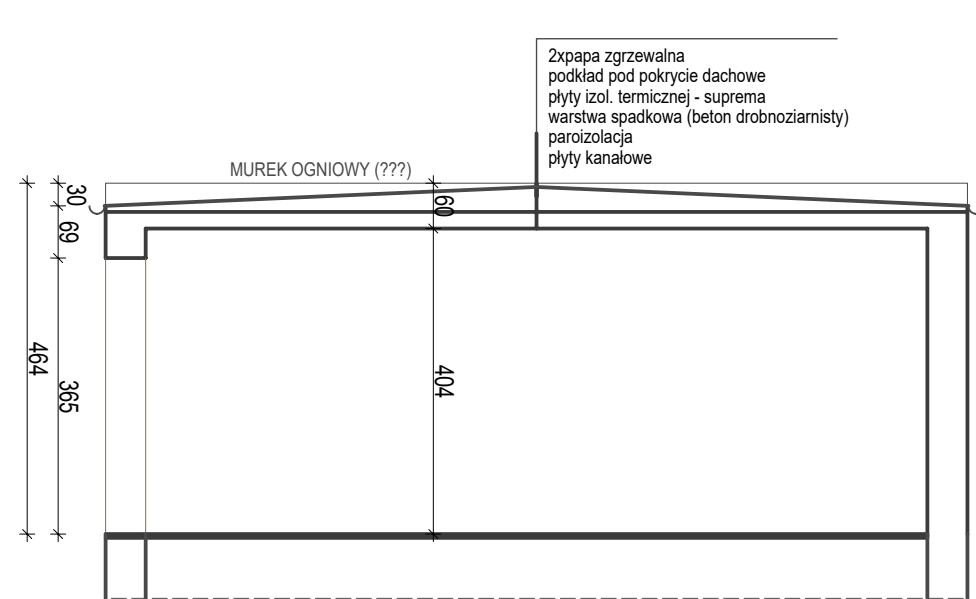
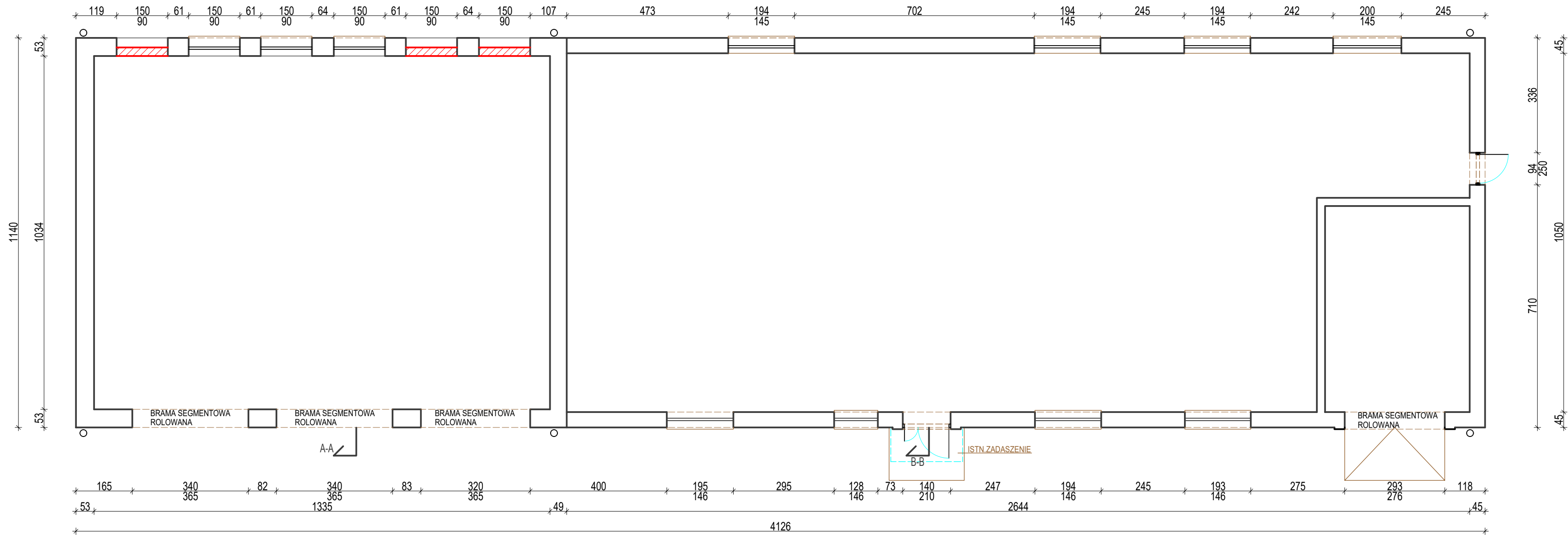


