



**MIASTOPROJEKT ZABRZE Sp. z o.o.**

ul. Strzelców Bytomskich 58 44-113 Gliwice

NIP 969 164 98 18

REGON 521006781

tel. +48 888 364 677

mail: biuro.miastoprojekt@gmail.com

**AUDYT REMONTOWY BUDYNKU  
MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO  
przy ul. Hlonda 69-71 w Tychach**

<b>Adres budynku:</b>	<i>ulica:</i> Hlonda 69-71 <i>kod:</i> 43-100 <i>mięscowość:</i> Tychy <i>powiat:</i> Tychy <i>województwo:</i> Śląskie
<b>Wykonawca audytu:</b>	<i>imię i nazwisko :</i> Aneta Groszek <i>tytuł zawodowy:</i> mgr inż. <i>nr opracowania</i> 04/2024/R/1

**GLIWICE, maj 2024**

TABELA 1 STRONA TYTUŁOWA AUDYTU REMONTOWEGO				
1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU				
1.1 Rodzaj budynku	mieszkalny, wielorodzinny		1.2 Rok budowy	1956
1.3 Inwestor  ( * w przypadku cudzoziemca nazwa i nr dokumentu tożsamości )	nazwa lub imię i nazwisko	Wspólnota Mieszkaniowa nr 1/II Nieruchomości przy ul. Hlonda 69-71	1.4 Adres budynku	
	ulica, nr	Filaretów 31	ulica, nr	Hlonda 69-71
	kod	43-100	kod	43-100
	mięscowość	Tychy	mięscowość	Tychy
	tel/ fax	-	tel/ fax	-
	PESEL	-	PESEL	-
	Nazwa, nr. *	-	Nazwa, nr. *	-
2. NAZWA, ADRES I NUMER REGON PODMIOTU WYKONUJĄCEGO AUDYT				
<p align="center"><b>MIASTOPROJEKT ZABRZE Sp. z o.o.</b>            ul. Strzelców Bytomskich 58, 44-113 Gliwice            REGON: 521006781            Tel. +48 888 364 677, +48 791 818 486</p>				
3. IMIĘ I NAZWISKO, ADRES AUDYTORA KOORDYNUJĄCEGO WYKONANIE AUDYTU, POSIADANE KWALIFIKACJE, PODPIS				
<p><b>mgr inż. Aneta Groszek</b>            ul. Strzelców Bytomskich 58, 44-113 Gliwice, tel. 888 364 677</p> <p>Audytór Energetyczny, Uprawnienia nr - 10468 wpis do Centralnego Rejestru Charakterystyki Energetycznej Budynków</p> <p align="right">_____ podpis</p>				
4. WSPÓŁAUTORZY AUDYTU: IMIONA, NAZWISKA, ZAKRESY PRAC				
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu remontowego		
1.				
2.				
5. MIEJSCOWOŚĆ : Gliwice                      data wykonania opracowania: 31 maj 2024				
6. SPIS TREŚCI :				str.
1.	Strona tytułowa audytu remontowego.			2
2.	Karta audytu remontowego budynku.			3-4
3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora.			5
4.	Inwentaryzacja techniczna – budowlana budynku.			6-8
5.	Ocena stanu technicznego budynku.			9-10
6.	Wykaz wskazanych do oceny efektywności i dokonania wyboru ulepszeń remontowych wchodzących w zakres przedsięwzięć remontowych.			10
7.	Określenie optymalnego wariantu termomodernizacyjnego.			11-18
8.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia remontowego, z określeniem kosztów i oszczędności energetycznych.			19-22
9.	Opis techniczny i niezbędny szkic wariantu przedsięwzięcia remontowego przewidzianego do realizacji, a także rzeczowego zakresu prac objętych przedsięwzięciem remontowym.			23
10.	Załączniki			od 24

TABELA 2 KARTA AUDYTU REMONTOWEGO			
1 DANE PODSTAWOWE			
1.	Data rozpoczęcia użytkowania budynku	1956	
2.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	972,96	
3.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkaniowym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	887,13	
4.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz.3) / (poz.2) [%]	91,18%	
5.	Liczba lokali mieszkalnych	18	
6.	Liczba osób użytkujących budynek	38	
2 WSKAŹNIKI			
1.	Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego [-]	0,18	
2.	Wskaźnik kosztu wcześniej zrealizowanych przedsięwzięć remontowych i termomodernizacyjnych	-	
3.	Suma wartości wskaźników (poz.1) + (poz.2)	0,18	
4.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	48,75%	
5.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	410,01	
6.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	9,793	
7.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> /rok]	45,92	
8.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m <sup>2</sup> *rok)]	przed remontem	po remoncie
		74,48	56,92
9.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m <sup>2</sup> *rok)]	przed remontem	po remoncie
		240,12	123,06
3 CHARAKTERYSTYKA EKONOMICZNA			
1.	Koszty przedsięwzięcia remontowego [zł]	netto	brutto
		996 501,30 zł	1 078 514,09 zł
2.	Premia remontowa <sup>1)</sup> [zł]	245 843,15 zł	
4 INFORMACJE O BUDYNKU			
Omówienie		Ocena	
		TAK	NIE
1.	Budynek jest wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	TAK	NIE
2.	Przedsięwzięcie w budynku stanowi przedsięwzięcie rewitalizujące, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	TAK	NIE
3.	Z audytu remontowego wynika, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia remontowego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu remontowemu będą spełniały wymagania, o których mowa w art. 11g ust. 1 pkt. 4 ustawy <sup>2)</sup>	TAK	NIE

Dotychczasowe roboty remontowe			
4.	Budynek był przedmiotem przedsięwzięcia remontowego, w związku z którym przekazano premię remontową	TAK	NIE
5.	W efekcie przeprowadzonych wcześniej przedsięwzięć remontowych osiągnięto oszczędność zapotrzebowania na energię co najmniej 25%	TAK	NIE
6.	Budynek był przedmiotem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w związku, z którym przekazano premię termomodernizacyjną	TAK	NIE
7.	Budynek w stanie istniejącym spełnia wymagania oszczędności energii określone w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust.2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane	TAK	NIE
<b>5 Premia MZG i Grant MZG <sup>4)</sup></b>			
1.	<del>Przed realizacją przedsięwzięcia remontowego</del> / W ramach przedsięwzięcia remontowego <sup>3)</sup> w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: <del>TAK</del> / NIE <sup>3)</sup> , jeżeli TAK, to: - pkt 1 / - pkt 2 / - pkt 3 <sup>3)</sup>		
2.	Wysokość premii MZG [zł]	0	
3.	Wysokość grantu MZG <sup>5)*)</sup> [zł]	0	
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0	
<b>6 objaśnienia</b>			
1) Należy wpisać 0, jeżeli inwestor ubiega się o premię MZG. 2) Jeżeli z audytu remontowego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust.2 ustawy, audytor załącza do karty audytu remontowego potwierdzające to oświadczenie wraz z uzasadnieniem. 3) Niepotrzebne skreślić. 4) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt. 1 ustawy. 5) Jeśli dotyczy. 6) Jeżeli w ramach inwestycji nastąpiła zmiana systemu grzewczego. *) 30% kosztów przedsięwzięcia netto.			

