

PRACOWNIA PROJEKTOWA

KOLBEK-BUD-PLAN sp. z o.o.

78-100 Kołobrzeg ul. Narutowicza 17 NIP-671-00-11-424
tel./fax /094/354 05 62 e-mail: kolbekbud@poczta.onet.pl

AUDYT ENERGETYCZNY

Zespół Szkół -Szkoła Podstawowa w Ustroniu Morski

Obiekt : Zespół Szkół -Szkoła Podstawowa w Ustroniu Morskim

Adres: 78-111 Ustronie Morskie
Ul. Wojska Polskiego 8

Właściciel Urząd Gminy w Ustroniu Morskim
78-111 Ustronie Morskie
Ul. Rolna 2

Audytor koordynujący


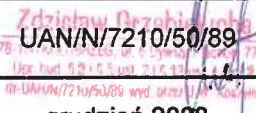
mgr inż. Włodzimierz Makowski
członek: Izby Inżynierów Budownictwa
Okręg: Zachodniopomorski nr ZAP/IS/2074/01
upr. bud. UAN/N/7210/512/87

Włodzimierz Makowski
mgr inż. inżynier środowiska
Higiena, bezpieczeństwo i zdrowie
inżynier ds. oceny oddziaływania
Nr UAN/N/7210/512/87

Zdzisław Orzebielucha
78-100 KOŁOBRZEG, ul. S. Dymki, Poczta 72
Upr. bud. § 2 i § 5 ust. 2 i § 13 ust. 1 pkt 2
Nr-UAN/N/7210/50/89 wyd. przez U.M. Kołobrzeg

Kołobrzeg grudzień 2008 rok

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Szkolno-oświatowe	1.2 Rok budowy	1988
1.3 Właściciel lub zarządca (nazwa lub imię i nazwisko)	Urząd Gminy w Ustroniu Morskim 78-111 Ustronie Morskie ul. Rolna 2	1.4 Adres budynku miejscowość ulica województwo	Ustronie Morskie Ul Wojska Polskiego 8 zachodniopomorskie
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
KOLBEK BUD PLAN SP Z O.O. ul. Narutowicza 17 ; 78-100 Kołobrzeg NIP 671-00-11-424			
3. Imię, Nazwisko, adres oraz numer PESEL audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Włodzimierz Makowski ul. Narutowicza 17;78-100 Kołobrzeg PESEL 56032406996 , upr. Bud. UAN/N/7210/512/87			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	Posiadane kwalifikacje
1	Zdzisław Grzebielucha	Inwentaryzacja budowlana	
5. Miejscowość: Ustronie Morskie		data wykonania opracowania	grudzień 2008
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			
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	
2.1.2.	Liczba kondygnacji	1	
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej	12496,00	
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku	2704,00	
2.1.5.	Pow. użytkowa części mieszkalnej	0,00	
2.1.6.	Pow. użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych	0,00	
2.1.7.	Liczba mieszkań	0	
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	240	
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	Centralne	
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	
2.1.11.	Współczynnik kształtu A/V	0,43	
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	----	
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,20	0,28
2.2.2.	Dach/stropodach	1,14	1,14
2.2.3.	Strop piwnicy	----	----
2.2.4.	Okna	3,60	1,10
2.2.5.	Drzwi/bramy	2,65	2,65
2.2.6.	Podłogi na gruncie	0,29	0,29
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,760	0,815
2.3.2.	Sprawność przesyłania	0,950	0,950
2.3.3.	Sprawność regulacji	0,785	0,871
2.3.4.	Sprawność wykorzystania	0,950	0,950
2.3.5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu doby	0,930	0,930
2.4. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna	grawitacyjna

2.4.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.4.3.	Strumień powietrza wentylacyjnego	24992,00	24992,00
2.4.4.	Liczba wymian	2,00	2,00
2.5. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	827,01	626,60
2.5.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	49,36	31,39
2.5.3.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględniania h i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2785,12	1915,79
2.5.4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem h i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	4810,29	2780,96
2.5.5.	Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania cwu [GJ/rok]	503,42	320,08
2.5.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu [GJ/rok]	...	----
2.5.7.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględniania η i przerw w ogrzewaniu [kWh/(m ³ rok)]	61,91	42,59
2.5.8.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem η i przerw w ogrzewaniu [kWh/(m ³ rok)]	106,93	61,82
2.5.9.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem η i przerw w ogrzewaniu [kWh/(m ² rok)]	494,16	285,69
2.6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Opłata za 1GJ na ogrzewanie	51,24	51,24
2.6.2.	Opłata za 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc	0,00	0,00
2.6.3.	Opłata za podgrzanie 1m ³ wody użytkowej	49,86	49,86
2.6.4.	Opłata za 1MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu na miesiąc	0,00	0,00
2.6.5.	Opłata za ogrzanie 1m ² powierzchni użytkowej	49,86	49,86
2.6.6.	Opłata abonamentowa	0,00	0,00
2.6.7.	Inne	0,00	0,00
2.7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana suma kredytu	871941,67 zł	Miesięczna rata kredytu	8284,04 zł
Oprocentowanie kredytu	9,00 %	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię	40,29 zł

Okres kredytowania [lat]	10	Roczna oszczędność kosztów energii	109711,92 zł
--------------------------	----	------------------------------------	--------------

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa "o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych" z dnia 18 grudnia 1998r. z późniejszymi zmianami
2. Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 lutego 2008r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-B-02025 - Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych.
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.

