

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok budowy	1931
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Pisz	1.4 Adres budynku	
	Gustawa Gizewiusza 5	ul. Sienkiewicza 17	
	12-200 Pisz	12-200 Pisz warmińsko-mazurskie	
PESEL:			
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
Usługi Budowlane Janusz Ejsmont ul. Daszyńskiego 7/8 11-500 Giżycko 790286668			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Janusz Ejsmont Daszyńskiego 7/8 11-500 Giżycko autoryzacja audytora KAPE nr 104 , PESEL 60050700039		 mgr inż. Janusz Ejsmont upr. bud. nr SUW 45/91 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej Nr ewid. WAM BO 0567/01 podpis	
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Pisz		Data wykonania opracowania	maj 2016
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. - dokumentacja techniczna budynku			

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	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	301,55	301,55
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	153,98	153,98
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	115,98	115,98
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	3,00	3,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	5,00	5,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,89	0,89
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek mieszkalny wielorodzinny, dwukondygnacyjny z częściowym podpiwniczeniem z poddaszem użytkowym zbudowany w technologii tradycyjnej. Ściany z cegły pełnej. Stropy drewniane. Konstrukcja dachu drewniana, pokrycie dachówka. Stolarka okienna i drzwiowa PCV oraz drewniana.	Budynek poddany termomodernizacji w zakresie docieplenia ścian zewnętrznych, stropu poddasza, ścian wewnętrznych poddasza od strony strychu, wymiany stolarki drzwiowej do budynku, wykonanie instalacji co w lokalach mieszkalnych, montaż podgrzewaczy cwu
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,40; 1,88	0,19; 0,20
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	1,21	0,15
2.2.3.	Strop nad piwnicą	1,57; 1,02	1,57; 0,15
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,27	1,27
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,00	2,00
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	4,50	1,30
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	1,24	0,29

2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,800	0,980
2.3.2.	Sprawność przesyłu	1,000	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,700	0,880
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	0,950
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	0,960
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,440	0,840
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]	150,77	150,77
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,50	0,50
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	22,35	7,06
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	0,81	0,81
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	183,69	43,44
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	328,01	49,84
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	34,01	17,82
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak pomiaru	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak pomiaru	---

2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	439,94	104,04
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	785,62	119,38
2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
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]	38,48	44,45
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW•m-c)]	347,00	11373,79
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej *** [zł/m ³]	232,41	65,99
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)]	6,88	1,78
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]		116898,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]
Planowane koszty całkowite [zł]		116898,00	Premia termomodernizacyjna [zł]
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]		11784,65	81,34
			18703,68

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

** Uożę [%] 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 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury 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 ArCADia-TERMO PRO 6.4
3. Dokumentacja fotograficzna

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:

0 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora:

120000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

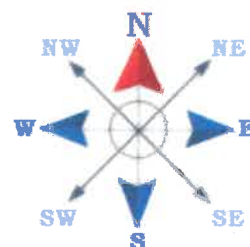
Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	339,55 m ³
Kubatura ogrzewania	-	301,55 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	153,98 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	115,98 m ²

Współczynnik kształtu	-	0,89 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	133,00 m ²
Ilość mieszkań	-	3,00
Ilość mieszkańców	-	5,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,40; 1,88	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	1,21	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	1,57; 1,02	W/(m ² ·K)
Okna	2,00	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	4,50	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	1,27	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	1,24	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	38,48 zł/GJ	44,45 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	347,00 zł/(MW·m-c)	11373,79 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	138,90 zł/GJ	138,90 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

Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego

Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
---------------	-----------------------	-----------------	-----------------	------------	-----------------------------

Paliwo - Węgiel kamienny orzech	0,80zł	100%	0,026 GJ/kg	30,78zł	z uwzględnieniem sprawności 38,48
Energia elektryczna – Produkcja mieszana	0,50zł	100%	0,004 GJ/kWh	138,90zł	

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Wytwarzanie	Piece kaflowe Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} = 0,800$
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	$\eta_{H,d} = 1,000$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie piecowe lub z kominka	$\eta_{H,e} = 0,700$
Akumulacje ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,560

Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Ogrzewanie lokalne poszczególnych mieszkań	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: 25%
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)	--- MW	

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} = 0,960$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	$\eta_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1970-tych	$\eta_{W,s} = 0,440$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,338
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	150,77	
Krotność wymian powietrza	0,50	

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
Strop nad piwnicą	Brak możliwości docieplenia -niska piwnica
Dach nad lukarnami	Stan przegrody dobry. Współczynnik U dla przegrody wyższy od obecnie obowiązujących norm . Zalecana termomodernizacja.
Strop poddasza	Stan przegrody dobry. Współczynnik U dla przegrody wyższy od obecnie obowiązujących norm . Zalecana termomodernizacja.
Podłoga na gruncie	Brak możliwości docieplenia
Ściana zewnętrzna	Stan przegrody dobry. Współczynnik U dla przegrody wyższy od obecnie obowiązujących norm . Zalecana termomodernizacja.
Ściana wewnętrzna poddasza od strony strychu	Stan przegrody dobry. Współczynnik U dla przegrody wyższy od obecnie obowiązujących norm . Zalecana termomodernizacja.
Ściana zewnętrzna poddasza	Stan przegrody dobry. Współczynnik U dla przegrody wyższy od obecnie obowiązujących norm . Zalecana termomodernizacja.
Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne do budynku 'Wentylacja grawitacyjna'	Stan przegrody dobry. Współczynnik U dla przegrody wyższy od obecnie obowiązujących norm . Zalecana termomodernizacja.
System grzewczy	Budynek ogrzewany. Lokalne ogrzewanie poszczególnych mieszkań. Piece kaflowe
Instalacja ciepłej wody użytkowej	C.w.u. przygotowana w lokalach mieszkalnych. Podgrzewacze wody. Stan techniczny zły