<b>3 DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTYWANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA</b>	
<b>3.1. Dokumentacja projektowa:</b>	
1 Inwentaryzacja własna przeprowadzona na potrzeby audytu. 2 Ankieta danych o budynku	
<b>3.2. Wykaz norm i aktów prawnych:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. 2008 Nr 233, poz.1459), z późniejszymi zmianami</li> <li>- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. Nr 43, poz. 346 – 2009) wraz z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2015., poz 1606)</li> <li>- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. 2015, poz 376)</li> <li>- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. wraz z rozporządzeniem ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 r., z dnia 6 listopada 2008 r., oraz Rozporządzenia Ministra Transportu, budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie</li> <li>- PN-EN ISO 12831:2006 „Instalacje grzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”</li> <li>- PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia”</li> <li>- PN ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określenie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”</li> <li>- PN-EN ISO 6946 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Sposób obliczeń”</li> <li>- PN-EN 13465 „Wentylacja budynków – metody obliczeniowe do określania przepływów powietrza w pomieszczeniach”</li> <li>- PN-EN ISO 13370:2001 „Właściwości cieplne budynków – wymiana ciepła przez grunt – metody obliczania”</li> <li>- PN-EN ISO 14863:2001 „Mostki cieplne w budynkach – liniowy współczynnik przenikania ciepła – metody uproszczone i wartości orientacyjne”</li> <li>- PN-EN ISO 10211-2:2002 „Mostki cieplne w budynkach – obliczenie strumieni cieplnych i temperatury powierzchni – część 2\ Liniowe mostki cieplne”</li> <li>- PN-EN ISO 10077-1:2006 „Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji – obliczenie współczynnika przenikania ciepła – część 1: metoda uproszczona”</li> </ul>	
<b>3.3. Osoby udzielające informacji:</b>	
MZBM ROM II, ul. Budowlanych 41 Tychy, Inspektor nadzoru - Paweł Potempa	
<b>3.4. Data wizji lokalnej:</b>	
maj 2024	
<b>3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.</li> <li>- Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie o wspieraniu termomodernizacji i remontów.</li> <li>- W ramach audytu dokonanie oceny efektywności następujących usprawnień:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• ocieplenie ścian zewnętrznych</li> </ul> </li> </ul>	
<b>3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz wysokość kredytu możliwego do zaciągnięcia</b>	
Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego :	18 800 zł
Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora :	1 100 000 zł

4 INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU					
4.1 OGÓLNE DANE TECHNICZNE					
1.	Własność	prywatna <b>X</b>	spółdzielcza	gminna	
2.	Przeznaczenie budynku	mieszkalny	mieszk-usługowy <b>X</b>	inny	
3.	Budynek	wolnostojący <b>X</b>	segmentowy	jednorodzinny	
		bliźniak	blok mieszkalny, wielorodzinny		<b>X</b>
4.	Rok ukończenia budowy	1956			
5.	Technologia budynku	tradycyjna, murowana z cegły ceramicznej			
6.	Powierzchnia zabudowana [m <sup>2</sup> ]	383,96	16.	Liczba klatek schodowych	2
7.	Kubatura budynku [m <sup>3</sup> ]	4 710,00	17.	Liczba kondygnacji	3 + poddasze
8.	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów, wind, otwartych wnęk, loggii i galerii [m <sup>3</sup> ]	2 724,29	18.	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	2,80
9.	Powierzchnia użytkowa mieszkań <sup>1)</sup> [m <sup>2</sup> ]	887,13	19.	Liczba osób	38
10.	Pow. korytarzy i klatek [m <sup>2</sup> ]	115,60	20.	Liczba mieszkań	18
11.	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym [m <sup>2</sup> ]	-	21.	Liczba pom. o powierzchni <50 m <sup>2</sup>	b.d
12.	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy [m <sup>2</sup> ] podać przeznaczenie pomieszczeń	-	22.	Liczba pom. o powierzchni 50-100 m <sup>2</sup>	b.d
13.	Powierzchnia lokali użytkowych i pomieszczeń ogrzewanych niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	85,83	23.	Liczba pom. o powierzchni >100 m <sup>2</sup>	b.d
14.	Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku [m <sup>2</sup> ]	972,96	24.	Liczba pom z WC w łazience	18
15.	Budynek podpiwniczony	tak	25.	Liczba pom. z WC osobno	0
			26.	Współczynnik kształtu A/V	0,44
4.2 OPIS TECHNICZNY PODSTATOWYCH ELEMENTÓW BUDYNKU					
Budynek mieszkalny, wielorodzinny, dwuklatkowy, o III kondygnacjach naziemnych i poddasza, podpiwniczony. Na parterze budynku znajduje się lokal użytkowy.					
1	Ściany zewnętrzne	murowane z cegły ceramicznej pełnej, otynkowane.			
2	Dach	konstrukcji drewnianej, pokryty dachówką ceramiczną			
3	Strop nad nieogrzewaną piwnicą	strop typu DZ			
4	Okna	Okna mieszkań wymienione na okna z PCV. Okna klatek schodowych, lokalu użytkowego wymienione na okna z PCV. Okna piwnic drewniane w złym stanie technicznym.			
5	Drzwi zew.	Drzwi zewnętrzne klatek schodowych aluminiowe z przeszkleniem, o znacznym stopniu zużycia. Drzwi lok. użyt. aluminiowe przeszklone.			

4.3 CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU			DANE W STANIE ISTNIEJĄCYM
1.	Zamówiona moc cieplna na c.o.	[kW]	80,00
2.	Zamówiona moc cieplna na c.w.u. (q <sub>śr</sub> )	[kW]	-
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	[kW]	85,15
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	[kW]	-
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ/rok]	542,73
6.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ/rok]	699,25
7.	Taryfa opłat (z VAT)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył)	[zł/MW/m-c]	27 113,59
	opłata zmienna (za ciepło + przesył)	[zł/GJ]	105,29
	opłata abonamentowa miesięcznie	[zł/m-c]	0,0
4.4 CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU OGRZEWANIA			DANE W STANIE ISTNIEJĄCYM
1.	Sposób ogrzewania	Ciepło dostarczane z sieci ciepłowniczej do budynku. Instalacja c.o. dwururowa z rozdziałem dolnym. Instalacja wykonana z rur stalowych. Przewody rozprawdzające usytuowane są pod stropem piwnic.	
2.	Parametry pracy instalacji wewnętrznej	90 / 70 °C	
3.	Przewody w instalacji	stalowe	
4.	Rodzaje grzejników	grzejniki płytowe, żeliwne członowe	
5.	Oslonięcie grzejników	brak	
6.	Zawory termostatyczne	tak	
7.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu / liczba godzin na dobę	7 / 24	
8.	Modernizacja instalacji po 1984	węzeł cieplny w budynku wymieniony przez PEC Tychy.	
Sprawność systemu ogrzewania			
1.	Sprawność wytwarzania	η <sub>g</sub>	0,98
2.	Sprawność przesyłania	η <sub>d</sub>	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	η <sub>e</sub>	0,88
4.	Sprawność akumulacji	η <sub>s</sub>	1,00
5.	Sprawność całkowita systemu	η <sub>tot</sub>	0,78
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w <sub>t</sub>	1,00
7.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w <sub>d</sub>	1,00

4.5 CHARAKTERYSTYKA INSTALACJI CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ		DANE W STANIE ISTNIEJĄCYM
1.	Rodzaj instalacji	c.w.u. przygotowywana indywidualnie za pomocą gazowych podgrzewaczy przepływowych z zapłonem elektrycznym
2.	Przewody instalacji	stalowe, miedziane, PCV
3.	Zbiornik akumulacyjny	brak
4.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	tak
5.	Zużycie ciepłej wody w m <sup>3</sup> /m-c określone wg pomiaru	-
4.6 CHARAKTERYSTYKA WĘZŁA CIEPLNEGO LUB KOTŁOWNI ZNAJDUJĄCEJ SIĘ W BUDYNKU		DANE W STANIE ISTNIEJĄCYM
<p>Węzeł cieplny zasila w ciepło instalację wewnętrzną c.o. Stacja wymienników ciepła zasilana jest z sieci ciepłej o wysokich parametrach. Pomiar ilości zużytego ciepła dokonywany jest licznikiem ciepła. Zabezpieczeniem układu wymiennika przed wzrostem ciśnienia stanowi zawór bezpieczeństwa. Obieg czynnika grzewczego w instalacji wewnętrznej c.o. zapewniają pompy obiegowe.</p>		
4.7 CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU WENTYLACJI		DANE W STANIE ISTNIEJĄCYM
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna, nawietrzniki / kanały
3.	Strumień powietrza wentylowanego [m <sup>3</sup> /h]	2 785
4.	Liczba wymian [1/h]	1,02
4.8 CHARAKTERYSTYKA INSTALACJI GAZOWEJ I PRZEWODÓW KOMINOWYCH		DANE W STANIE ISTNIEJĄCYM
<p>Gaz ziemny do budynku doprowadzony jest z sieci gazowej. Wewnętrzna instalacja gazowa rozprowadzona jest pod stropem piwnic i przy ścianach na klatce schodowej do liczników mieszkaniowych. Przewody kominowe drożne.</p>		
4.9 CHARAKTERYSTYKA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ		DANE W STANIE ISTNIEJĄCYM
<p>Wewnętrzna instalacja elektryczna w budynku łączy się z zewnętrzną siecią zasilającą złączem w budynku (przyłącze kablowe). Przewody elektryczne wpuszczone w ścianach. Na klatkach schodowych i w częściach wspólnych piwnic oświetlenie z oprawami sufitowymi.</p>		