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 INTERsoft ArCADia - TERMO Pro 1.0

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

220000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

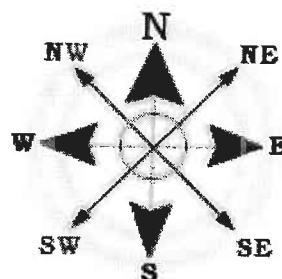
Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	12496,00 m ³
Kubatura ogrzewania	-	12496,00 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	1391,14 m ²

Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	2704,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,43 m ⁻¹

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się u Inwestora

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,20	W/m ² K
Dach/stropodach	1,14	W/m ² K
Strop piwnicy	---	W/m ² K
Okna	3,60	W/m ² K
Drzwi/bramy	1,20	W/m ² K
Podłogi na gruncie	0,29	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	51,24 zł/GJ	51,24 zł/GJ
Opłata za 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/MW/mc	0,00 zł/MW/mc
Inne koszty, abonament	0,00 zł/mc	0,00 zł/mc
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	51,24 zł/GJ	51,24 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/MW/mc	0,00 zł/MW/mc
Inne koszty, abonament	0,00 zł/mc	0,00 zł/mc

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Typ źródła ciepła, rodzaj paliwa	Z palnikami atmosferycznymi i regulacją włącz/wyłącz	$\eta_w =$	0,760
	Paliwo gazowe lub płynne		
	Informacje uzupełniające: ...		
Stan przewodów instalacji	Instalacja c.o. z przewodami w dobrym stanie	$\eta_p =$	0,950

	technicznym		
	Informacje uzupełniające: ...		
Regulacja systemu ogrzewania	Regulacja: Z centralnym systemem regulacji, bez automatyki pogodowej i bez zaworów termostatycznych	$\eta_{co} =$	0,750
	Informacje uzupełniające: ...	$\eta_r =$	0,785
Wykorzystanie	Ogrzewanie: Tradycyjne, grzejniki prawidłowo usytuowane w pomieszczeniu	$\eta_e =$	0,950
	Informacje uzupełniające: ...		
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t =$	1,000
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 8 godzin	$w_d =$	0,930
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...		
Modernizacja systemu grzewczego w latach 1985-2001	Instalacja była modernizowana w latach 1985-2001;	wymagany próg oszczędności: 15%	
	Modernizacja polegała na: Modernizacja kotłowni z paliwa stałego na paliwo gazowe		
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		---	MW
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		---	MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej			
Rodzaj źródła	Centralne	$\eta_w =$	0,760
Rodzaj instalacji	Centralne przygotowanie ciepłej wody	$\eta_p =$	0,600
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji			
Rodzaj wentylacji	grawitacyjna		
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne		
Strumień powietrza wentylacyjnego	24992,00		
Krotność wymian powietrza	2,00		

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 zewnętrzna	Współczynnik przenikania ścian bardzo duży ,z związku z powyższym należy dokonać docieplenia ścian poprzez wykonanie docieplenia przegrody poprzez metodę bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodności RÓWNYM 0,040 W/mK

Podłoga na gruncie	...
Okno zewnętrzne	W obiekcie występują jeszcze nie wymienione okna o współczynniku 3,55 W/m ² K, wymaga to wymiany pozostałych okien, W związku z wymianą okien na PCW o U=1,15 i szczelnych w celu zapewnienia wymiany powietrza w pomieszczeniach należy w oknach zamontować nawietrzaki higrosterowane
Drzwi zewnętrzne	...
Dach	...
System grzewczy	Instalacja centralnego ogrzewania dwururowa, w układzie pompowym z rozdziałem dolnym, stan dobry, brak izolacji rurociągów instalacji c.o., brak zaworów termostacyjnych przy grzejnikach, brak automatyki pogodowej.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Ciepła woda użytkowa wytwarzana w kotłowni lokalnej i magazynowaną w pojemnościowym wymienniku, izolacja rurociągów zasilania i cyrkulacji uszkodzona

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		
Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	2430,38 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	2018,89 m ²	
Stopniodni: 3880,50 dzień*K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		W1	W2	W3	
Oplata za 1GJ Oz	zł/GJ	51,24	51,24	51,24	
Oplata za 1MW Om	zł/MW/mc	0,00	0,00	0,00	
Inne koszty, abonament Ab	zł/mc	0,00	0,00	0,00	
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,15	0,258	0,229	0,205
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,87	3,87	4,37	4,87
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,00	3,50	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	937,77	210,61	186,51	167,36
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	100,6920	22,6145	20,0264	17,9698
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	37259,27	38494,33	39475,74
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	406,60	434,67	478,60

Koszty realizacji usprawnienia Nu	zł	—	82088 0,67	87755 0,92	96624 0,75
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	—	22,03	22,80	24,48

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 877550,92 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,80 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Przyjęto Wariant 2 w związku z koniecznością zapewnienia wymaganego oporu cieplnego, spełnia go zastosowanie izolacji warstwą płyty styropianowej gr 14 cm

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

Okno zewnętrzne

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego Ψ : 24992,0 m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi: 140,87 m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cw = 1,2

Stan istniejący: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Wariant numer 1: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Stopniodni: 3880,50 dzień*K/rok t_{wo}= 20,00 °C t_{zo}= -16,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Oplata za 1GJ	zł/GJ	51,24	51,24
Oplata za 1MW	zł/MW/mc	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/mc	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85
Współczynnik a		—	—
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,60	1,10
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3078,31	2960,23
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	431,2242	311,4804
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	—	6050,08

Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1070,17	1120,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	150752,17	15771,60
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	32760,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	24,92	31,49

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 0

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 150752,17 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 24,92 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

U= 1,100

Informacje uzupełniające:

...