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna poddasza od strony strychu		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Wełna mineralna PAROC UNS 34, $\lambda = 0,034$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	37,00m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	40,00m ²	
Stopniodni: 5800,00 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -5,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	38,48	44,45	44,45	44,45
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	347,00	11373,79	11373,79	11373,79
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	9	10	11
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,242	0,290	0,267	0,247
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,81	3,45	3,75	4,04
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,65	2,94	3,24
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	23,03	5,37	4,95	4,59
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0011	0,0003	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	615,41	637,02	655,49
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	100,00	105,00	110,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	4320,00	4536,00	4752,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,02	7,12	7,25

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4320,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,02 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 9 cm

Informacje uzupełniające:

Nakłady wyliczono w oparciu o kosztorys inwestorski

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poddasza		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 031 FASADA , $\lambda = 0,031 [W/(m \cdot K)]$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	78,32m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	90,00m ²	
Stopniodni: 4029,00 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_{zo} = -22,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	38,48	44,45	44,45
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	347,00	11373,79	11373,79
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,882	0,198	0,186
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,53	5,05	5,37
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,52	4,84
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	51,32	5,40	5,08
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0062	0,0007	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1671,22	1690,99
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	220,00	225,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	21384,00	21870,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,80	12,93

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 21384,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,80 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Nakłady wyliczono w oparciu o kosztorys inwestorski

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 031 FASADA , $\lambda = 0,031 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	94,41m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	110,00m ²	
Stopniodni: 4029,00 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_{zo} = -22,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	38,48	44,45	44,45	44,45
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	347,00	11373,79	11373,79	11373,79
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	14	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,404	0,191	0,180	0,170
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,71	5,23	5,55	5,87
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	4,52	4,84	5,16
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	46,14	6,29	5,92	5,60
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0056	0,0008	0,0007	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	1415,47	1437,72	1457,52
Cena jednostkowa usprawnienia K_i zł/m ²	---	215,00	220,00	225,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	25542,00	26136,00	26730,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	18,04	18,18	18,34

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 25542,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,04 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Nakłady wyliczono w oparciu o kosztorys inwestorski

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop poddasza		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Izolacja z wełny mineralnej metoda natryskowa SpreFix , $\lambda = 0,034 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	56,09m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	60,00m ²	
Stopniodni: 5800,00 dzień•K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_{zo} = -5,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	38,48	44,45	44,45
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	347,00	11373,79	11373,79
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	21
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,005	0,146	0,140
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,00	6,86	7,15
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	5,86	6,16
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	28,24	4,10	3,93
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0014	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	882,18	890,82
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	250,00	255,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	16200,00	16524,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	18,36	18,55

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 16200,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,36 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Nakłady wyliczono w oparciu o kosztorys inwestorski

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Dach nad lukarnami		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Wełna mineralna PAROC UNS 34, $\lambda = 0,034$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	28,40m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	34,00m ²	
Stopniodni: 4029,00 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -22,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oплата za 1 GJ Oz	zł/GJ	38,48	44,45	44,45	44,45
Oплата za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	347,00	11373,79	11373,79	11373,79
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	21	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	1,212	0,149	0,143	0,137
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,82	6,71	7,00	7,30
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	5,88	6,18	6,47
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,98	1,47	1,41	1,36
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0014	0,0002	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	377,31	381,08	384,55
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m²	---	250,00	255,00	260,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	9180,00	9363,60	9547,20
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	24,33	24,57	24,83

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9180,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 24,33 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Nakłady wyliczono w oparciu o kosztorys inwestorski

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne do budynku 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 31,51 m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 3,88m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 3,88m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 4,00m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: 4029,00 dzień•K/rok θi = 20,00 °C θe = -22,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Oplata za 1 GJ zł/GJ	38,48	44,45	44,45	44,45
Oplata za 1 MW zł/(MW•m-c)	347,00	11373,79	11373,79	11373,79
Inne koszty, abonament zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m	1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c _r	1,20	1,00	1,00	1,00
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	4,500	1,300	1,250	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	11,43	5,06	5,00	4,93
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0013	0,0007	0,0007	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	130,15	134,27	138,38
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	1800,00	1900,00	2000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	7776,00	8208,00	8640,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	59,75	61,13	62,44

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7776,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 59,75 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Nakłady wyliczono w oparciu o kosztorys inwestorski

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 cwu

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,90	0,90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	115,98	115,98
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{w1}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	1,60	1,60
Czas użytkowania τ	[h]	18,00	18,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	1,50	1,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,q}$	[-]	0,96	0,96
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,80	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	0,44	0,84
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	34,01	17,82
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	0,81	0,81

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji cwu

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	138,90	138,90
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	2249,73
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	7452,00
SPBT	[lat]	---	3,31

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji cwu dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Wymiana bojlera elektrycznego	6480,00
Wykonanie izolacji przewodów cwu	972,00
---	---
Suma:	7452,00

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Wykonanie instalacji co wraz z grzejnikami	21600,00
Wykonanie izolacji przewodów co	1500,00
Montaż zaworów grzejnikowych z głowicą termostaticzną	1944,00
Suma:	25044,00

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Wykonanie instalacji co w lokalach mieszkalnych
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Wykonanie izolacji przewodów co
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Montaż zaworów grzejnikowych z głowicą termostaticzną
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Bez zmian