## 5 OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. OCENA STANU TECHNICZNEGO PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW BUDYNKU

Lp.	Przegrody	U [W/ m <sup>2</sup> K]	U [W/ m <sup>2</sup> K] <i>max</i>
		<i>Istniejące</i>	<i>Wymagane</i> *)
1	Ściany zewnętrzne	1,43	0,20
2	Strop nad nieogrzewaną piwnicą	1,62	0,25
3	Strop pod nieogrzewanym poddaszem	2,58	0,15
4	Dach nad nieogrzewanym poddaszem	4,11	0,70
5	Okna mieszkań	1,3	0,9
6	Okna kl.schodowych	1,3	bez wymagań
7	Okna piwnic	3,1	bez wymagań
8	Okna lok.użytk.	1,3	0,9
9	Drzwi zewnętrzne	2,6	1,3

\*) wartości wymagane, jeżeli inwestor korzysta z Ustawy termomodernizacyjnej

### 5.2 OCENA STANU TECHNICZNEGO SYSTEMU OGRZEWANIA

Instalacja wewnętrzna c.o. zasilana jest z węzła ciepłowniczego, do którego czynnik grzejny dostarczany jest z sieci ciepłowniczej. Instalacja wewnętrzna c.o. jest tradycyjna, dwururowa z dolnym rozdziałem wodnym, wykonana jest z rur stalowych i wyposażona jest w grzejniki żeliwne, grzejniki stalowe płytowe. Przewody prowadzone są po tynku. Na poziomie piwnicy przewody rozprowadzające zaizolowane. Instalacja zabezpieczona jest przed wzrostem ciśnienia za pomocą zaworu bezpieczeństwa.

### 5.3 OCENA STANU TECHNICZNEGO INSTALACJI CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

Ciepła woda przygotowywana jest indywidualnie za pomocą przepływowego podgrzewacza gazowego z zapłonem elektrycznym. Stan techniczny podgrzewaczy nie weryfikowano.

### 5.4 OCENA STANU TECHNICZNEGO WĘZŁA CIEPŁNEGO LUB KOTŁOWNI ZNAJDUJĄCEJ SIĘ W BUDYNKU

Węzeł ciepły zasila w ciepło instalację wewnętrzną c.o. Stacja wymienników ciepła zasilana jest z sieci ciepłej o wysokich parametrach. Pomiar ilości zużytego ciepła dokonywany jest licznikiem ciepła. Zabezpieczeniem układu wymiennika przed wzrostem ciśnienia stanowi zawór bezpieczeństwa. W ostatnich latach dostawcę ciepła zmodernizował węzeł ciepły.

### 5.5 OCENA STANU TECHNICZNEGO WENTYLACJI

Wentylacja pomieszczeń realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez nieszczelności drzwi i okien.

ZBIORCZE ZESTAWIENIE OCENY STANU ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU I MOŻLIWOŚCI POPRAWY		
Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1.	<b><u>Przegrody zewnętrzne</u></b> Przegrody zewnętrzne mają niezadowalającą wartość współczynnika przenikania ciepła $U$ [ $W/m^2K$ ] <i>Załącznik nr 1</i>	Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić obecnie wymagany współczynnik przenikania ciepła $U$ [ $W/m^2K$ ]  dla ścian zewnętrznych $U_{max} = 0,20 \text{ W/m}^2K$
2.	<b><u>Okna i drzwi zewnętrzne</u></b> Okna piwnic i drzwi zewnętrzne budynku mają nie zadowalającą wartość współczynnika przenikania ciepła $U$ [ $W/m^2K$ ], oraz są w złym stanie technicznym.	Należy wymienić okna piwnic oraz drzwi zewnętrzne wejściowe do klatek schodowych i zapewnić obecnie wymagany współczynnik przenikania ciepła $U$ [ $W/m^2K$ ]  dla okien piwnic $U_{max}$ - brak wymagań dla drzwi $U_{max} = 1,3 \text{ W/m}^2K$
3.	<b><u>Wentylacja</u></b> Nie stwierdza się zbyt małego przewietrzania.	Nie przewiduje się modernizacji.
4.	<b><u>Instalacja ciepłej wody użytkowej</u></b> c.w.u. przygotowywana indywidualnie za pomocą gazowych podgrzewaczy przepływowych z zapłonem elektrycznym	Nie przewiduje się modernizacji.
5.	<b><u>System grzewczy</u></b> Instalacja c.o. w dobrym stanie technicznym oraz nowy węzeł cieplny wymieniony w ostatnich latach.	Nie przewiduje się modernizacji.
<b>6 WYKAZ WSKAZANYCH DO OCENY EFEKTYWNOŚCI I DOKONANIA WYBORU ULEPRZEŃ REMONTOWYCH WCHODZĄCYCH W ZAKRES PRZEDSIĘWZIĘĆ REMONTOWYCH</b>		
Lp.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	Zmniejszenie strat ciepła przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych
2	Zmniejszenie strat ciepła przez przenikanie przez okna	Wymiana okien piwnic
3	Zmniejszenie strat ciepła przez przenikanie przez drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych
4	Remont balkonów	Remont obejmujący wymianę barierek balkonowych dostosowanych wysokością do obowiązujących przepisów, naprawę elementów żelbetowych płyt balkonowych, remont posadzki.
5	Izolacja ścian fundamentowych	Remont polegający na izolacji przeciwwilgociowej ścian fundamentowych budynku.

## 7 OKREŚLENIE OPTIMALNEGO WARIANTU TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 7.1. WSKAZANIE RODZAJÓW USPRAWNIENI TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH ZMNIJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO

Lp.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
I	Ulepszenie dotyczące zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody budowlane	Ocieplenie ścian zewnętrznych
	Ulepszenie dotyczące zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez okna i drzwi zewnętrzne oraz zmniejszenia strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana okien piwnic
		Wymiana drzwi zewnętrznych

### 7.2. OCENA OPŁACALNOŚCI I WYBORU USPRAWNIENI DOT. ZMNIJSZENIA STRAT PRZEZ PRZENIKANIE PRZEZ PRZEGRODY I ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO NA OGRZANIE POWIETRZA WENTYLOWANEGO

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 lub zamurowaniu okien piwnic i poddasza oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.
- Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie.