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
Liczba użytkowników	300,00	300,00
Zapotrzebowanie jednostkowe q _{cw} [m ³ /d]	0,01	0,01
Sprawność źródła ciepła	0,760	0,880
Sprawność przesyłu	0,600	0,800
Współczynnik nierównomierności N _h	2,32	2,32
Zużycie w ciągu doby [m ³ /d]	3000,00	3000,00
Zużycie średnie godzinowe [m ³ /h]	166,67	166,67
Zużycie ciepła na ogrzanie 1m ³ [GJ/m ³]	0,14	0,09
Roczne zużycie ciepła [GJ/a]	503,42	326,08
Max moc cieplna [MW]	0,0494	0,0320

Wariant 2
300,00
0,01
0,815
0,880

2,32
3000,00
166,67
0,09
320,08
0,0314

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji cwu

		Stan istniejący	Wariant 1
Oplata za 1 GJ	[zł/GJ]	51,24	51,24
Oplata 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]	---	9086,94
Koszt modernizacji Nu	[zł]	---	48448,00
SPBT	[lat]	---	5,33

Wariant 2
51,24
0,00
0,00
9394,46
48844,00
5,20

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr	2
Procentowe zmniejszenie zużycia jednostkowego	0,00
Procentowa poprawa sprawności źródła ciepła	-0,07
Procentowa poprawa sprawności przesyłu	-0,47
Informacje uzupełniające:	
...	

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji cwu dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Wykonanie instalacji solarnej	48448,00
Montaż wodomierzy 2 kpl x2	396,00
Suma:	48844,00

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]	51,24	51,24
Opłata za 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło	[GJ]	2785,12	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,8270	
Sprawność systemu grzewczego		0,538	0,641
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	39322,32
Koszt modernizacji	[zł]	---	12780,00
SPBT	[lat]	---	0,33

Wariant 2	Wariant 3
51,24	51,24
0,00	0,00
0,00	0,00
0,538	0,538
0,00	0,00
1580,00	800,00
...	...

Informacje uzupełniające:

W celu usprawnienia i maksymalnego wykorzystania ciepła wytwarzanego przez kotłownię należy wykonać adaptację pod instalację solarną w kotłowni, wykonać regulację instalacji, Należy wykonać izolację instalacji.

6.4.2. Rodzaje usprawnień termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Stan przed	Stan po
----------------------------------	------------	---------

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót	SPBT
		[zł]	[lat]
1.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	48844,00 zł	5,20
2.	Ściana zewnętrzna	877550,92 zł	22,80
3.	Okno zewnętrzne	150752,17 zł	24,92
	Modernizacja systemu grzewczego	12780,00	----
	Koszty audytu i/lub projektów i dokumentacji technicznej	0,00	----

7.3 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	48844,00
2	Ściana zewnętrzna	877550,92
3	Okno zewnętrzne	150752,17
4	Modernizacja systemu grzewczego	12780,00
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		1089927,088775

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	48844,00
2	Ściana zewnętrzna	877550,92
3	Modernizacja systemu grzewczego	12780,00
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		939174,9163

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	48844,00
2	Modernizacja systemu grzewczego	12780,00
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00

Całkowity koszt	61624
-----------------	-------

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	12780,00
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		12780

7.4. 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	wskaznik ciepliny budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej AV
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ²	1/m
0	0,8270	2785,12	20,00	2704,00	12496,00	12496,00	12496,00	66,18	0,43
1	0,6266	1915,79	20,00	2704,00	12496,00	12496,00	12496,00	58,34	0,43
2	0,7463	2033,86	20,00	2704,00	12496,00	12496,00	12496,00	59,38	0,43
3	0,8270	2785,12	20,00	2704,00	12496,00	12496,00	12496,00	66,18	0,43
4	0,8270	2785,12	20,00	2704,00	12496,00	12496,00	12496,00	66,18	0,43

7.5. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
	$q_{h0,1co}$	$q_{0,1cwu}$							
0	2785,12	503,42	0,538	1,000	0,930	5313,71	272274,37 zł	--- zł	---%
	0,8270	0,0494							
1	1915,79	320,08	0,62	1,00	0,93	3172,57	162562,46 zł	109711,92 zł	40,29%
	0,6266	0,0314							
2	2033,86	320,08	0,63	1,00	0,93	3335,49	170910,56 zł	101363,82 zł	37,23%
	0,7463	0,0314							

3	2785,12	320,08	0,64	1,00	0,93	4362,95	223557,6 0 zł	48716,78 zł	17,89%
	0,8270	0,0314							
4	2785,12	320,08	0,64	1,00	0,93	4546,29	232952,0 5 zł	39322,32 zł	14,44%
	0,8270	0,0314							

7.6. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Oprocentowanie kredytu **9,00%**