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.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	7452,00 zł	3,31
2.	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna poddasza od strony strychu	4320,00 zł	7,02
3.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poddasza	21384,00 zł	12,80
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	25542,00 zł	18,04
5.	Modernizacja przegrody Strop poddasza	16200,00 zł	18,36
6.	Modernizacja przegrody Dach nad lukarnami	9180,00 zł	24,33
7.	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne do budynku	7776,00 zł	59,75
	Modernizacja systemu grzewczego	25044,00	85,11

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	7452,00
2	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna poddasza od strony strychu	4320,00
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poddasza	21384,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	25542,00
5	Modernizacja przegrody Strop poddasza	16200,00
6	Modernizacja przegrody Dach nad lukarnami	9180,00
7	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne do budynku 'Wentylacja grawitacyjna'	7776,00
8	Modernizacja systemu grzewczego	25044,00
Całkowity koszt		116898,00

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	7452,00
2	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna poddasza od strony strychu	4320,00
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poddasza	21384,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	25542,00
5	Modernizacja przegrody Strop poddasza	16200,00
6	Modernizacja przegrody Dach nad lukarnami	9180,00
7	Modernizacja systemu grzewczego	25044,00
Całkowity koszt		109122,00

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	7452,00
2	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna poddasza od strony strychu	4320,00
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poddasza	21384,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	25542,00
5	Modernizacja przegrody Strop poddasza	16200,00
6	Modernizacja systemu grzewczego	25044,00
Całkowity koszt		99942,00

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	7452,00
2	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna poddasza od strony strychu	4320,00
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poddasza	21384,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	25542,00
5	Modernizacja systemu grzewczego	25044,00
Całkowity koszt		83742,00

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	7452,00
2	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna poddasza od strony strychu	4320,00
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poddasza	21384,00
4	Modernizacja systemu grzewczego	25044,00
Całkowity koszt		58200,00

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	7452,00
2	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna poddasza od strony strychu	4320,00
3	Modernizacja systemu grzewczego	25044,00
Całkowity koszt		36816,00

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	7452,00
2	Modernizacja systemu grzewczego	25044,00
Całkowity koszt		32496,00

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	25044,00
Całkowity koszt		25044,00

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 cieplny budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej A/V
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,0223	183,69	20,00	115,98	301,55	339,55	301,55	74,11	0,89
1	0,0071	43,44	20,00	115,98	301,55	339,55	301,55	28,67	0,89
2	0,0076	47,92	20,00	115,98	301,55	339,55	301,55	28,67	0,89
3	0,0088	58,96	20,00	115,98	301,55	339,55	301,55	32,88	0,89
4	0,0107	75,15	20,00	115,98	301,55	339,55	301,55	36,87	0,89
5	0,0155	119,14	20,00	115,98	301,55	339,55	301,55	52,82	0,89
6	0,0210	171,09	20,00	115,98	301,55	339,55	301,55	71,19	0,89
7	0,0223	183,69	20,00	115,98	301,55	339,55	301,55	74,11	0,89
8	0,0223	183,69	20,00	115,98	301,55	339,55	301,55	74,11	0,89

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $Q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $Q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	% ΔO
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	183,69 0,0223	34,01 0,0008	0,56	1,00	1,00	362,03	17438,97	---	---
1	43,44 0,0071	17,82 0,0008	0,83	1,00	0,95	67,54	5654,32	11784,65	67,58
2	47,92 0,0076	17,82 0,0008	0,83	1,00	0,95	72,67	5950,49	11488,48	65,88
3	58,96 0,0088	17,82 0,0008	0,83	1,00	0,95	85,30	6675,95	10763,02	61,72
4	75,15 0,0107	17,82 0,0008	0,83	1,00	0,95	103,84	7758,96	9680,01	55,51
5	119,14 0,0155	17,82 0,0008	0,83	1,00	0,95	154,19	10652,15	6786,82	38,92
6	171,09 0,0210	17,82 0,0008	0,83	1,00	0,95	213,65	14045,85	3393,12	19,46
7	183,69 0,0223	17,82 0,0008	0,83	1,00	0,95	228,07	14864,33	2574,64	14,76
8	183,69 0,0223	34,01 0,0008	0,83	1,00	0,95	244,26	17113,12	325,85	1,87

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	116898,00 zł	11784,65	81,34%	0,00 116898,00	0,00% 100,00%	23379,60	18703,68	23569,31
2	109122,00 zł	11488,48	79,93%	0,00 109122,00	0,00% 100,00%	21824,40	17459,52	22976,97
3	99942,00 zł	10763,02	76,44%	0,00 99942,00	0,00% 100,00%	19988,40	15990,72	21526,05
4	83742,00 zł	9680,01	71,32%	0,00 83742,00	0,00% 100,00%	16748,40	13398,72	19360,02
5	58200,00 zł	6786,82	57,41%	0,00 58200,00	0,00% 100,00%	11640,00	9312,00	13573,65
6	36816,00 zł	3393,12	40,99%	0,00 36816,00	0,00% 100,00%	7363,20	5890,56	6786,24
7	32496,00 zł	2574,64	37,00%	0,00 32496,00	0,00% 100,00%	6499,20	5199,36	5149,29
8	25044,00 zł	325,85	32,53%	0,00 25044,00	0,00% 100,00%	5008,80	4007,04	651,71

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

1. Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby ogrzewania oraz podgrzewania wody użytkowej jest większe niż: **25%**

2. Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej

3. Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie **0,00 zł**

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	116898,00 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	116898,00 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	18703,68 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	11784,65 zł	tj. 67,58 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna poddasza od strony strychu**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 9 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna PAROC UNS 34 $\lambda = 0,034$ [W/(m·K)];

Uwagi:

Nakłady wyliczono w oparciu o kosztorys inwestorski

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna poddasza**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 031 FASADA $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];