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie		W stanie obecnym	Po termo-modernizacji	jednostki
$t_{wo}^{***}$		20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
Temperatura obliczeniowa piwnicy $t_p^{**}$		7,8	7,8	$^{\circ}\text{C}$
Temperatura obliczeniowa poddasza $t_{podd}^{**}$		-8,7	-18,8	$^{\circ}\text{C}$
$t_{zo}^{***}$		-20,0	-20,0	$^{\circ}\text{C}$
Sd *	dla przegród zewnętrznych	3 743	3 743	dzień·K·a
	dla stropu pod poddaszem <sup>***</sup>	3 309	3 506	dzień·K·a
	dla stropu nad piwnicą <sup>**</sup>	1 867	1 867	dzień·K·a
<b>Ceny dla PEC Sp. z o.o. w Tychach</b>				
$O_{0m,}$		27 113,59	27 113,59	zł/(MW·mc)
$O_{0z,}$		105,29	105,29	zł/GJ
$A_{b0,}$		0,0	0,0	zł/m-c

\* liczbę stopniodni standardowych przyjęto dla stacji meteorologicznej w Katowicach w oparciu o dane z Ministerstwa Infrastruktury

\*\* do obliczeń stopniodni przyjęto temperaturę wewnętrzną na podstawie obliczeń w programie Audytor OZC 7.0 Pro

\*\*\* temperatury obliczeniowe zgodne z normą PN-82 B-02403

7.2.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściany zewnętrzne		
Dane:				A = 804,56 m <sup>2</sup> A <sub>kosz</sub> = 846,91 m <sup>2</sup>		
powierzchnia przegrody do obliczania strat						
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu ulepszenia						
Opis wariantów ulepszenia						
Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych od strony zewnętrznej styropianem lub wełną mineralną o współczynniku przewodności λ = 0,034 W/mK .						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
Wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika U=max. 0,20 W/m2*K						
Wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantcie poprzednim						
Wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantcie poprzednim						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istn.	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m	-	0,15	0,16	0,17
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m <sup>2</sup> ·K/W	-	4,41	4,71	5,00
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> ·K/W	0,70	5,11	5,41	5,70
4	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	371,7	50,9	48,1	45,6
5	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	0,046	0,006	0,006	0,006
6	Roczna oszczędność kosztów Δo <sub>r</sub> = (x <sub>0</sub> ·Q <sub>0CO</sub> ·O <sub>OZ</sub> - x <sub>1</sub> ·Q <sub>0C1</sub> ·O <sub>1Z</sub> )+12(y <sub>0</sub> ·q <sub>0U</sub> ·O <sub>om</sub> - y <sub>1</sub> ·q <sub>1U</sub> ·O <sub>1m</sub> )+12(Ab <sub>0</sub> - Ab <sub>1</sub> )	zł/a	-	47 005	47 287	47 538
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>	-	858,27	903,27	948,27
8	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł	-	726 875,38	764 986,33	803 097,28
9	SPBT= N <sub>U</sub> /Δo <sub>rco</sub>	lata	-	15,46	16,18	16,89
10	U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> ·K	1,43	0,20	0,18	0,18
Podstawa przyjętych wartości N <sub>U</sub>						
Cenę jednostkową 1m <sup>2</sup> docieplenia ścian przyjęto w oparciu o kosztorys. Koszty są kwotami brutto (8% VAT). Koszt ulepszenia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem okien i drzwi (A <sub>kosz</sub> )						
Wybrany wariant : 1		Koszt : 726 875,38 zł		SPBT= 15,46 lat		

7.2.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie lub zamurowaniu okien oraz poprawie systemu wentylacji.					Przedsięwzięcie	
					wymiana okien piwnic	
Dane: powierzchnia okien $A_{ok} = 14,76 \text{ m}^2$						
$V_{nom} = \Psi \cdot A_{ok} = 288 \text{ m}^3/\text{h}$						
$V_{obl} = \Psi \cdot C_m$						
$C_w = 1,0$						
Opis wariantów ulepszenia						
Ulepszenie obejmuje wymianę starych okien na bardziej szczelne o niższym współczynniku przenikania:						
wariant 1: okna z PCV		U= 0,9		W/m <sup>2</sup> ·K		
wariant 2: okna z PCV		U= 1,3		W/m <sup>2</sup> ·K		
Parametr współczynnika przenikania ciepła U okna uwzględnia parametry wkładu szyby i ramy okna.						
Lp.	Opis		Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
					1	2
1	Współczynnik przenikania okien U		W/m <sup>2</sup> ·K	3,1	0,9	1,3
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji		C <sub>R</sub>	1,3	0,7	0,7
			C <sub>m</sub>	1,5	1,0	1,0
3	8,64*10 <sup>-5</sup> *S <sub>d</sub> *A <sub>ok</sub> *U		GJ/a	14,8	4,3	6,2
4	2,94*10 <sup>-5</sup> *C <sub>r</sub> *C <sub>w</sub> *V <sub>nom</sub> *S <sub>d</sub>		GJ/a	41,2	22,2	22,2
5	Q <sub>0</sub> , Q <sub>1</sub> = (3) + (4),		GJ/a	56,0	26,5	28,4
6	10 <sup>-6</sup> *A <sub>ok</sub> *(t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> )*U		MW	0,0013	0,0004	0,0005
7	3,4*10 <sup>-7</sup> *V <sub>obl</sub> *(t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> )		MW	0,0041	0,0027	0,0027
8	q <sub>0</sub> , q <sub>1</sub> = (6) + (7),		MW	0,0054	0,0031	0,0032
9	Roczna oszczędność kosztów ΔO <sub>r</sub> = (x <sub>0</sub> *Q <sub>0CO</sub> *O <sub>OZ</sub> - x <sub>1</sub> *Q <sub>0C1</sub> *O <sub>1Z</sub> )+12(y <sub>0</sub> *q <sub>0U</sub> *O <sub>om</sub> - y <sub>1</sub> *q <sub>1U</sub> *O <sub>1m</sub> )+12(Ab <sub>0</sub> - Ab <sub>1</sub> )		zł/rok	-	3 854	3 622
10	Koszt wymiany lub zamurowania okien N <sub>ok</sub>		zł	-	42 078,77	32 041,97
11	Koszt modernizacji wentylacji N <sub>w</sub>		zł	-	0	0
12	Koszt całkowity N		zł	-	42 078,77	32 041,97
13	SPBT = (N <sub>ok</sub> +N <sub>w</sub> )/ΔO <sub>ru</sub>		lata	-	10,90	8,80
Podstawa przyjętych wartości N <sub>u</sub>						
Ceny jednostkowe wymiany okien za 1m <sup>2</sup> przyjęto w oparciu o kosztorys. Koszty są kwotami brutto (8% VAT). Koszt modernizacji:						
wariant 1: wymiana okien (U=0,9)		14,76	m <sup>2</sup> okien*	2 850,87	zł/m <sup>2</sup> =	42 078,77 zł
wariant 2: wymiana okien (U=1,3)		14,76	m <sup>2</sup> okien*	2 170,87	zł/m <sup>2</sup> =	32 041,97 zł
Wybrany wariant : 2			Koszt :		32 041,97 zł	SPBT= 8,80 lat

7.2.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi zewnętrznych					Przedsięwzięcie		
					wymiana drzwi zewnętrznych		
<div>Dane: powierzchnia drzwi <math>A_{dz} = 4,41 \text{ m}^2</math> <math>V_{nom} = \Psi = 97 \text{ m}^3/\text{h}</math> <math>V_{obl} = \Psi * C_m</math> <math>C_w = 1,0</math></div>							
Opis wariantów ulepszenia							
Ulepszenie obejmuje wymianę starych drzwi na bardziej szczelne o niższym współczynniku przenikania:							
wariant 1: okna z PCV				U=	1,0	W/m <sup>2</sup> K	
wariant 2: okna z PCV				U=	1,1	W/m <sup>2</sup> K	
wariant 3: okna z PCV				U=	1,3	W/m <sup>2</sup> K	
Lp.	Omówienie		Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
					1	2	3
1	Współczynnik przenikania drzwi $U$		W/m <sup>2</sup> K	2,6	1,0	1,1	1,3
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji		$C_R$	-	1,3	0,7	0,7
			$C_m$	-	1,5	1,0	1,0
3	$8,64*10^{-5}*S_d*A_{dz}*U$		GJ/a	3,7	1,4	1,6	1,9
4	$2,94*10^{-5}*C_r*C_w*V_{nom}*S_d$		GJ/a	13,9	7,5	7,5	7,5
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4),$		GJ/a	17,6	8,9	9,1	9,4
6	$10^{-6}*A_{dz}*(t_{w0}-t_{z0})*U$		MW	0,0004	0,0002	0,0002	0,0002
7	$3,4*10^{-7}*V_{obl}*(t_{w0}-t_{z0})$		MW	0,0018	0,0012	0,0012	0,0012
8	$q_0, q_1 = (6) + (7),$		MW	0,0022	0,0014	0,0014	0,0014
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta o_r =$ $(x_0*Q_{OCO}*O_{OZ} - x_1*Q_{OC1}*O_{IZ})+12(y_0*q_{oU}*O_{om}- y_1*q_{1U}*O_{1m})+12(Ab_0- Ab_1)$		zł/rok	-	1 176	1 155	1 123
10	Koszt wymiany drzwi $N_{dz}$		zł	-	18 620,24	16 944,44	16 150,64
11	Koszt modernizacji wentylacji $N_w$		zł	-	0	0	0
12	Koszt całkowity $N$		zł	-	18 620,24	16 944,44	16 150,64
13	$SPBT = (N_{dz}+N_w)/\Delta O_{ru}$		lata	-	15,80	14,70	14,40
Podstawa przyjętych wartości $N_U$							
Ceny jednostkowe wymiany drzwi za 1m <sup>2</sup> przyjęto wg kosztorysu (ceny z podatkiem VAT). Koszt modernizacji:							
wariant 1: wymiana drzwi (U=1,0)				4,41 m <sup>2</sup> drzwi*	4 222,28 zł/m <sup>2</sup> =	18 620,24 zł	
wariant 2 : wymiana drzwi (U=1,1)				4,41 m <sup>2</sup> drzwi*	3 842,28 zł/m <sup>2</sup> =	16 944,44 zł	
wariant 3 : wymiana drzwi (U=1,3)				4,41 m <sup>2</sup> drzwi*	3 662,28 zł/m <sup>2</sup> =	16 150,64 zł	
Wybrany wariant : 3			Koszt : 16 150,64 zł		SPBT= 14,40 lat		