$q = 1,0075$

$m = 120$

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO	Procentowa oszczędność zapotrz. na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		1/12	Rata kredytu A
1	1089927,09 zł	109711,92	40,29%	217985,4 2	20,00	858,62	8284,04
				871941,6 7	80,00		
2	939174,92 zł	101363,82	37,23%	187834,9 8	20,00	1308,74	7138,24
				751339,9 3	80,00		
3	61624,00 zł	48716,78	17,89%	12324,80	20,00	3591,36	468,38
				49299,20	80,00		
4	12780,00 zł	39322,32	14,44%	2556,00	20,00	3179,73	97,13
				10224,00	80,00		

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: **15%**
2. Kredyt na realizację wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekracza 80% jego kosztów, a okres spłaty kredytu pomniejszonego o premię termomodernizacyjną nie przekracza 10 lat
3. Miesięczna rata spłaty kredytu wraz z odsetkami nie jest większa od równowartości 1/12 kwoty rocznych oszczędności kosztów, uzyskanych w wyniku realizacji wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
4. Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie **220000,00 zł**

7.7. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	1089927,09 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	217985,42 zł		
- planowana kwota kredytu	---	871941,67 zł		
- planowana wartość raty kredytu	---	8284,04 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	217985,42 zł		
- przewidywany efekt energetyczny	---	40,29 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	109711,92 zł	t.j.	40,29 %

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

P1
Usprawnienie: **Ściana zewnętrzna**
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA
Uwagi:
Przyjęto Wariant 2 w związku z koniecznością zapewnienia wymaganego oporu cieplnego , spełnia gho zastosowanie izolacji warstwą płyty styropianowej gr 14 cm

O1
Usprawnienie: **Okno zewnętrzne**
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,100 W/m²K
Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Uwagi:
...

C.W.U.
Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**
Wymagany zakres prac modernizacyjnych:
1. Wykonanie instalacji solarnej
2. Montaż wodomierzy 2 kpl x2
Uwagi:
...

C.O.
Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**
Wymagany zakres prac modernizacyjnych:
1. Przystosowanie kotłowni do pracy z instalacją solarną
2. Wykonanie izolacji rurociągów c.o , montaż zaworów podpionowych
3. Zawory termostatyczne podzielniki kosztów
4.
Uwagi:
W celu usprawnienia i maksymalnego wykorzystania ciepła wytwarzanego przez kotłownię należy wykonać adaptację pod instalację solarną w kotłowni , wykonać regulację instalacji , Należy wykonać izolację instalacji.

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLINYCH POMIESZCZEŃ I BUDYNKU	
<p>NAZWA OBIEKTU: Budynek Zespołu Szkół ADRES: Ul Wojska Polskiego 8 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 78-111, Ustronie Morskie</p> <p>NAZWA INWESTORA: Urząd Gminy w Ustroniu Morskim ADRES: ul. Rolna, 2 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 78-111, Ustronie Morskie</p> <p>NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: KOLBEK BUD PLAN SP Z O.O. ADRES: ul. Narutowicza, 17 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 78-100, Kolobrzeg</p>	
PROJEKTANT	
Tytuł	Imię i nazwisko
	Włodzimirz Makowski
Nr uprawnień	Data, podpis
UAN/M/7210/51 2/87	2008-12-08
WSPÓŁAUTOR	
Tytuł	Imię i nazwisko
SPRAWDZAJĄCY	
Tytuł	Imię i nazwisko
Nr uprawnień	Data, podpis

Włodzimirz Makowski
 mgr inż. Włodzimirz Makowski
 ul. Wojska Polskiego 8
 78-111 Ustronie Morskie
 tel. 71 731 7512/87
 Nr UAN/M/7210/51/2/87

Przewodność cieplina materiałów		λ
Kod materiału	Opis	W/mK
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77
3	Wykładzina z PVC	0,23
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	1,3
5	Płyty wdrokowo-cementowe 450	0,14
6	Strop DZ-3	1,8
7	Płyta styropianowa EPS 200-038 DACH	0,036
Opory przejścia ciepła (między powłokami i strukturami)		
Kod materiału	Opis	R_e lub R_{se} m ² /KW
60	Opór przejścia ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0,13
61	Opór przejścia ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0,04
62	Opór przejścia ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,17
63	Opór przejścia ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,17
64	Opór przejścia ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,1
65	Opór przejścia ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,04

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych

Kody Element Materiał	Opis	d		λ	R	U _c
		m	W/m ² K			
Ściana zewnętrzna						
60	Opór przejścia ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
1	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,510	0,770	0,682	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	81	Opór przejścia ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04
Grubość całkowita U _c		0,54			0,70	1,20
Podłoga na gruncie						
62	Opór przejścia ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,17	-
2	3	Wykładzina z PVC	0,020	0,230	0,087	-
	4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0,050	1,300	0,038	-
	5	Płyty włóknowo-cementowe 450	0,050	0,140	0,357	-
	4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0,100	1,300	0,077	-
	63	Opór przejścia ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,17
Grubość całkowita U _c		0,22			0,56	0,29
Okno zewnętrzne						
Grubość całkowita U _c						3,6
Drzwi zewnętrzne						
Grubość całkowita U _c						2,65

Kody Element Materiał	Opis	d		λ	R	U _c
		m	W/m ² K			
Dach						
64	Opór przejścia ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,1	-
5	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-
	6	Strop DZ-3	0,230	1,800	0,128	-
	7	Płyta styropianowa EPS 200-038 DACH	0,020	0,036	0,566	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
65	Opór przejścia ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,04	-
Grubość całkowita U _c		0,30			0,74	1,14