Uwagi:

Nakłady wyliczono w oparciu o kosztorys inwestorski

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 031 FASADA $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];

Uwagi:

Nakłady wyliczono w oparciu o kosztorys inwestorski

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop poddasza**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Izolacja z wełny mineralnej metoda natryskowa SpreFix $\lambda = 0,034$ [W/(m·K)];

Uwagi:

Nakłady wyliczono w oparciu o kosztorys inwestorski

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach nad lukarnami**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna PAROC UNS 34 $\lambda = 0,034$ [W/(m·K)];

Uwagi: Nakłady uwzględniają rozbiórkę dachówki, deskowania, wykonanie izolacji cieplnej w połaci dachowej, wykonanie wiatroizolacji, paroizolacji, odtworzenie deskowania i pokrycia dachu nad lukarnami

Nakłady wyliczono w oparciu o kosztorys inwestorski

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne do budynku**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,300 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$) profil aluminiowy ciepły

Uwagi:

Nakłady wyliczono w oparciu o kosztorys inwestorski

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych: Wymiana bojlerów elektrycznych, wykonanie izolacji przewodów cwu

Uwagi:

Kosztorys inwestorski

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych: Wykonanie instalacji co wraz z grzejnikami, wykonanie izolacji przewodów co, montaż zaworów grzejnikowych z głowicą termostatyczną

Uwagi:

Kosztorys inwestorski

Oświadczenie audytora

Wszystkie wspierane urządzenia do ogrzewania stanowiące element projektu będą się charakteryzować obowiązującym od końca 2020 roku minimalnym poziomem efektywności energetycznej i normami emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w środkach wykonawczych do dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiającej ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią

mgr inż. Janusz Ejsmont
upr. bud. nr SUW 45/91
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
Nr ewid. WAM BO/0567/01

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH POMIESZCZEŃ stan istniejący			
NAZWA OBIEKTU: Budynek mieszkalny wielorodzinny ADRES: ul. Sienkiewicza, 17 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 12-200, Pisz NAZWA INWESTORA: Gmina Pisz ADRES: Gustawa Gizewiusza , 5 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 12-200, Pisz NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Usługi Budowlane Janusz Ejsmont ADRES: ul. Daszyńskiego , 7/8 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 11-500, Giżycko			
PROJEKTANT			
Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
autoryzacja audytora KAPE nr 104 , PESEL 60050700039	Janusz Ejsmont	SUW 45/91	2016-05-06  mgr inż. Janusz Ejsmont upr. bud. nr SUW 45/91 w specjalności konstrukcyjno - budowlanej Nr ewid. WAM BO/0567/01
Pisz, 2016-05-06			
Dane klimatyczne			
Opis	Symbol	Jednostka	Wartość
Projektowa temperatura zewnętrzna	θ_o	°C	-22,0
Średnia roczna temperatura zewnętrzna	$\theta_{m,e}$	°C	7,1
Współczynniki poprawkowe ze względu na usytuowanie e_k i e_l			
Orientacja			Wartość
			-
Wszystkie			1,0
Dane dotyczące ogrzewanych pomieszczeń			
Nazwa pomieszczenia	Projektowa temperatura	Powierzchnia pomieszczenia	Kubatura wewnętrzna
	$\theta_{int,i}$	A_i	V_i
	°C	m ²	m ³
1 Budynek	20,00	115,98	301,55
Ogółem		115,98	301,55
Dane dotyczące pomieszczeń nieogrzewanych			
Nazwa pomieszczenia	wartość b	temperatura	
	b_u	θ_u	
	-	°C	
2 Piwnica	0,80	-	
3 Strych	0,90	-	

Przewodność cieplna materiałów		
Kod materiału	Opis	λ
		W/(m·K)
1	Wykładzina podłogowa PCW	0,200
2	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,300
3	Gлина piaszczysta	0,700
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	1,000
5	Płyty wiórkowo-cementowe 450	0,140
6	Płyty z trzciny	0,070
7	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,820
8	Styropian 40	0,050
9	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1,330
10	Piasek	2,000
11	Gлина	0,850
12	Niewentylowane warstwy powietrza	0,000
13	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,770
14	Tynk wapienny	0,700

Opory przejmowania ciepła (między powietrzem i strukturami)

Kod materiału	Opis	R_{si} lub R_{se}
		m ² ·K/W
60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,040
61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,170
62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,040
63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,100
64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,040
65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,170
66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0,040
67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0,130

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _e	
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
1	Strop nad piwnicą, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,04	-
	1	Wykładzina podłogowa PCW	0,002	0,200	0,010	-	
	2	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,032	0,300	0,107	-	
	3	Glina piaszczysta	0,120	0,700	0,171	-	
	4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,140	1,000	0,140	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,17	-
	Grubość całkowita i U _k		0,29	-	0,64	1,57	
2	Dach nad lukarnami, przegroda jednorodna						
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,04	-
	2	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,025	0,300	0,083	-	

	5	Płyty wiórkowo-cementowe 450	0,050	0,140	0,357	-
	2	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,025	0,300	0,083	-
	6	Płyty z trzciny	0,010	0,070	0,143	-
	7	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,13	-	0,82	1,21
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
3	Strop poddasza, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	1	Wykładzina podłogowa PCW	0,005	0,200	0,025	-
	4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,050	1,000	0,050	-
	8	Styropian 40	0,020	0,050	0,400	-
	9	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	0,240	1,330	0,180	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,32	-	1,00	1,02
4	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	10	Piasek	0,300	2,000	0,150	-
	11	Gлина	0,100	0,850	0,118	-
	12	Niewentylowane warstwy powietrza	0,040	0,000	0,202	-
	2	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,032	0,300	0,107	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,47	-	0,79	1,27
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
5	Ściana zewnętrzna , przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	7	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	13	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	7	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,42	-	0,71	1,40
6	Ściana wewnętrzna poddasza od strony strychu, przegroda jednorodna					
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	14	Tynk wapienny	0,015	0,700	0,021	-
	2	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,025	0,300	0,083	-
	5	Płyty wiórkowo-cementowe 450	0,050	0,140	0,357	-
	2	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,025	0,300	0,083	-
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,12	-	0,81	1,24