**7.2.4 ZESTAWIENIE OPTYMALNYCH USPRAWNIEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ W KOLEJNOŚCI  
ROSNAJĄCEJ WARTOŚCI SPBT**

<i>Lp.</i>	<i>Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego</i>	<i>Planowane koszty robót, zł</i>	<i>SPBT, lata</i>
1	Wymiana okien piwnic	32 041,97	8,80
2	Wymiana drzwi zewnętrznych	16 150,64	14,40
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych	726 875,38	15,46

**Uwagi:**

#### 7.4 Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego i remontowego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

##### 7.4.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych i remontowych

W tabeli poniżej zastosowano następujące skrótowe określenia ulepszeń zestawionych w punkcie 7.2.4 i przedsięwzięcia remontowego:

	KOSZT [zł]
1 Przedsięwzięcie remontowe R1	284 646,10 zł
2 Okna piwnic - wymiana okien piwnic	32 041,97 zł
3 Drzwi zewnętrzne - wymiana drzwi zewnętrznych do klatek schodowych	16 150,64 zł
4 Ściany zewnętrzne - ocieplenie ścian zewnętrznych	726 875,38 zł

**SUMA 1 059 714,09 zł**

Do analizy przyjęto następujące warianty usprawnień:

Lp.	Zakres	Nr wariantu		
		I	II	III
1	Przedsięwzięcie remontowe R1	X	X	X
2	Okna piwnic	X	X	X
3	Drzwi zewnętrzne	X	X	
4	Strop pod poddaszem	X		
KOSZT WARIANTU		1 059 714,09 zł	332 838,71 zł	316 688,07 zł

**R1** – przedsięwzięcie remontowe nie będące przedsięwzięciem termomodernizacyjnym obejmuje:

- remont balkonów 114 053,12 zł
- izolacja ścian fundamentowych 170 592,98 zł

SUMA (brutto): 284 646,10 zł



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

$$Q_0 = w_{d0} * w_{t0} * Q_{0CO} / \eta_{tot0} + O_{0CW}$$

$$Q_1 = w_{d1} * w_{t1} * Q_{1CO} / \eta_{tot1} + O_{1CW}$$

$$\Delta Q_r = Q_{0r} - Q_{1r}$$

$$q_0 = q_{0CO} + q_{0CW}$$

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

$$N_c = N + N_{dod}$$

$$Q_{0r} = Q_0 * O_z + q_0 * O_m * 12$$

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

Nr wariantu	C.O.				C.W.		C.O. + C.W.		koszt energii		koszt termomod.	
	$Q_{0CO}$	$q_{0CO}$	$\eta_0$	$w_{d0}$	$Q_{0CW}$	$q_{0CW}$	$Q_0$	$q_0$	$Q_{0r}$	$\Delta Q_r$	$N_c$	SPBT
	$Q_{1CO}$	$q_{1CO}$	$\eta_1$	$w_{d1}$	$Q_{1CW}$	$q_{1CW}$	$Q_1$	$q_1$	$Q_{1r}$			
	GJ/rok	kW	-	-	GJ/rok	kW	GJ/rok	kW	zł/rok	zł/rok	zł	lat
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
stan istn.	542,73	85,15	0,78	1,00	141,68	21,58	840,93	106,73	123 265	-	-	-
I	224,50	46,87	0,78	1,00	141,68	21,58	430,93	68,45	67 641	55 623,58	1 059 714,09	19,05
II	538,96	84,70	0,78	1,00	141,68	21,58	836,08	106,27	122 606	658,80	332 838,71	505,22
III	540,85	84,91	0,78	1,00	141,68	21,58	838,51	106,49	122 934	331,16	316 688,07	956,29

$$w_t = 1$$

$$O_z = 105,29 \text{ zł/GJ}$$

$$O_m = 27 \text{ 113,59 zł/MWm-c}$$

$$O_m = 27,11359 \text{ zł/kWm-c}$$

$$Q_{ogrz} = w_d * w_t * Q_{CO} / \eta_{tot}$$

$$K_{ogrz} = (Q_{ogrz} * O_z + q_{co} * O_m * 12) / (A * 12)$$

$$A = 972,96 \text{ m}^2 \quad - \text{powierzchnia użytkowa części ogrzewanej}$$

$$K_{cw} = Q_{cwj} * O_z$$

Nr wariantu	$Q_{ogrz}$	$q_{co}$	$K_{ogrz}$	$N_{dod}$	$Q_{0CW}$	$q_{0CW}$	$Q_{0CWj}$	$K_{0CW}$
	$Q_{1CW}$	$q_{1CW}$	$Q_{1CWj}$	$K_{1CW}$				
	GJ/rok	kW	zł/m	zł	GJ/rok	kW	-	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9
stan istn.	699,25	85,15	8,68	18 800	141,68	21,58	0,28	29,19
I	289,24	46,87	3,91	18 800	141,68	21,58	0,28	29,19

$N_{dod}$  - koszty dodatkowe

$N$  - koszty termomodernizacji i remontu

PARAMETRY PRZEDSIĘWZIĘCIA SŁUŻĄCEGO POPRAWIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ				
Obliczenie energii końcowej EK i energii pierwotnej EP				
Wyszczególnienie		przed modernizacją	po modernizacji	
EU_energia użytkowa (ogrzewaie i wentylacja)	kWh/rok	150 759,00	62 362,00	
EU_energia użytkowa (c.w.u.)	kWh/rok	26 783,93	26 783,93	
Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	177 542,93	89 145,93	
EK_energia końcowa (ogrzewaie i wentylacja)	kWh/rok	194 237,01	80 346,84	
EK_energia końcowa (c.w.u.)	kWh/rok	39 388,14	39 388,14	
energia wytworzona na miejscu z OZE	kWh/rok	0,00	0,00	
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	233 625,15	119 734,98	
EK wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	kWh/m <sup>2</sup> *rok	240,12	123,06	
Zmniejszenie rocznego zużycia energii finalnej	MWh/rok	113,89		
	toe/rok	9,793		
współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej wi dla energii elektrycznej z sieci elektroenergetycznej systemowej		2,5		
współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej wi dla gazu ziemnego		1,1		
współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej wi dla ciepła sieciowego z ciepłowni - OZE biomasa *)		0,15		
EP_energia pierwotna (ogrzewaie i wentylacja)	kWh/rok	29 135,55	12 052,03	
EP_energia pierwotna (c.w.u.)	kWh/rok	43 326,95	43 326,95	
energia uniknięta wytworzona na miejscu z OZE	kWh/rok	0,00	0,00	
Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	72 462,51	55 378,98	
EP wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną	kWh/m <sup>2</sup> *rok	74,48	56,92	
Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej	MWh/rok	17,08		
	toe/rok	1,469		
Efekt ekologiczny				
Wyszczególnienie		jednostka	przed modernizacją po modernizacji	
wskaźnik emisji CO <sub>2</sub> dla energii elektrycznej z krajowego systemu**)		Mg CO <sub>2</sub> / MWh	0,708	
wskaźnik emisji CO <sub>2</sub> (WE) dla gazu ziemnego*)		kg / GJ	55,44	
		kg / MWh	199,57	
wskaźnik emisji CO <sub>2</sub> (WE) dla biomasy*)		kg / GJ	112,00	
		kg / MWh	403,17	
emisja całkowita CO <sub>2</sub>	Mg CO <sub>2</sub> / rok	86,17	40,25	
uniknięta emisja CO <sub>2</sub>	Mg CO <sub>2</sub> / rok	45,917		
procentowe obniżenie emisji CO <sub>2</sub>	%	53,29%		