Kod	Opis	2,10	0,00	3,60	704,92
3	Okno zewnętrzne	2,10	0,00	3,60	704,92
3	Okno zewnętrzne	2,10	0,00	3,60	704,92
3	Okno zewnętrzne	2,10	0,00	3,60	704,92
3	Okno zewnętrzne	2,10	0,00	3,60	704,92
3	Okno zewnętrzne	2,10	0,00	3,60	704,92
3	Okno zewnętrzne	2,10	0,00	3,60	704,92
3	Okno zewnętrzne	2,10	0,00	3,60	704,92
4	Drzwi zewnętrzne	1,98	0,00	2,65	488,96
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia $Q_{\Sigma} = 86400 \cdot A_{\Sigma} \cdot [T_{int} - T_{ext}] \cdot L_{(n)}$					
Straty ciepła przez grunt					
Obliczenie B					
		A_b	P	$B = Z \cdot A_b \cdot P$	
		m ²	m	m	
		816,00	144,40	11,30	
Kod	Element budowlany	A	L _s	L _p	Q _g
		m ²	W/K	W/K	kWh
2	Podłoga na gruncie	1391,14	389,53	109,21	30827,09
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt $Q_{g,\Sigma} = 86400 \cdot [L_p \cdot T_{int} + L_s \cdot T_{s,\Sigma} \cdot \cos(\pi \cdot (n-1) / 6)] \cdot L_{(n)}$					
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące					
Kod	Element budowlany	A _{st}	U _{st}	U	Q _{st}
		m ²	W/m ² ·K	W/m ² ·K	kWh
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące $Q_{st,\Sigma} = 86400 \cdot A_{st} \cdot [T_{int} - T_{st}] \cdot L_{(n)}$					
0,000					

WENTYLACJA GRAWITACYJNA					
Nazwa strefy	V _i	T _{li}	Suma	Strefa OI	Suma
	m ³	°C			
Wewnętrzna tubatura pomieszczenia	12496,00	20,00	12496,00	12496,00	12496,00
Temperatura wewnętrzna	T _{li}	°C			
Minimalna losowość wymiany powietrza ze względów higienicznych	n _{min}	h ⁻¹	1,00	1,00	
Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	V _{PI}	m ³ /h	12496,00	12496,00	12496,00
Minimalna losowość wymiany powietrza na podgrzew powietrza (z uwzględnieniem strat ciepła) $Q_{p,2} = 0,025 \cdot V \cdot T_{ext} \cdot T_{int}$	Q _p	kWh	397623,97	397623,97	397623,97
Okazała wymagalność					
WENTYLACJA MECHANICZNA					
Nazwa strefy	V _i	T _{li}	Suma	Strefa OI	Suma
	m ³	°C			
Wewnętrzna tubatura pomieszczenia	12496,00	20,00	12496,00	12496,00	12496,00
Temperatura wewnętrzna	T _{li}	°C			
Minimalna losowość wymiany powietrza ze względów higienicznych	n _{min}	h ⁻¹	0,00	0,00	
Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	V _{PI}	m ³ /h	0,00	0,00	0,00
Powietrze usuwane	ψ _{usw}	m ³ /h	12496,00	12496,00	12496,00

Wartości wybrane do obliczeń	V	m ³ /h	12486,00	12486,00
Całkowita strata ciepła na podgrzew powietrza wentylacyjnego Q _v [kW]	Q _v	kWh	397623,9	397623,9
Całkowita strata ciepła na ogrzewanie Q _o [kW]	Q _o	kWh	7	7

Obliczenia zysków ciepła dla strefy Strefa OT									
835_33814									
Zyski ciepła od przegród przemieszczających									
Kod	Element budowlany	A	Kierunek	TR	Z	Miesiąc	S(t)	Q _s	Q _s
		m ²					Wh/m ²	kWh	kWh
410	Okno zewnętrzne	2,10	N	0,70	1,00	Syczeń	15329,75	15,33	15329,75
						Luty	27692,45	27,69	27692,45
						Marzec	49274,19	49,27	49274,19
						Kwiecień	68977,90	68,98	68977,90
						Maj	96359,42	96,36	96359,42
						Czerwiec	100697,7	100,67	100697,7
						Lipiec	98943,39	98,94	98943,39
						Sierpień	77743,72	77,74	77743,72
						Wrzesień	48744,36	48,74	48744,36
						Październik	29594,51	29,59	29594,51
						Listopad	13775,59	13,78	13775,59
						Grudzień	7894,87	7,89	7894,87
Całkowita zyski ciepła od przegród Q _p =36094,4 TR ^o (m ²)Z									36094,4
Całkowita zyski ciepła od przegród Q _p =36094,4 TR ^o (m ²)Z									36094,4
Całkowita zyski ciepła od przegród Q _p =36094,4 TR ^o (m ²)Z									36094,4