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_0	
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
7	Ściana zewnętrzna poddasza, przegroda jednorodna						
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	7	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-	
	13	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,250	0,770	0,325	-	
	7	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-	
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,28	-	0,53	1,88	
8	Drzwi zewnętrzne do budynku, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	4,5	
9	Okno PCV, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2	

Tablica C. Nr 1 – Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła, wentylacja naturalna

WENTYLACJA NATURALNA							
Nazwa pomieszczenia				1 Budynek	2 Piwnica	3 Strych	Suma
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		V_i	m ³	301,5	19,8	18,2	339,5
Temperatura zewnętrzna		θ_e	°C	-22,0			
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	°C	20,0	0,0	-5,0	
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	h ⁻¹	0,5	0,3	0,3	
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V'_{min,i}$	m ³ /h	150,8	5,9	5,5	162,2
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	n_{50}	h ⁻¹	3,0			
	Współczynnik osłonięcia	e	-	0,03	0,03	0,03	
	Współczynnik poprawkowy ze względu na wysokość	ϵ	-	1,0	1,0	1,0	
	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego $V'_{inf,i} = 2 \cdot V_i \cdot n_{50} \cdot e \cdot \epsilon$	$V'_{inf,i}$	m ³ /h	54,3	3,6	3,3	61,1
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V_i = \max(V'_{min,i}, V'_{inf,i})$	V_i	m ³ /h	150,8	5,9	5,5	162,2
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{v,i}$	W/K	50,3	0,0	0,0	
	Różnica temperatury	$\theta_{int,r} - \theta_e$	°C	42,0	22,0	17,0	
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{v,i} = H_{v,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{v,i}$	W	2110,8	0,0	0,0	2110,8

Nazwa pomieszczenia	Straty ciepła przez przenikanie	Wentylacyjne straty ciepła	Nadwyżka mocy cieplnej	Całkowite obciążenie cieplne
	$\Phi_{T,i}$	$\Phi_{V,i}$	$\Phi_{RH,i}$	$\Phi_{HL,i}$
	W	W	W	W
1 Budynek	20236,5	2110,8	0,0	22347,3

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 _{tr}
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	Ściana	Ściana zewnętrzna	94,41	1,40	132,54	27,52
1	Okno zewnętrzne	Okno PCV	Okno PCV	14,68	2,00	29,36	6,10
1	Drzwi zewnętrzne	Drzwi	Drzwi zewnętrzne do budynku	3,88	4,50	17,45	3,62
1	Ściana zewnętrzna	Ściana	Ściana zewnętrzna poddasza	78,32	1,88	147,42	30,61
1	Strop wewnętrzny	Strop	Strop poddasza	56,09	1,02	51,72	10,74
1	Strop wewnętrzny	Strop	Strop nad piwnicą	12,00	1,57	15,04	3,12
1	Dach	Dach	Dach	28,40	1,21	34,43	7,15
1	Ściana wewnętrzna	Ściana	Ściana wewnętrzna	37,00	1,24	41,35	8,59
1	Podłoga na gruncie	Podłoga	Podłoga na gruncie	50,00	1,27	12,30	2,55
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie				H _{tr,s}	481,63	W/K	

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1

Rodzaj budynku:	Dom wielorodzinny						
Wentylacja grawitacyjna							
	A _v	V	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	H _{ve}
	m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
1 Budynek	115,98	301,55	133,61	1,00	90,46	1,00	74,69

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	Okno PCV-Okno PCV					Okno PCV		N		6,59	1,00	0,64	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	19,01	20,70	46,30	62,09	87,65	90,47	95,06	78,15	55,65	33,48	16,86	16,16	kW/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	64,12	69,83	156,17	209,43	295,65	305,17	320,65	263,60	187,70	112,94	56,87	54,52	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	Okno PCV-Okno PCV					Okno PCV		S		4,85	1,00	0,64	0,80

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sc}	31,94	43,33	72,25	88,28	108,65	101,62	111,26	97,39	72,43	63,98	27,07	16,17	kW/(m ² ·m-c)
Q_{sc}	79,35	107,67	179,51	219,35	269,97	252,50	276,44	241,99	179,96	158,97	67,27	40,17	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
2	Okno PCV-Okno PCV					Okno PCV		E		2,16	1,00	0,64	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sc}	20,73	26,55	56,06	76,92	105,93	104,26	111,70	95,98	61,81	37,93	17,82	16,16	kW/(m ² ·m-c)
Q_{sc}	22,92	29,36	62,00	85,07	117,15	115,30	123,53	106,15	68,36	41,94	19,71	17,87	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
3	Okno PCV-Okno PCV					Okno PCV		W		1,08	1,00	0,64	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sc}	19,93	24,15	51,86	71,80	104,34	98,90	106,34	86,53	61,95	43,12	18,37	16,16	kW/(m ² ·m-c)
Q_{sc}	11,02	13,35	28,68	39,70	57,69	54,69	58,80	47,85	34,26	23,84	10,16	8,94	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia	Af	Φ	Uwagi									
-	-	m ²	W/m ²	-									
1	1 Budynek	116,0	7,1										
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =				7,10	W/m ²								
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A _r =				115,98	m ²								
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	612,65	553,36	612,65	592,89	612,65	592,89	612,65	612,65	592,89	612,65	592,89	612,65	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_{obj}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	94,41	2934
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	94,41	11963
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p,ij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							14898
Ściana zewnętrzna poddasza	Ściana poddasza	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	78,32	1826
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	78,32	10545
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{p,ij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							12371
Dach nad lukarnami	Dach nad lukarnami	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	28,40	662
		Płyty z trzciny	1460	250	0,010	28,40	104

