

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1970
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Mosina	1.4 Adres budynku	
	pl. 20 Października 1 62-050 Mosina 61 8109-500 PESEL:	Mieczewo 3 62-050 Mieczewo WIELKOPOLSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
INTROTERM ul. Kosińskiego 4 B 62-040 Puszczykowo			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Marek Korcz ul. Kosińskiego 4 B 62-040 Puszczykowo		 INTROTERM Marek Korcz 62-040 Puszczykowo, ul. W. Kosińskiego 4B NIP 783-129-17-71, e-mail: introterm@wp.pl tel. 605 990 411, www.introterm.pl	
Wpis nr 6913 z 31.08.2010 do wykazu Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa osób uprawnionych do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków.			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Mieczewo		Data wykonania opracowania	18.12.2019
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego			
2. Karta audytu energetycznego budynku			
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych			
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji			

9. Załącznik nr 1. – Obliczenia cieplne

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	1	1
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	517,77	517,77
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	157,59	157,59
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	8,00	8,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejskowe	Centralne
2.1.11.	Współczynnik AV [1/m]	0,74	0,74
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² •K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,25	0,25
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	---	---
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,83	0,83
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,10; 1,10; 1,10	1,10; 1,10; 1,10
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,60; 2,60	2,60; 2,60
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	2,29; 0,97	2,29; 0,97
2.2.8.	Stropy zewnętrzne	1,15	1,15
2.2.9.	Drzwi wewnętrzne	3,00	3,00
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,990	2,600
2.3.2.	Sprawność przesyłu	1,000	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,910	0,880
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,850
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,850	0,850
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,950	0,950
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody		Stan przed	Stan po

użytkowej		termomodernizacją	termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	0,960
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	1,000
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	296,45	296,45
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,57	0,57
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	18,23	18,23
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	0,55	0,55
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	97,99	97,99
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	87,83	37,92
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	2,81	2,81
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	172,74	172,74
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	154,83	66,85
2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	57,29
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku *** [zł/GJ]	98,20	44,00

2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW*m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej *** [zł/m ³]	20,09	20,09
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW*m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² *m-c)]	5,65	1,09
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	98,20	44,00

2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	3370,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	55,06
Planowane koszty całkowite [zł]	23370,00	Premia termomodernizacyjna [zł]	674,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	6956,80		

* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

** Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

*** Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

**** Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów z późn. zm.
4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopad 2008r. z późniejszymi zmianami
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby

ogrzewania i chłodzenia.

3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD PRO 7.3

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

20000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

45000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	517,77 m ³
Kubatura ogrzewania	-	517,77 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	157,59 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,74 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	208,80 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	8,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku – brak. Pomiary własne na potrzeby audytu energetycznego budynku.

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,25	W/(m ² •K)
Dach/stropodach	---	W/(m ² •K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² •K)
Okna	1,10; 1,10; 1,10	W/(m ² •K)
Drzwi/bramy	2,60; 2,60	W/(m ² •K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² •K)
Ściany wewnętrzne	2,29; 0,97	W/(m ² •K)
Stropy zewnętrzne	1,15	W/(m ² •K)
Podłogi na gruncie	0,83	W/(m ² •K)
Drzwi wewnętrzne	3,00	W/(m ² •K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	98,20 zł/GJ	44,00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW•m-c)	0,00 zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	98,20 zł/GJ	98,20 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW•m-c)	0,00 zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Źródło ogrzewania 100%		
Wytwarzanie	Elektryczne grzejniki bezpośrednio: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe Energia elektryczna - produkcja mieszana	$\eta_{H,g} = 0,990$
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominiek)	$\eta_{H,d} = 1,000$
Regulacja systemu grzewczego	Elektryczne grzejniki bezpośrednio: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P	$\eta_{H,e} = 0,910$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie	Liczba dni: 5 dni	$w_t = 0,850$

tygodnia		
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 8 godzin	$w_d = 0,950$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,901
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: 10%
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Źródło ciepłej wody użytkowej 100%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} = 0,960$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła		$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,960
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	296,45	
Krotność wymian powietrza	0,57	

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

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

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana wewnętrzna	...
Ściana zewnętrzna	
Ściana wewnętrzna	...
Strop zewnętrzny	...
Podłoga na gruncie	...
Okno zewnętrzne O1 0,8x0,8	...