Obliczenia zysków ciepła dla strefy Strefa OT									
835_33814									
Zyski ciepła od przegród przemieszczających									
Kod	Element budowlany	A	Kierunek	TR	Z	Miesiąc	S(t)	Q _s	Q _s
		m ²					Wh/m ²	kWh	kWh
508	Okno zewnętrzne	2,10	N	0,70	1,00	Syczeń	15329,75	15,33	15329,75
						Luty	27692,45	27,69	27692,45
						Marzec	49274,19	49,27	49274,19
						Kwiecień	68977,90	68,98	68977,90
						Maj	96359,42	96,36	96359,42
						Czerwiec	100697,7	100,67	100697,7
						Lipiec	98943,39	98,94	98943,39
						Sierpień	77743,72	77,74	77743,72
						Wrzesień	48744,36	48,74	48744,36
						Październik	29594,51	29,59	29594,51
						Listopad	13775,59	13,78	13775,59
						Grudzień	7894,87	7,89	7894,87
Całkowita zyski ciepła od przegród Q _p =36094,4 TR ^o (m ²)Z									36094,4
Całkowita zyski ciepła od przegród Q _p =36094,4 TR ^o (m ²)Z									36094,4
Całkowita zyski ciepła od przegród Q _p =36094,4 TR ^o (m ²)Z									36094,4

Całkowita zyski ciepła od przegrrody $Q_{p=3600^{\circ}A_{p}TRR(m^2)$		Całkowita zyski ciepła od przegrrody $Q_{p=3600^{\circ}A_{p}TRR(m^2)$				
511	Ołno zewnętrzne 2,10	N	0,70	Syczeń	15320,75	15,33
				Luty	27692,45	27,69
				Marzec	49274,19	49,27
				Kwiecień	69877,90	69,88
				Maj	96359,42	96,36
				Czerwiec	100867,7	100,87
				Lipiec	98943,39	98,94
				Sierpień	77743,72	77,74
				Wrzesień	48744,39	48,74
				Pozdźsiennik	29594,51	29,59
				Listopad	13775,59	13,78
				Grudzień	7864,87	7,86
Całkowita zyski ciepła od przegrrody $Q_{p=3600^{\circ}A_{p}TRR(m^2)$				MWh	635,34	
512	Ołno zewnętrzne 2,10	N	0,70	Syczeń	15320,75	15,33
				Luty	27692,45	27,69
				Marzec	49274,19	49,27
				Kwiecień	69877,90	69,88
				Maj	96359,42	96,36
				Czerwiec	100867,7	100,87
				Lipiec	98943,39	98,94
				Sierpień	77743,72	77,74
				Wrzesień	48744,39	48,74
				Pozdźsiennik	29594,51	29,59
				Listopad	13775,59	13,78
				Grudzień	7864,87	7,86
Całkowita zyski ciepła od przegrrody $Q_{p=3600^{\circ}A_{p}TRR(m^2)$				MWh	635,34	

Całkowita zyski ciepła od przegrrody $Q_{p=3600^{\circ}A_{p}TRR(m^2)$		Całkowita zyski ciepła od przegrrody $Q_{p=3600^{\circ}A_{p}TRR(m^2)$				
514	Ołno zewnętrzne 2,10	N	0,70	Grudzień	7864,87	7,86
				Syczeń	15320,75	15,33
				Luty	27692,45	27,69
				Marzec	49274,19	49,27
				Kwiecień	69877,90	69,88
				Maj	96359,42	96,36
				Czerwiec	100867,7	100,87
				Lipiec	98943,39	98,94
				Sierpień	77743,72	77,74
				Wrzesień	48744,39	48,74
				Pozdźsiennik	29594,51	29,59
				Listopad	13775,59	13,78
Grudzień	7864,87	7,86				
Całkowita zyski ciepła od przegrrody $Q_{p=3600^{\circ}A_{p}TRR(m^2)$				MWh	635,34	
515	Ołno zewnętrzne 2,10	N	0,70	Syczeń	15320,75	15,33
				Luty	27692,45	27,69
				Marzec	49274,19	49,27
				Kwiecień	69877,90	69,88
				Maj	96359,42	96,36
				Czerwiec	100867,7	100,87
				Lipiec	98943,39	98,94
				Sierpień	77743,72	77,74
				Wrzesień	48744,39	48,74
				Pozdźsiennik	29594,51	29,59
				Listopad	13775,59	13,78
				Grudzień	7864,87	7,86
Całkowita zyski ciepła od przegrrody $Q_{p=3600^{\circ}A_{p}TRR(m^2)$				MWh	635,34	

Całkowita sybil ciepła od przegrody $Q_{p=300^\circ\text{A}} \text{TRF5(m}^2\text{)}$		13775,58	13,78	13775,58	13,78	
		7884,87	7,88	7884,87	7,88	
		kWh				
517	Okno zewnętrzne 2,10 N 0,70 1,00	Styczeń	15329,75	15,33	15329,75	15,33
		Luty	27892,45	27,89	27892,45	27,89
		Marzec	48274,19	48,27	48274,19	48,27
		Kwiecień	68877,90	68,88	68877,90	68,88
		Maj	86358,42	86,36	86358,42	86,36
		Czerwiec	100867,7	100,87	100867,7	100,87
		Lipiec	89843,38	89,84	89843,38	89,84
		Sierpień	77743,72	77,74	77743,72	77,74
		Wrzesień	48744,38	48,74	48744,38	48,74
		Padziernik	29584,51	29,58	29584,51	29,58
		Listopad	13775,58	13,78	13775,58	13,78
		Grudzień	7884,87	7,88	7884,87	7,88
Całkowita sybil ciepła od przegrody $Q_{p=300^\circ\text{A}} \text{TRF5(m}^2\text{)}$		kWh				
		15329,75	15,33	15329,75	15,33	
		27892,45	27,89	27892,45	27,89	
		48274,19	48,27	48274,19	48,27	
		68877,90	68,88	68877,90	68,88	
		86358,42	86,36	86358,42	86,36	
		100867,7	100,87	100867,7	100,87	
		89843,38	89,84	89843,38	89,84	
		77743,72	77,74	77743,72	77,74	
		48744,38	48,74	48744,38	48,74	
		29584,51	29,58	29584,51	29,58	
		13775,58	13,78	13775,58	13,78	
		7884,87	7,88	7884,87	7,88	
		kWh				
		15329,75	15,33	15329,75	15,33	
		27892,45	27,89	27892,45	27,89	
		48274,19	48,27	48274,19	48,27	
		68877,90	68,88	68877,90	68,88	