		Sosna i świerk wzdłuż włókien	2510	550	0,025	28,40	980
		Płyty wiórkowo-cementowe 450	2090	450	0,050	28,40	1336
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							3081
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	Od strony wewnętrznej					
		Sosna i świerk wzdłuż włókien	2510	550	0,032	50,00	2209
		Niewentylowane warstwy powietrza	1020	1200	0,040	50,00	2448
		Gлина	840	1800	0,028	50,00	2117
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							6774
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	$A_{c,p}$	C_m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Strop poddasza	Strop poddasza	Od strony wewnętrznej					
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,100	56,09	7056
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							7056
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	Od strony wewnętrznej					
		Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	840	1900	0,100	12,00	1915
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							1915
Ściana wewnętrzna poddasza od strony strychu	Ściana wewnętrzna poddasza od strony strychu	Od strony wewnętrznej					
		Sosna i świerk wzdłuż włókien	2510	550	0,025	37,00	1277
		Płyty wiórkowo-cementowe 450	2090	450	0,050	37,00	1740
		Sosna i świerk wzdłuż włókien	2510	550	0,025	37,00	1277
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							4294

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	37123219	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	13265172	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	50388391	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	116,0	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	7,1	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	50388391	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	25,2	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,4	-									
-	a_H	2,7	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-3,9	-2,3	3,0	5,1	13,6	15,5	17,4	16,5	10,7	8,3	2,7	-1,0
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	9892	8337	7036	5968	2649	1802	1076	1449	3725	4843	6930	8692

Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zv}=10^{-3} \cdot H_{zv} \cdot (\theta_r - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,lt}+Q_{H,zv}$ kWh/m-c	9892	8337	7036	5968	2649	1802	1076	1449	3725	4843	6930	8692
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	177	220	426	554	740	728	779	660	470	338	154	122
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_v \cdot t_m$ kWh/m-c	613	553	613	593	613	593	613	613	593	613	593	613
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	790	774	1039	1146	1353	1321	1392	1272	1063	950	747	734
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,08	0,09	0,15	0,19	0,51	0,73	1,29	0,88	0,29	0,20	0,11	0,08
$\gamma_{H,1}$	0,08	0,09	0,12	0,17	0,35	0,00	0,00	0,00	0,24	0,15	0,10	0,08
$\gamma_{H,2}$	0,09	0,12	0,17	0,35	0,62	0,00	0,00	0,00	0,58	0,24	0,15	0,10
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,99	0,91	0,83	0,63	0,77	0,97	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	9103,0 6	7564,4 5	6002,6 5	4832,9 8	1415,5 7	707,19	200,36	464,65	2688,7 0	3902,1 1	6184,3 7	7958,7 2
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											51024,8	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	115,98	301,55	20,00	51024,81
Całkowite zapotrzebowanie strefy $Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					51024,81

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU po modernizacji

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _e
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)
1	Strop nad piwnicą, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	1	Wykładzina podłogowa PCW	0,002	0,200	0,010	-
	2	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,032	0,300	0,107	-
	3	Gлина piaszczysta	0,120	0,700	0,171	-
	4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,140	1,000	0,140	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	Grubość całkowita i U _k		0,29	-	0,64	1,57
2	Dach nad lukarnami, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	5	Wełna mineralna PAROC UNS 34	0,200	0,034	5,882	-
	2	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,025	0,300	0,083	-

	6	Płyty wiórkowo-cementowe 450	0,050	0,140	0,357	-
	2	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,025	0,300	0,083	-
	7	Płyty z trzciny	0,010	0,070	0,143	-
	8	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,33	-	6,71	0,15
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_e
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)
3	Strop poddasza, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	9	Izolacja z wełny mineralnej metoda natryskowa SpreFix	0,200	0,034	5,882	-
	1	Wykładzina podłogowa PCW	0,005	0,200	0,025	-
	4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,050	1,000	0,050	-
	10	Styropian 40	0,020	0,050	0,400	-
	11	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	0,240	1,330	0,180	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,52	-	6,88	0,17
4	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	12	Piasek	0,300	2,000	0,150	-
	13	Gлина	0,100	0,850	0,118	-
	14	Niewentylowane warstwy powietrza	0,040	0,000	0,202	-
	2	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,032	0,300	0,107	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,47	-	0,79	1,27
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_e
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)
5	Ściana zewnętrzna , przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	15	Płyta styropianowa EPS 031 FASADA	0,140	0,031	4,516	-
	8	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	16	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	8	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,56	-	5,23	0,19
6	Ściana wewnętrzna poddasza od strony strychu, przegroda jednorodna					
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	5	Wełna mineralna PAROC UNS 34	0,090	0,034	2,647	-
	17	Tynk wapienny	0,015	0,700	0,021	-
	2	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,025	0,300	0,083	-
	6	Płyty wiórkowo-cementowe 450	0,050	0,140	0,357	-
	2	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,025	0,300	0,083	-
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-