Drzwi wewnętrzne DW	...
Drzwi zewnętrzne DZ 1	...
Okno zewnętrzne O2 2,75x2,10	...
Okno zewnętrzne O3 0,85x1,25	...
Drzwi zewnętrzne DZ 2	...
System grzewczy	...
Instalacja ciepłej wody użytkowej	...

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

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

6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)]	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,70
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	160,00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² -doba)]	0,35
Czas użytkowania τ	[h]	8,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	1,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,96
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	1,00
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	2,81
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	0,55

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

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	98,20	44,00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00

Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	97,99	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0182	
Sprawność systemu grzewczego		0,901	2,087
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	6956,80
Koszt modernizacji	[zł]	---	23370,00
SPBT	[lat]	---	3,36

Informacje uzupełniające:

...

6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiający sprawność cieplną systemu grzewczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	2,600
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu ogrzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,880
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,950
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	0,850
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	2,087

*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Montaż pompy ciepła o mocy 6 kW typu powietrze-woda	23370,00
Suma:	23370,00

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Źródło ogrzewania 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	...
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	...
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	...
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	...

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego

wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	23370,00	3,36

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	23370,00
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		23370,00

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	sumaryczna strata ciepła budynku	roczne zapotrzebowanie energii budynku	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	kubatura budynku	kubatura przestrzeni ogrzewanej	wskaźnik ciepły budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,0182	97,99	19,03	157,59	517,77	517,77	517,77	53,61	0,74
1	0,0182	97,99	19,03	157,59	517,77	517,77	517,77	53,61	0,74

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%

0	97,99 0,0182	2,81 0,0005	0,90	0,85	0,95	90,64	8901,33	---	---
1	97,99 0,0182	2,81 0,0005	2,09	0,85	0,95	40,73	1944,53	6956,80	78,15

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO	Procentowa oszczędność zapotrz. na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1	23370,00 zł	6956,80	55,06%	20000,00	85,58%	674,00	3739,20	13913,61
				3370,00	14,42%			

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

- Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby ogrzewania oraz podgrzewania wody użytkowej jest większe niż: **10%**
- Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej
- Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie **20000,00 zł**

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	23370,00 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	20000,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	3370,00 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	674,00 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	6956,80 zł	tj. 78,15 %

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

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Zastosowanie jako głównego źródła ogrzewania pompy ciepła o mocy 6 kW typu powietrze-woda. Przedstawione obliczenia mają na celu określenie rocznego zużycia energii do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego [GJ/rok] przy zastosowaniu pompy ciepła.

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU

INTROTERM

*efektywność energetyczna
w praktyce*

NAZWA OBIEKTU: Świetlica wiejska w Mieczewie

ADRES: Mieczewo, 3

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 62-050, Mieczewo

NAZWA INWESTORA: Gmina Mosina

ADRES: pl. 20 Października, 1

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 62-050, Mosina

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: INTROTERM

ADRES: ul. Kosińskiego, 4 B

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 62-040, Puszczykowo

AUTOR OPRACOWANIA

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju wpis na listę uprawnionych certyfikatorów energetycznych budynków.	Marek Korcz	6913/2010	2019-12-18  INTROTERM Marek Korcz
	Mieczewo, 2019-12-18		62-040 Puszczykowo, ul. W. Kosińskiego 4B NIP 783-129-17-71, e-mail: introterm@wp.pl tel. 605 990 411, www.introterm.pl

Spis treści

1. Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych
2. Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania
3. Obliczenia współczynników straty ciepła dla stref
4. Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie
5. Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza
6. Obliczenia zysków ciepła od słońca
7. Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła
8. Obliczenia pojemności cieplnej
9. Zestawienie stref