Całkowita sybil ciepła od przegrody $Q_{p=300^\circ\text{A}} \text{TRF5(m}^2\text{)}$		13775,58	13,78	13775,58	13,78	
		7884,87	7,88	7884,87	7,88	
		kWh				
520	Okno zewnętrzne 2,10 N 0,70 1,00	Styczeń	15329,75	15,33	15329,75	15,33
		Luty	27892,45	27,89	27892,45	27,89
		Marzec	48274,19	48,27	48274,19	48,27
		Kwiecień	68877,90	68,88	68877,90	68,88
		Maj	86358,42	86,36	86358,42	86,36
		Czerwiec	100867,7	100,87	100867,7	100,87
		Lipiec	89843,38	89,84	89843,38	89,84
		Sierpień	77743,72	77,74	77743,72	77,74
		Wrzesień	48744,38	48,74	48744,38	48,74
		Padziernik	29584,51	29,58	29584,51	29,58
		Listopad	13775,58	13,78	13775,58	13,78
		Grudzień	7884,87	7,88	7884,87	7,88
Całkowita sybil ciepła od przegrody $Q_{p=300^\circ\text{A}} \text{TRF5(m}^2\text{)}$		kWh				
		15329,75	15,33	15329,75	15,33	
		27892,45	27,89	27892,45	27,89	
		48274,19	48,27	48274,19	48,27	
		68877,90	68,88	68877,90	68,88	
		86358,42	86,36	86358,42	86,36	
		100867,7	100,87	100867,7	100,87	
		89843,38	89,84	89843,38	89,84	
		77743,72	77,74	77743,72	77,74	
		48744,38	48,74	48744,38	48,74	
		29584,51	29,58	29584,51	29,58	
		13775,58	13,78	13775,58	13,78	
		7884,87	7,88	7884,87	7,88	
		kWh				
		15329,75	15,33	15329,75	15,33	
		27892,45	27,89	27892,45	27,89	
		48274,19	48,27	48274,19	48,27	
		68877,90	68,88	68877,90	68,88	

Całkowita zysła ciepła od przagrady $Q_{p=3600^{\circ}A_{p}} \cdot TFR^{\circ}(m)^2$										
523	Okno zewnętrzne	2,10	N	0,70	1,00	Wzrost	48744,36	48,74		
						Październik	29584,51	29,58		
						Lистопад	13775,58	13,78		
						Grudzień	7864,87	7,86		
						MWh		635,34		
						Syzywn	15328,75	15,33		
						Luty	27892,45	27,89		
						Marzec	48274,19	48,27		
						Kwieceń	68877,90	68,88		
						Maj	93358,42	93,36		
						Czerwiec	100867,7	100,87		
						Lipiec	98643,36	98,64		
Sierpień	77743,72	77,74								
Wzrost	48744,36	48,74								
Październik	29584,51	29,58								
Lистопад	13775,58	13,78								
Grudzień	7864,87	7,86								
MWh		635,34								
Całkowita zysła ciepła od przagrady $Q_{p=3600^{\circ}A_{p}} \cdot TFR^{\circ}(m)^2$										
524										
524	Okno zewnętrzne	2,10	N	0,70	1,00	Syzywn	15328,75	15,33		
						Luty	27892,45	27,89		
						Marzec	48274,19	48,27		
						Kwieceń	68877,90	68,88		
						Maj	93358,42	93,36		
						Czerwiec	100867,7	100,87		
						Lipiec	98643,36	98,64		
						Sierpień	77743,72	77,74		
						Wzrost	48744,36	48,74		
						Październik	29584,51	29,58		
						Lистопад	13775,58	13,78		
						Grudzień	7864,87	7,86		
MWh		635,34								
Całkowita zysła ciepła od przagrady $Q_{p=3600^{\circ}A_{p}} \cdot TFR^{\circ}(m)^2$										
525										
525										
Całkowita zysła ciepła od przagrady $Q_{p=3600^{\circ}A_{p}} \cdot TFR^{\circ}(m)^2$										

Całkowita zysła ciepła od przagrady $Q_{p=3600^{\circ}A_{p}} \cdot TFR^{\circ}(m)^2$									
526	Okno zewnętrzne	2,10	N	0,70	1,00	Syzywn	15328,75	15,33	
						Luty	27892,45	27,89	
						Marzec	48274,19	48,27	
						Kwieceń	68877,90	68,88	
						Maj	93358,42	93,36	
						Czerwiec	100867,7	100,87	
						Lipiec	98643,36	98,64	
						Sierpień	77743,72	77,74	
						Wzrost	48744,36	48,74	
						Październik	29584,51	29,58	
						Lистопад	13775,58	13,78	
						Grudzień	7864,87	7,86	
MWh		635,34							
Całkowita zysła ciepła od przagrady $Q_{p=3600^{\circ}A_{p}} \cdot TFR^{\circ}(m)^2$									
527									
527	Okno zewnętrzne	2,10	N	0,70	1,00	Syzywn	15328,75	15,33	
						Luty	27892,45	27,89	
						Marzec	48274,19	48,27	
						Kwieceń	68877,90	68,88	
						Maj	93358,42	93,36	
						Czerwiec	100867,7	100,87	
						Lipiec	98643,36	98,64	
						Sierpień	77743,72	77,74	
						Wzrost	48744,36	48,74	
						Październik	29584,51	29,58	
						Lистопад	13775,58	13,78	
						Grudzień	7864,87	7,86	
MWh		635,34							
Całkowita zysła ciepła od przagrady $Q_{p=3600^{\circ}A_{p}} \cdot TFR^{\circ}(m)^2$									