		Grubość całkowita i U_k	0,21	-	3,45	0,29	
Kody Element Materiał	Opis		d	λ	R	U_c	
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
7	Ściana zewnętrzna poddasza, przegroda jednorodna						
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	15	Płyta styropianowa EPS 031 FASADA	0,140	0,031	4,516	-	
	8	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-	
	16	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,250	0,770	0,325	-	
	8	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-	
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,42	-	5,05	0,20	
8	Drzwi zewnętrzne do budynku, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,3	
9	Okno PCV, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2	

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1

Zestawienie szeregówowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Ściana O1							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H _s
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	Ściana	Ściana zewnętrzna	94,41	0,19	18,06	15,36
1	Okno zewnętrzne	Okno PCV	Okno PCV	14,68	2,00	29,36	24,98
1	Drzwi zewnętrzne	Drzwi	Drzwi zewnętrzne do budynku	3,88	1,30	5,04	4,29
1	Ściana zewnętrzna	Ściana	Ściana zewnętrzna poddasza	78,32	0,20	15,52	13,20
1	Strop wewnętrzny	Strop	Strop poddasza	56,09	0,17	8,35	7,10
1	Strop wewnętrzny	Strop	Strop nad piwnicą	12,00	1,57	15,04	12,80
1	Dach	Dach	Dach nad lukarnami	28,40	0,15	4,23	3,60
1	Ściana wewnętrzna	Ściana	Ściana wewnętrzna poddasza od strony strychu	37,00	0,29	9,65	8,21
1	Podłoga na gruncie	Podłoga	Podłoga na gruncie	50,00	1,27	12,30	10,47
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _{tr,s}	117,55	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1

Rodzaj budynku:		Dom wielorodzinny						
Wentylacja grawitacyjna								
		A_r	V	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	H_{ve}
		m^2	m^3	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K
1 Budynek		115,98	301,55	133,61	1,00	90,46	1,00	74,69

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	Okno PCV-Okno PCV					Okno PCV		N		6,59	1,00	0,64	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	19,01	20,70	46,30	62,09	87,65	90,47	95,06	78,15	55,65	33,48	16,86	16,16	kW/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	64,12	69,83	156,17	209,43	295,65	305,17	320,65	263,60	187,70	112,94	56,87	54,52	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	Okno PCV-Okno PCV					Okno PCV		S		4,85	1,00	0,64	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	31,94	43,33	72,25	88,28	108,65	101,62	111,26	97,39	72,43	63,98	27,07	16,17	kW/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	79,35	107,67	179,51	219,35	269,97	252,50	276,44	241,99	179,96	158,97	67,27	40,17	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
2	Okno PCV-Okno PCV					Okno PCV		E		2,16	1,00	0,64	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	20,73	26,55	56,06	76,92	105,93	104,26	111,70	95,98	61,81	37,93	17,82	16,16	kW/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	22,92	29,36	62,00	85,07	117,15	115,30	123,53	106,15	68,36	41,94	19,71	17,87	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
3	Okno PCV-Okno PCV					Okno PCV		W		1,08	1,00	0,64	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	19,93	24,15	51,86	71,80	104,34	98,90	106,34	86,53	61,95	43,12	18,37	16,16	kW/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	11,02	13,35	28,68	39,70	57,69	54,69	58,80	47,85	34,26	23,84	10,16	8,94	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						A _f	Φ	Uwagi				
-	-						m ²	W/m ²	-				
1	1 Budynek						116,0	7,1					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =									7,10	W/m ²			
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A _r =									115,98	m ²			
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	612,65	553,36	612,65	592,89	612,65	592,89	612,65	612,65	592,89	612,65	592,89	612,65	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	p	d	A _{obl}	C _m
-----------------	--------	---------------	--	--	----------------	---	---	------------------	----------------

			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	94,41	2934
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,080	94,41	11963
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							14898
Ściana zewnętrzna poddasza	Ściana poddasza	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	78,32	1826
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	78,32	10545
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							12371
Dach nad lukarnami	Dach nad lukarnami	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	28,40	662
		Płyty z trzciny	1460	250	0,010	28,40	104
		Sosna i świerk wzdłuż włókien	2510	550	0,025	28,40	980
		Płyty wiórkowo-cementowe 450	2090	450	0,050	28,40	1336
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							3081
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	Od strony wewnętrznej					
		Sosna i świerk wzdłuż włókien	2510	550	0,032	50,00	2209
		Niewentylowane warstwy powietrza	1020	1200	0,040	50,00	2448
		Gлина	840	1800	0,028	50,00	2117
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							6774
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c _p	ρ	d	A _{obj}	C _m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Strop poddasza	Strop poddasza	Od strony wewnętrznej					
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,100	56,09	7056
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							7056
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	Od strony wewnętrznej					
		Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	840	1900	0,100	12,00	1915
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							1915
Ściana wewnętrzna poddasza od strony strychu	Ściana wewnętrzna poddasza od strony strychu	Od strony wewnętrznej					
		Sosna i świerk wzdłuż włókien	2510	550	0,025	37,00	1277
		Płyty wiórkowo-cementowe 450	2090	450	0,050	37,00	1740
		Sosna i świerk wzdłuż włókien	2510	550	0,025	37,00	1277
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							4294

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	37123219	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	13265172	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	50388391	J/K