\*) Na podstawie "Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO2 (WE) w roku 2019 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2022"

\*\*) Na podstawie "Wskaźników emisyjności CO2, SO2, Nox, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej" na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2021 r."

\*) PEC Sp. z o.o. w Tychach - dostawca ciepła do budynku informuje na stronie internetowej iż wytwórca ciepła "TAURON Ciepło S.A." wytwarza na terenie maista Tychy energię ciepłą z OZE - biomasy.

**8 DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA REMONTOWEGO, Z OKREŚLENIEM KOSZTÓW I OSZCZĘDNOŚCI ENERGETYCZNYCH**

**TABELA 3 ZESTAW ULEPSZEŃ WCHODZĄCYCH W ZAKRES PRZEDSIĘWZIĘCIA REMONTOWEGO NIEZBĘDNYCH DO SPEŁNIENIA WARUNKU DOTYCZĄCEGO ZMNIEJSZENIA ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO I OCENA UZYSKANYCH OSZCZĘDNOŚCI ENERGII.**

Zakres prac niezbędnych do spełnienia warunku dotyczącego zmniejszenia rocznego zapotrzebowania na ciepło		
Lp.	Rodzaje prac (ulepszeń) zmniejszających roczne zapotrzebowanie na ciepło	
1	Wymiana okien piwnic	
2	Wymiana drzwi zewnętrznych do klatek schodowych	
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych	
Istniejące roczne zapotrzebowanie na ciepło		[kWh/rok] 233 625
Roczne zapotrzebowanie na ciepło po ulepszeniu remontowym		[kWh/rok] 119 735
Procentowe oszczędności energii w stosunku do stanu istniejącego		[%] 48,75%
EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną		[kWh/(m <sup>2</sup> *rok)] 56,92
EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową		[kWh/(m <sup>2</sup> *rok)] 123,06
Przewidywany wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego		0,18

\* dotyczy tylko przypadku 1 i 4 z tabeli 2 części II

TABELA 4 RZECZOWY ZAKRES PRAC OBJĘTYCH WNIOSKOWANYM PRZEDSIĘWZIĘCIEM WRAZ Z KOSZTAMI PRAC					
Wykaz prac					
Roboty remontowe			ilość	cena jednost.	koszt w zł (netto)
1	Wymiana okien piwnic	m <sup>2</sup>	14,76	2 010,06 zł	29 668,49 zł
2	Wymiana drzwi zewnętrznych	m <sup>2</sup>	4,41	3 391,00 zł	14 954,30 zł
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych	m <sup>2</sup>	846,91	794,69 zł	673 032,76 zł
4	Remont balkonów		6,00	17 600,79 zł	105 604,74 zł
5	Izolacja ścian fundamentowych	m <sup>2</sup>	140,81	1 121,77 zł	157 956,46 zł
SUMA:					981 216,75 zł
VAT					8%
RAZEM:					1 059 714,09 zł
Prace towarzyszące (np. audyt)					koszt w zł (brutto z 23% VAT)
1	Audyt remontowy, dokumentacja projektowa termomodernizacji				18 800,00 zł
RAZEM					1 078 514,09 zł
Całkowity koszt przedsięwzięcia remontowego					1 078 514,09 zł
Koszt przedsięwzięcia remontowego odniesiony do 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej					1 215,73 zł
Cena 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej budynku mieszkalnego ustalona do celów premii gwarancyjnej *)					6 722,00 zł
Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego					0,18

\*) Kwota odniesiona do I kwartału 2024 roku

TABELA 5 ZESTAWIENIE PLANOWANYCH DANYCH I WSKAŹNIKÓW DOTYCZĄCYCH PRZEDSIĘWZIĘCIA		
Lp.	Rodzaj danych lub wskaźników	Wartość
1.	Koszt przedsięwzięcia remontowego [zł]	1 078 514,09 zł
2.	Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego	0,18
3.	Wskaźnik kosztu wcześniej zrealizowanych przedsięwzięć remontowych i termomodernizacyjnych	-
4.	Suma wartości wskaźników (poz.2) + (poz.3)	0,18
5.*	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania ciepła w stosunku do stanu sprzed remontu lub ulepszenia termomodernizacyjnego [%]	-
6.	Przewidywany udział środków własnych [zł]	18 800,00 zł
7.	Przewidywana kwota kredytu [zł]	1 059 714,09 zł
8.	Przewidywana premia remontowa ** [zł]	245 843,15 zł
9.	Przewidywana kwota premii remontowej stanowi w stosunku do kredytu [%]	23,2%
10.	Przewidywana kwota premii remontowej stanowi w stosunku do kosztu przedsięwzięcia [%]	22,8%

\* dotyczy tylko przypadku 1 i 4 z tabeli 2

\*\* Premia remontowa przeliczona w stosunku do udziału % powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku

**TABELA 6 UZASADNIENIE KOSZTÓW ROBÓT REMONTOWYCH PRZYJĘTYCH W TABELI 4**

<i>Lp.</i>	<i>Rodzaj robót</i>	<i>Koszt robót (brutto)</i>	<i>Uzasadnienie przyjętego kosztu</i>
1	Remont balkonów	114 053,12 zł	Koszty przyjęte na podstawie kosztorysu
2	Izolacja ścian fundamentowych	170 592,98 zł	

OPIS TECHNICZNY WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA REMONTOWEGO PRZEWIDZIANEGO DO 9. REALIZACJI, A TAKŻE RZECZOWEGO ZAKRESU PRAC OBJĘTYCH PRZEDSIĘWZIĘCIEM REMONTOWYM	
9.1. OPIS ROBÓT	
<p>W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego i remontowego należy wykonać następujące prace:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Wymiana okien piwnic na okna o współczynniku przenikania U nie większym niż 1,3 W/m<sup>2</sup>K.</li> <li>2 Wymiana drzwi zewnętrznych na drzwi o współczynniku przenikania U nie większym niż 1,3 W/m<sup>2</sup>K.</li> <li>3 Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem lub wełną mineralną o grubości 15 cm (<math>\lambda \leq 0,034</math>).</li> <li>4 Remont balkonów obejmujący wymianę barierek balkonowych dostosowanych wysokością do obowiązujących przepisów, naprawę elementów żelbetowych płyt balkonowych, remont posadzki.</li> <li>5 Izolacja ścian fundamentowych</li> </ol>	
9.2. CHARAKTERYSTYKA FINANSOWA – dla wybranego wariantu I	
Kalkulowany koszt robót wyniesie:	1 078 514,09 zł
Udział środków własnych inwestora:	18 800,00 zł
Kredyt bankowy:	1 059 714,09 zł
Przewidywana premia remontowa:	245 843,15 zł
Czas zwrotu nakładów SPBT	<b>19,05 lat</b>
<p>UWAGA</p> <p>Całkowity koszt inwestycji obejmuje tylko powierzchnię użytkową części mieszkalnej i nie obejmuje powierzchni lokali użytkowych.</p>	
9.3. DALSZE DZIAŁANIA	
<p>Dalsze działania inwestora obejmują:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej.</li> <li>2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót.</li> <li>3. Zlecenie wykonania projektów ocieplenia budynków i instalacji c.o.</li> <li>4. Realizacja robót i odbiór techniczny.</li> <li>5. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną.</li> <li>6. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy.</li> <li>7. Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym).</li> </ol>	