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	<i>d</i>	λ	<i>R</i>	<i>U_c</i>	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna						
1	60	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,900	0,011	-
	2	Cegła pełna zwykła	0,120	0,780	0,154	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,900	0,011	-
	60	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,14	-	0,44	2,29
Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna						
2	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,005	0,900	0,006	-
	3	Styropian	0,120	0,040	3,000	-
	4	Pustak żuźlowy	0,440	0,550	0,800	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,005	0,900	0,006	-
	60	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
Grubość całkowita i U_k		0,57	-	3,98	0,25	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
3	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,005	0,900	0,006	-
	4	Pustak żuźlowy	0,420	0,550	0,764	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,005	0,900	0,006	-
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,43	-	1,03	0,97
4	Strop zewnętrzny, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,04	-	
	5	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,006	0,180	0,033	-
	6	Warstwa betonu	0,100	0,600	0,167	-
	7	Żużel paleniskowy 700	0,100	0,280	0,357	-
	8	Strop z płyty gr. 24 cm	0,240	1,410	0,170	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,005	0,900	0,006	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,10	-	
Grubość całkowita i U_k		0,45	-	0,87	1,15	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
5	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,00	-	
	9	Piasek średni	0,300	0,400	0,750	-
	10	Beton z kruszywa keramzytowego 1200	0,100	0,600	0,167	-
	11	Papa asfaltowa	0,003	0,180	0,017	-
	12	Beton z kruszywa keramzytowego 1100	0,050	0,510	0,098	-
	13	Płytki ceramiczne/porcelanowe	0,004	1,300	0,003	-
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,17	-	
Grubość całkowita i U_k		0,46	-	1,20	0,83	
6	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,1
7	Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	3
8	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
9	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,1
10	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,1
11	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6

Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Nr	Nazwa trybu		Temperatura t	Ilość godzin na dobę	Ilość dni w tygodniu	Ilość dni w miesiącu
			°C	h	dni	dni
1	Standard	Ciągły	19,029649376 7495	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy					
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O1					
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia					
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U	
		m ²	W/(m ² *K)	W/K	
4	Strop zewnętrzny	18,20	1,15	20,85	
2	Ściana zewnętrzna	9,80	0,25	2,46	
8	Drzwi zewnętrzne	9,57	2,60	24,88	
9	Okno zewnętrzne	11,55	1,10	12,71	
2	Ściana zewnętrzna	10,89	0,25	2,73	
2	Ściana zewnętrzna	17,56	0,25	4,41	
2	Ściana zewnętrzna	20,72	0,25	5,21	
6	Okno zewnętrzne	4,48	1,10	4,93	
2	Ściana zewnętrzna	28,88	0,25	7,25	
4	Strop zewnętrzny	60,03	1,15	68,77	
4	Strop zewnętrzny	3,20	1,15	3,67	
2	Ściana zewnętrzna	3,44	0,25	0,86	
10	Okno zewnętrzne	5,78	1,10	6,35	
4	Strop zewnętrzny	8,94	1,15	10,24	
4	Strop zewnętrzny	9,66	1,15	11,07	
2	Ściana zewnętrzna	9,78	0,25	2,46	
4	Strop zewnętrzny	0,00	1,15	0,00	
2	Ściana zewnętrzna	8,30	0,25	2,09	
4	Strop zewnętrzny	10,95	1,15	12,54	
2	Ściana zewnętrzna	2,68	0,25	0,67	
11	Drzwi zewnętrzne	1,85	2,60	4,80	
4	Strop zewnętrzny	3,65	1,15	4,18	
2	Ściana zewnętrzna	250,65	0,25	62,96	
2	Ściana zewnętrzna	17,68	0,25	4,44	
4	Strop zewnętrzny	27,28	1,15	31,25	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} * U$	W/K	311,78	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} * U + \Sigma \Psi_k * I_k$		W/K 311,779	
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane					
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	b _{tr}	A _{obl} *U*b

		m ²	W/(m ² *K)	-	W/K	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} * U * b$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} * U * b + \Sigma \Psi_k * l_k * b$			W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 * A_g / P		
		m ²	m	m		
		208,80	57,84	7,22		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k * U_{equiv}	
		W/(m ² *K)	W/(m ² *K)	-	W/K	
5	Podłoga na gruncie	0,83	0,32	18,20	5,79	
5	Podłoga na gruncie	0,83	0,32	60,03	19,11	
5	Podłoga na gruncie	0,83	0,32	3,20	1,02	
5	Podłoga na gruncie	0,83	0,32	8,94	2,85	
5	Podłoga na gruncie	0,83	0,32	9,66	3,08	
5	Podłoga na gruncie	0,83	0,32	15,68	4,99	
5	Podłoga na gruncie	0,83	0,32	10,95	3,49	
5	Podłoga na gruncie	0,83	0,32	3,65	1,16	
5	Podłoga na gruncie	0,83	0,32	27,28	8,69	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	f_{g1} * f_{g1} * G_w	
		-	-	-	-	
		1,45	0,29	1,00	0,42	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = (\Sigma A_k * U_{equiv}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$			W/K	21,276
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	A_{obl} * U		
		m ²	W/(m ² *K)	W/K		
3	Ściana wewnętrzna	16,80	0,97	16,24		
1	Ściana wewnętrzna	12,13	2,29	27,82		
7	Drzwi wewnętrzne	1,64	3,00	4,92		
3	Ściana wewnętrzna	8,11	0,97	7,84		
1	Ściana wewnętrzna	1,96	2,29	4,49		
1	Ściana wewnętrzna	8,01	2,29	18,37		
3	Ściana wewnętrzna	3,60	0,97	3,48		
1	Ściana wewnętrzna	8,25	2,29	18,92		
1	Ściana wewnętrzna	8,11	2,29	18,60		