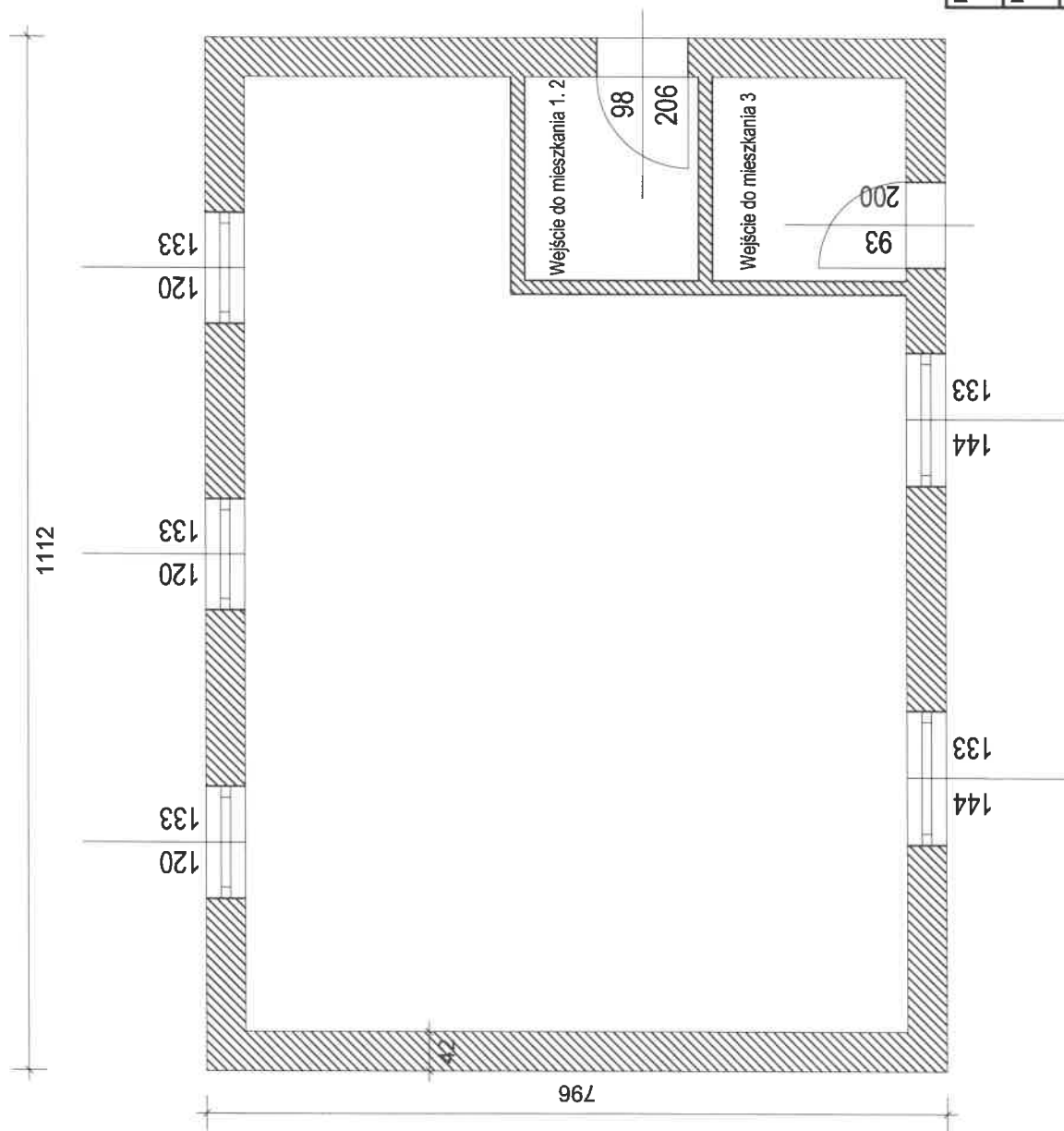
Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy			θ_i	20,00		°C						
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze			A_r	116,0		m ²						
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi			q_{int}	7,1		W/m ²						
Pojemność cieplna budynku			C_m	50388391		J/K						
Stała czasowa budynku			τ	72,8		h						
Udział granicznych potrzeb ciepła			$\gamma_{H,lim}$	1,2		-						
-			a_H	5,9		-						
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-3,9	-2,3	3,0	5,1	13,6	15,5	17,4	16,5	10,7	8,3	2,7	-1,0
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	3418	2881	2432	2062	915	623	372	501	1287	1673	2395	3004
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,th}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	3418	2881	2432	2062	915	623	372	501	1287	1673	2395	3004
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	177	220	426	554	740	728	779	660	470	338	154	122
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	613	553	613	593	613	593	613	613	593	613	593	613
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	790	774	1039	1146	1353	1321	1392	1272	1063	950	747	734
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,23	0,27	0,43	0,56	1,48	2,12	3,74	2,54	0,83	0,57	0,31	0,24
$\gamma_{H,1}$	0,24	0,25	0,35	0,49	1,02	0,00	0,00	0,00	0,70	0,44	0,28	0,24
$\gamma_{H,2}$	0,25	0,35	0,49	1,02	1,80	0,00	0,00	0,00	1,68	0,70	0,44	0,28
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,70	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	0,99	0,65	0,47	0,27	0,39	0,92	0,98	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	2628,4 8	2107,6 0	1396,6 3	932,63	32,27	4,07	0,12	1,29	306,82	738,39	1648,2 8	2269,6 4
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											12066,2	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
-	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	115,98	301,55	20,00	12066,23
Całkowite zapotrzebowanie strefy		$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]			12066,23



Skic budynku- parter
ul. Sienkiewicza 17 Pisz



Projekt:	Skic budynku Sienkiewicza 17, 12-200 Pisz
Inwestor:	Gmina Pisz
Architekt:	Janusz Ejsmont Daszyńskiego 7/8 11-500 Gizycko
Nazwa pliku:	Sienkiewicza 17 Pisz
Skala:	1 : 75 Data: 2016-05-06 Parter

mgr inż. Janusz Ejsmont
upr. bud. nr SW 45/91
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej
Nr ewid. WAM BO/0567/01