## **ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU**

Załącznik 1	Obliczenie współczynników przenikania przegród.
Załącznik 2	Obliczenie strumienia objętości powietrza wentylacyjnego.
Załącznik 3	Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym i po termomodernizacji.
Załącznik 4	Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym i po termomodernizacji.
Załącznik 5	Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła $Q$ i mocy $q$ na ogrzewanie wykonane przy pomocy programu „Audyt OZC 7.0 Pro”.
Załącznik 6	Ceny i taryfy energii.
Załącznik 7	Obliczanie stopniodni dla przegród budowlanych przed i po modernizacji
Załącznik 8	Wydruki wyników ogólnych z OZC dla stanu istniejącego oraz wybranego wariantu termomodernizacyjnego.
Załącznik 9	Rysunek budynku



## Obliczenie współczynników przenikania ciepła dla przegród (U)

Przed termomodernizacją

Nr typu przegrody S-i	Opis warstw	Grubość warstwy d w m	$\lambda$ W/m*K	R, Ri, Re m <sup>2</sup> *K/W	U W/m <sup>2</sup> *K
Ściany zewnętrzne	tynk cem-wap	0,015	0,820	0,018	1,428
	mur z cegły ceramicznej	0,380	0,770	0,494	
	tynk cem-wap	0,015	0,820	0,018	
				0,000	
			R <sub>si</sub>	0,130	
			R <sub>se</sub>	0,040	
	<b>razem</b>			<b>0,700</b>	
Strop nad nieogrzewaną piwnicą	wylewka cementowa	0,050	1,05	0,048	1,619
	strop typu DZ	0,200		0,230	
				0,000	
			R <sub>si</sub>	0,170	
			R <sub>se</sub>	0,170	
	<b>razem</b>			<b>0,618</b>	
Strop pod nieogrzewanym poddaszem	strop typu DZ	0,200		0,230	2,575
	tynk cem-wap	0,015	0,82	0,018	
				0,000	
				0,000	
			R <sub>si</sub>	0,100	
			R <sub>se</sub>	0,040	
	<b>razem</b>			<b>0,388</b>	
Dach nad nieogrzewanym poddaszem	dachówka ceramiczna	0,010	0,820	0,012	4,105
	deskowanie	0,020	0,220	0,091	
	folia paroprzepuszczalna	0,000	0,200	0,001	
				0,000	
				0,000	
			R <sub>si</sub>	0,100	
			R <sub>se</sub>	0,040	
	<b>razem</b>			<b>0,244</b>	

Po termomodernizacji

Nr typu przegrody S-i	Opis warstw	Grubość warstwy d w m	$\lambda$ W/m*K	R, Ri, Re m <sup>2</sup> *K/W	U W/m <sup>2</sup> *K
Ściany zewnętrzne	tynk cem-wap	0,015	0,820	0,018	0,196
	mur z cegły ceramicznej	0,380	0,770	0,494	
	tynk cem-wap	0,015	0,820	0,018	
	<b>styropian (lub wełna mineralna)</b>	<b>0,150</b>	<b>0,034</b>	<b>4,412</b>	
			R <sub>si</sub>	0,130	
			R <sub>se</sub>	0,040	
	<b>razem</b>			<b>5,112</b>	
Strop nad nieogrzewaną piwnicą	wylewka cementowa	0,050	1,05	0,048	1,619
	strop typu DZ	0,200		0,230	
				0,000	
			R <sub>si</sub>	0,170	
			R <sub>se</sub>	0,170	
	<b>razem</b>			<b>0,618</b>	
Strop pod nieogrzewanym poddaszem	strop typu DZ	0,200		0,230	2,575
	tynk cem-wap	0,015	0,820	0,018	
				0,000	
				0,000	
			R <sub>si</sub>	0,100	
			R <sub>se</sub>	0,040	
	<b>razem</b>			<b>0,388</b>	
Dach nad nieogrzewanym poddaszem	dachówka ceramiczna	0,010	0,820	0,012	4,105
	deskowanie	0,020	0,220	0,091	
	folia paroprzepuszczalna	0,000	0,200	0,001	
				0,000	
				0,000	
			R <sub>si</sub>	0,100	
			R <sub>se</sub>	0,040	
	<b>razem</b>			<b>0,244</b>	

## Obliczenie strumienia objętości powietrza wentylacyjnego

Lp.	Pomieszczenie	Liczba pomieszcz.	Strumień powietrza wg. normy w m <sup>3</sup> /h	Strumień powietrza wentylacyjnego w m <sup>3</sup> /h
1	Kuchnia z oknem zew., z kuchenką gazową	18	70	1 260
2	Łazienka ( z WC lub bez)	18	50	900
3	Oddzielne WC	0	30	0
Razem mieszkania				2 160
		kubatura m <sup>3</sup>	Krotność wymian 1/h	
4	piwnice	959,90	0,30	288
5	klatka schodowa	323,68	0,30	97
6	l.użytk.	240,32	1,00	240
ŁĄCZNIE V <sub>o</sub>				2 785 m <sup>3</sup> /h

dla budynku	V <sub>o</sub> =	2 785 m <sup>3</sup> /h
Kubatura wentylowana budynku V=		2 724 m <sup>3</sup> /h
krotność wymiany powietrza wentylacyjnego		1,02 h <sup>-1</sup>
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego wg PN-83/B-03430	V <sub>nom</sub> = Ψ=	2 785 m <sup>3</sup> /h

**1. Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym i po termomodernizacji**

Lp.	Rodzaj danych		Współczynniki sprawności	
			stan istniejący	po termomodernizacji
	Zasilanie instalacji		sieć ciepłownicza	sieć ciepłownicza
1	Wytwarzanie ciepła	$\eta_g$	0,98	0,98
2	Przesyłanie ciepła	$\eta_d$	0,90	0,90
3	Regulacja i wykorzystanie ciepła	$\eta_e$	0,88	0,88
4	Akumulacja ciepła	$\eta_s$	1,0	1,0
5	Sprawność całkowita systemu	$\eta_{tot}$	<b>0,78</b>	<b>0,78</b>
6	Przerwy w okresie tygodnia	$w_t$	1,0	1,0
7	Przerwy w okresie doby	$w_d$	1,0	1,0

**2. Obliczenia sprawności przesyłu i akumulacji**

sprawności nie były obliczane

**3. Opis instalacji i uzasadnienie przyjętych sprawności**

Lp.	Rodzaj danych		Uzasadnienie dla przyjętych wartości
			stan istniejący i po termomodernizacji
1	Zasilanie instalacji		sieć ciepłownicza
2	Sprawność wytwarzania ciepła	$\eta_g$	Węzeł ciepłowniczy, o mocy nominalnej poniżej 100 kW
3	Sprawność przesyłania ciepła	$\eta_d$	Ogrzewanie centralne wodne, ze źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, urządzeniami zainstalowanymi w przestrzeni nieogrzewanej
4	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_e$	Ogrzewanie wodne z grzejnikami płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej
5	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_s$	Brak zasobnika buforowego
6	Przerwy w okresie tygodnia	$w_t$	bez przerw
7	Przerwy w okresie doby	$w_d$	praca ciągła