1	Ściana wewnętrzna	4,66	2,29	10,69		
1	Ściana wewnętrzna	6,30	2,29	14,45		
1	Ściana wewnętrzna	12,16	2,29	27,89		
3	Ściana wewnętrzna	13,77	0,97	13,31		
1	Ściana wewnętrzna	8,76	2,29	20,09		
3	Ściana wewnętrzna	16,11	0,97	15,57		
1	Ściana wewnętrzna	16,11	2,29	36,94		
3	Ściana wewnętrzna	12,30	0,97	11,89		
1	Ściana wewnętrzna	12,30	2,29	28,21		
1	Ściana wewnętrzna	6,37	2,29	14,61		
1	Ściana wewnętrzna	4,05	2,29	9,29		
1	Ściana wewnętrzna	6,46	2,29	14,81		
3	Ściana wewnętrzna	4,79	0,97	4,63		
3	Ściana wewnętrzna	26,32	0,97	25,44		
3	Ściana wewnętrzna	20,77	0,97	20,08		
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{\text{obl}} \cdot U$		W/K	468,87	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{\text{zy},i} = \Sigma A_{\text{obl}} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	468,87
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{\text{tr},i} = H_{\text{D},i} + H_{\text{g},i} + H_{\text{U},i}$			W/K	355,41

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Strop zewnętrzny	STZ	Strop zewnętrzny	141,91	1,15	162,57	45,74
1	Ściana zewnętrzna	SZ	Ściana zewnętrzna	380,37	0,25	95,54	26,88
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	9,57	2,60	24,88	7,00
1	Okno zewnętrzne	O2 2,75x2,10	Okno zewnętrzne	11,55	1,10	12,71	3,57
1	Ściana wewnętrzna	SW 43	Ściana wewnętrzna	130,68	0,97	2,38	0,67
1	Ściana wewnętrzna	SW 10	Ściana wewnętrzna	123,64	2,29	12,39	3,49
1	Drzwi wewnętrzne	DW	Drzwi wewnętrzne	19,68	3,00	7,59	2,13
1	Podłoga na gruncie	PG	Podłoga na gruncie	157,59	0,83	21,28	5,99
1	Okno zewnętrzne	O1 0,8x0,8	Okno zewnętrzne	4,48	1,10	4,93	1,39
1	Okno zewnętrzne	O3 0,85x1,25	Okno zewnętrzne	5,78	1,10	6,35	1,79
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 2	Drzwi zewnętrzne	1,85	2,60	4,80	1,35
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H_{tr,s}	355,41	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1												
Rodzaj budynku:						Biurowy						
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _r	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1