15,1 % Zyski od słońca 84,9 % Zyski wewnętrzne

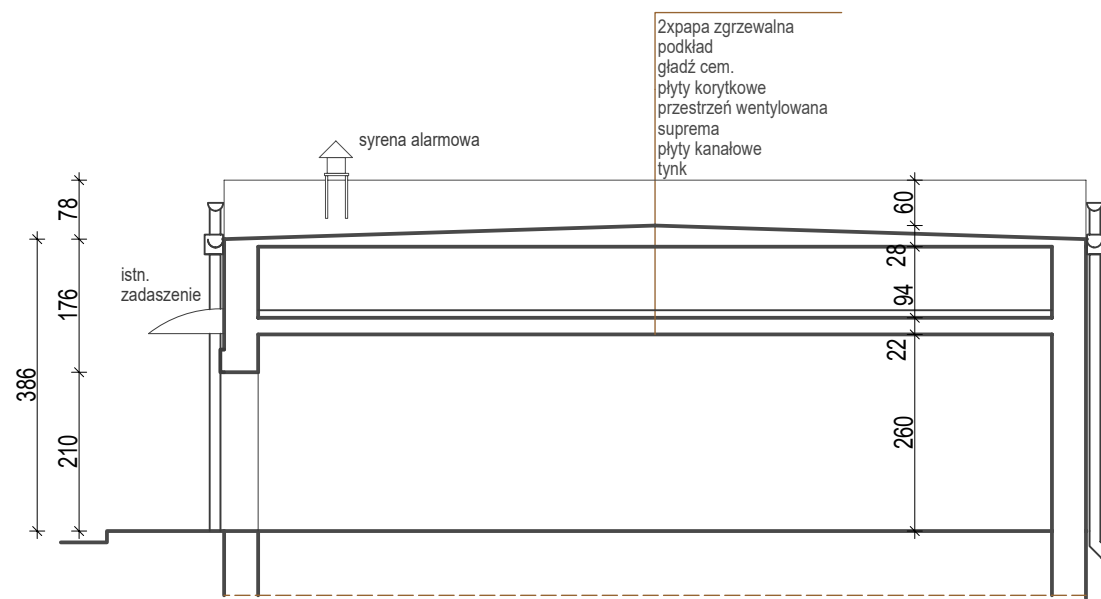
Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
• Zyski od słońca	26,44	7343	15,1
Zyski wewnętrzne	148,20	41168	84,9
Σ Razem	174,64	48511	100,0

## ***Załącznik 6***

### ***RYSUNKI***



PRZEKRÓJ A-A



PRZEKRÓJ B-B

INWESTYCJA	TERMOMODERNIZACJA OSP w Kleszczewie		
ADRES INWESTYCJI	Strażnica OSP w Kleszczewie ul. Strażacka 1	<b>YORIS</b> <b>FIRMA ARCHITEKTONICZNA</b> ul. Strzelecka 29a/68 61-846 Poznań tel. +48 606 430 739 e-mail: yoris@yoris.pl	
INWESTOR	Gmina Kleszczewo		
PROJEKTANT	mgr inż. arch. Elżbieta Dolińska WP-0004, 134/PW/91	podpis	
SPRAWDZAJĄCY			
zlecenie nr	Faza projektu	branża	nr rysunku
	INWENTARYZACJA	ARCHITEKTURA	1/3
data	Nazwa rysunku	skala	
grudzień 2020	rzut przyziemia, przekrój A-A, B-B	1:100	