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym i po termomodernizacji					
Lp.	Opis	Wzór obliczeniowy lub symbol	Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	$A_f$	m <sup>2</sup>	972,96	972,96
2	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.	$V_{wi}$	dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> *d)	1,6	1,6
3	Ciepło właściwe wody	$c_w$	kJ/(kg*K)	4,19	4,19
4	Gęstość wody	$\rho_w$	kg/dm <sup>3</sup>	1	1
5	Temperatura c.w.	$t_{cw}$	°C	55	55
6	Temperatura z.w.	$t_{zw}$	°C	10	10
7	Współczynnik korekcyjny	$k_R$	-	0,9	0,9
8	Liczba dni użytkowania	$t_R$	dni/rok	365	365
9	Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową	$Q_{w,nd} = V_{wi} * A_f * c_w * \rho_w * (t_{cw} - t_{zw}) * k_R * t_R / 3600$	kWh/rok	<b>26 783,93</b>	<b>26 783,93</b>
10	Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową	$Q_{w,nd}$	GJ/rok	96,35	96,35
11	Sprawność wytwarzania ciepła	$\eta_g$	-	0,85	0,85
12	Sprawność przesyłu ciepłej wody	$\eta_d$	-	0,80	0,80
13	Sprawność wykorzystania i regulacji	$\eta_s$	-	1,00	1,00
14	Sprawność akumulacji	$\eta_e$	-	1,00	1,00
15	Sprawność całkowita	$\eta_{w,tot} = \eta_g * \eta_d * \eta_s * \eta_e$	-	<b>0,68</b>	<b>0,68</b>
16	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	$Q_{K,W} = Q_{w,nd} / \eta_{w,tot}$	kWh/rok	<b>39 388,14</b>	<b>39 388,14</b>
17	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	$Q_{K,W}$	GJ/rok	141,68	141,68
18	Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii	$C_W = Q_{K,W} / A_f$	kWh/(m <sup>2</sup> *rok)	40,48	40,48
19	Liczba użytkowników	$L$	osoba	38	38
20	Współczynnik nierównomierności rozbiór c.w.	$N_h = 9,32 * L^{-0,244}$	-	3,84	3,84
21	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody	$V_{cw}$	dm <sup>3</sup> /d	38,4	38,4
22	Średnie dobowe zużycie c.w. w budynku	$q_{dśr} = L * V_{cw} / 1000$	m <sup>3</sup> /d	1,4592	1,4592
23	Średnie godzinowe zużycie c.w. w budynku	$q_{hśr} = q_{dśr} / 18$	m <sup>3</sup> /h	0,0811	0,0811
24	Zużycie ciepła na podgrzanie 1 m <sup>3</sup> wody	$Q_{cwj} = c_w * \rho_w * (t_{cw} - t_{zw}) / (10^6 * \eta_{w,tot})$	GJ/m <sup>3</sup>	0,2773	0,2773
25	Max. moc cieplna	$q_{hśr} * Q_{cwj} * k_R * N_h * 278$	MW	0,0216	0,0216
Lp.	Rodzaj danych	Uzasadnienie dla przyjętych wartości			
		Stan istniejący		Stan po modernizacji	
1	Sprawność wytwarzania ciepła $\eta_g$	przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem elektrycznym		przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem elektrycznym	
2	Sprawność przesyłu ciepła $\eta_d$	miejscowe podgrzanie ciepłej wody, bez obiegu cyrkulacyjnego, dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym		miejscowe podgrzanie ciepłej wody, bez obiegu cyrkulacyjnego, dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	
3	Sprawność akumulacji ciepła $\eta_s$	brak zasobnika		brak zasobnika	

**Załącznik nr 5**

**Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła  $Q$  i mocy  $q$  na ogrzewanie wykonane przy pomocy programu „Audyt OZC 7.0 Pro”**

<b>Warianty</b>	<b>Projektowe obciążenie cieplne budynku <math>\Phi_{HL}</math></b>	<b>Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania <math>Q_{H,nd}</math></b>	
	<b>kW</b>	<b>GJ/rok</b>	<b>kWh/rok</b>
<b>stan istniejący</b>	<b>85,15</b>	<b>542,73</b>	<b>150 759</b>
<b>I</b>	<b>46,87</b>	<b>224,50</b>	<b>62 362</b>
<b>II</b>	<b>84,70</b>	<b>538,96</b>	<b>149 711</b>
<b>III</b>	<b>84,91</b>	<b>540,85</b>	<b>150 237</b>

**Załącznik nr 6**

**Ceny i taryfy energii**

**Oплаты za zużycie ciepła wg PEC Sp. z o.o. w Tychach za 2023**

<b>Lp.</b>	<b>Rodzaje cen i stawek opłat</b>	<b>Jednostki</b>	<b>Kwota Netto</b>	<b>Kwota Brutto *)</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	Oплата за замовлена мощность	zł/MW/m-c	17 173,72 zł	21 123,68 zł
1.1	Oплата стага за услуги пресылаве	zł/MW/m-c	4 869,85 zł	5 989,92 zł
2.	Oплата за тепло	zł/GJ	62,54 zł	76,92 zł
2.1	Oплата змінна за услуги пресылаве	zł/GJ	23,06 zł	28,36 zł
<b>Zamówiona moc cieplna na cele c.o.</b>		<b>MW</b>	<b>0,080</b>	
<b>Zmierzone zużycie ciepła</b>		<b>GJ</b>	<b>521,70</b>	

Zmierzone zużycie ciepła przeliczone na warunki standardowego sezonu wynosi:

$$Q_{co}^{sk} = 547,81 \text{ GJ}$$

**Obliczanie stopniodni dla ściany zewnętrznej, stropu nad nieogrzewaną piwnicą i stropu pod poddaszem przed i po modernizacji**

Miesiąc	Średnia wieloletnia temp. miesiąca $t_e$ (m)	Liczba dni ogrzewania w miesiącu $L_d$ (m)	Liczba stopniodni dla przegród zewnętrznych $S_d$	Strop nad nieogrzewaną piwnicą			
				przed termomodernizacją		po termomodernizacji	
				$t_p$ (m)	Liczba stopniodni $S_d$	$t_p$ (m)	Liczba stopniodni $S_d$
	°C		(dzień*K)/rok	°C	(dzień*K)/rok	°C	(dzień*K)/rok
I	-1,90	31	678,90	10,1	306,90	10,1	306,9
II	-2,40	28	627,20	10,0	280,00	10,0	280
III	3,00	31	527,00	11,1	275,90	11,1	275,9
IV	8,20	30	354,00	13,2	204,00	13,2	204
V	13,40	5	33,00	16,2	19,00	16,2	19
IX	13,00	5	35,00	15,9	20,50	15,9	20,5
X	9,30	31	331,70	13,8	192,20	13,8	192,2
XI	4,20	30	474,00	11,4	258,00	11,4	258
XII	-2,00	31	682,00	10	310,00	10	310
		$\Sigma S_d$	3 743	$\Sigma S_d$	1 867	$\Sigma S_d$	1 867

Miesiąc	Średnia wieloletnia temp. miesiąca $t_e$ (m)	Liczba dni ogrzewania w miesiącu $L_d$ (m)	Liczba stopniodni dla przegród zewnętrznych $S_d$	Strop pod nieogrzewanym poddaszem			
				przed termomodernizacją		po termomodernizacji	
				$t_p$ (m)	Liczba stopniodni $S_d$	$t_p$ (m)	Liczba stopniodni $S_d$
	°C		(dzień*K)/rok	°C	(dzień*K)/rok	°C	(dzień*K)/rok
I	-1,90	31	678,90	0,6	601,40	-0,5	635,5
II	-2,40	28	627,20	0,2	554,40	-1,0	588
III	3,00	31	527,00	5,0	465,00	4,1	492,9
IV	8,20	30	354,00	9,6	312,00	8,9	333
V	13,40	5	33,00	14,2	29,00	13,8	31
IX	13,00	5	35,00	13,8	31,00	13,4	33
X	9,30	31	331,70	10,5	294,50	10,0	310
XI	4,20	30	474,00	6,0	420,00	5,2	444
XII	-2,00	31	682,00	0,6	601,40	-0,6	638,6
		$\Sigma S_d$	3743	$\Sigma S_d$	3309	$\Sigma S_d$	3506

**Wydruki wyników ogólnych z OZC dla stanu istniejącego oraz wybranego wariantu termomodernizacyjnego.**