Kod	Element					Symbol	Kierunek				A	Z	g	C
-	-					-	-				m ²	-	-	-
0	O2 2,75x2,10-Okno zewnętrzne					O2 2,75x2,10	S				11,55	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
I _{sol}	41,96	46,70	83,28	101,07	117,01	120,11	116,84	104,12	82,77	54,43	39,35	22,90	kWh/(m ² ·m-c)	
Q _{sol}	237,48	264,30	471,32	571,98	662,24	679,77	661,25	589,28	468,46	308,06	222,68	129,62	kWh/m-c	
Kod	Element					Symbol	Kierunek				A	Z	g	C
-	-					-	-				m ²	-	-	-
1	O1 0,8x0,8-Okno zewnętrzne					O1 0,8x0,8	N				3,84	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
I _{sol}	19,24	26,20	42,75	70,45	89,17	105,77	103,36	83,23	58,86	36,13	19,77	16,75	kWh/(m ² ·m-c)	
Q _{sol}	36,20	49,30	80,44	132,56	167,77	199,01	194,48	156,60	110,75	67,98	37,20	31,51	kWh/m-c	
Kod	Element					Symbol	Kierunek				A	Z	g	C
-	-					-	-				m ²	-	-	-
2	O3 0,85x1,25-Okno zewnętrzne					O3 0,85x1,25	S				5,78	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
I _{sol}	41,96	46,70	83,28	101,07	117,01	120,11	116,84	104,12	82,77	54,43	39,35	22,90	kWh/(m ² ·m-c)	
Q _{sol}	118,74	132,15	235,66	285,99	331,12	339,89	330,63	294,64	234,23	154,03	111,34	64,81	kWh/m-c	
Kod	Element					Symbol	Kierunek				A	Z	g	C
-	-					-	-				m ²	-	-	-
3	O1 0,8x0,8-Okno zewnętrzne					O1 0,8x0,8	W				0,64	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
I _{sol}	21,30	29,03	55,75	82,76	112,97	121,40	115,63	95,32	68,05	41,39	23,75	16,91	kWh/(m ² ·m-c)	
Q _{sol}	6,68	9,10	17,48	25,95	35,43	38,07	36,26	29,89	21,34	12,98	7,45	5,30	kWh/m-c	

--

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ				Uwagi	
-	-						m ²	W/m ²				-	
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =											0,00	W/m ²	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A _r =											157,59	m ²	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1								
I. Przegrody zewnętrzne								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c _p	ρ	d	A _{obl}	C _m	
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K	
Strop zewnętrzny	STZ	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,005	141,9 1	1103	
		Strop z płyty gr. 24 cm	1000	1258	0,095	141,9 1	16960	
Całkowita pojemność cieplna przegrody C_m=Σ_jΣ_i(c_{p_{ij}}*p_{ij}*d_{ij}*A_j)=							18062	
Ściana zewnętrzna	SZ	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,005	380,3 7	2955	
		Pustak żuźlowy	920	1100	0,095	380,3 7	36569	
Całkowita pojemność cieplna przegrody C_m=Σ_jΣ_i(c_{p_{ij}}*p_{ij}*d_{ij}*A_j)=							39524	
Podłoga na gruncie	PG	Od strony wewnętrznej						
		Płytki ceramiczne/porcelanowe	840	2300	0,004	157,5 9	1218	
		Beton z kruszywa keramzytowego 1100	840	1100	0,050	157,5 9	7280	
		Papa asfaltowa	1460	1000	0,003	157,5 9	690	

		Beton z kruszywa keramzytowego 1200	840	1200	0,043	157,5 9	6830
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							16019
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Ściana wewnętrzna	SW 10	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,010	10,51	163
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,090	10,51	1498
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							1662
Ściana wewnętrzna	SW 43	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,005	4,79	37
		Pustak żuźłowy	920	1100	0,095	4,79	461
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							498
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Ściana wewnętrzna	SW 43	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,005	125,8 9	978
		Pustak żuźłowy	920	1100	0,095	125,8 9	12103
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,005	125,8 9	978
		Pustak żuźłowy	920	1100	0,095	125,8 9	12103
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							26163
Ściana wewnętrzna	SW 10	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,010	113,1 3	1758
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,090	113,1 3	16128
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,010	113,1 3	1758
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,090	113,1	16128

$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,08	0,09	0,19	0,37	0,75	2,20	6,34	6,43	0,59	0,17	0,09	0,05
$\gamma_{H,1}$	0,06	0,09	0,14	0,28	0,56	0,00	0,00	0,00	0,38	0,13	0,07	0,06
$\gamma_{H,2}$	0,09	0,14	0,28	0,56	1,48	0,00	0,00	0,00	3,51	0,38	0,13	0,07
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,96	0,00	0,00	0,00	0,64	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,98	0,94	0,79	0,41	0,16	0,15	0,86	0,99	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	4580,82	4521,41	3525,59	1793,10	643,47	52,21	2,11	1,76	699,28	2644,87	3929,02	4827,20
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	4979	4975	4318	2746	1594	571	193	166	1415	3181	4307	5058
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											27220,8	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	157,59	517,77	19,03	27220,84
Całkowite zapotrzebowanie strefy				Q_{H,nd} [kWh/rok]	27220,84