Całkowite zyski ciepła od przegrrody $Q_{p=3600^{\circ}A_p \cdot TR^8(m)^2Z$		7864,87	7,68
		MWh	635,34
743	Okno zewnętrzne 2,10 N 0,70 1,00	Styczeń	15329,75
		Luty	27692,45
		Marzec	49274,19
		Kwiecień	68877,90
		Maj	98359,42
		Czerwiec	100867,7
		Lipiec	98943,38
		Sierpień	77743,72
		Wrzesień	48744,38
		Padziernik	29594,51
		Lистопад	13775,59
		Грудзень	7864,87
Całkowite zyski ciepła od przegrrody $Q_{p=3600^{\circ}A_p \cdot TR^8(m)^2Z$		MWh	635,34
744	Okno zewnętrzne 2,10 N 0,70 1,00	Styczeń	15329,75
		Luty	27692,45
		Marzec	49274,19
		Kwiecień	68877,90
		Maj	98359,42
		Czerwiec	100867,7
		Lipiec	98943,38
		Sierpień	77743,72
		Wrzesień	48744,38
		Padziernik	29594,51
		Lистопад	13775,59
		Грудзень	7864,87
Całkowite zyski ciepła od przegrrody $Q_{p=3600^{\circ}A_p \cdot TR^8(m)^2Z$		MWh	635,34

Całkowite zyski ciepła od przegrrody $Q_{p=3600^{\circ}A_p \cdot TR^8(m)^2Z$		7864,87	7,68
		MWh	635,34
746	Okno zewnętrzne 2,10 N 0,70 1,00	Styczeń	15329,75
		Luty	27692,45
		Marzec	49274,19
		Kwiecień	68877,90
		Maj	98359,42
		Czerwiec	100867,7
		Lipiec	98943,38
		Sierpień	77743,72
		Wrzesień	48744,38
		Padziernik	29594,51
		Lистопад	13775,59
		Грудзень	7864,87
Całkowite zyski ciepła od przegrrody $Q_{p=3600^{\circ}A_p \cdot TR^8(m)^2Z$		MWh	635,34
747	Okno zewnętrzne 2,10 N 0,70 1,00	Styczeń	15329,75
		Luty	27692,45
		Marzec	49274,19
		Kwiecień	68877,90
		Maj	98359,42
		Czerwiec	100867,7
		Lipiec	98943,38
		Sierpień	77743,72
		Wrzesień	48744,38
		Padziernik	29594,51
		Lистопад	13775,59
		Грудзень	7864,87
Całkowite zyski ciepła od przegrrody $Q_{p=3600^{\circ}A_p \cdot TR^8(m)^2Z$		MWh	635,34

Całkowita zyski ciepła od przegrody $Q_{p=3600^{\circ}\text{A}_m \cdot \text{T}^{\circ}\text{R}^{\circ}(\text{m}^2\text{Y})$		Całkowita zyski ciepła od przegrody $Q_{p=3600^{\circ}\text{A}_m \cdot \text{T}^{\circ}\text{R}^{\circ}(\text{m}^2\text{Y})$		
749	Okno zewnętrzne 2,10 N 0,70 1,00	Październik	29594,51	
		Lистопад	13775,59	
		Грудзень	7864,87	
		kWh		635,34
		Styczeń	15329,75	
		Luty	27692,45	
		Marzec	48274,19	
		Kwiecień	68977,90	
		Maj	86359,42	
		Czerwiec	100867,7	
		Lipiec	89643,36	
		Sierpień	77743,72	
Wrzesień	48744,36			
Październik	29594,51			
Lистопад	13775,59			
Грудзень	7864,87			
kWh		635,34		
Całkowita zyski ciepła od przegrody $Q_{p=3600^{\circ}\text{A}_m \cdot \text{T}^{\circ}\text{R}^{\circ}(\text{m}^2\text{Y})$		15329,75	15,33	
750	Okno zewnętrzne 2,10 N 0,70 1,00	Styczeń	27692,45	
		Luty	48274,19	
		Marzec	68977,90	
		Kwiecień	86359,42	
		Maj	100867,7	
		Czerwiec	89643,36	
		Lipiec	77743,72	
		Sierpień	48744,36	
		Wrzesień	29594,51	
		Październik	13775,59	
		Lистопад	7864,87	
		Грудзень	635,34	
kWh		635,34		
Całkowita zyski ciepła od przegrody $Q_{p=3600^{\circ}\text{A}_m \cdot \text{T}^{\circ}\text{R}^{\circ}(\text{m}^2\text{Y})$		15329,75	15,33	
		27692,45	27,69	
		48274,19	48,27	

Całkowita zyski ciepła od przegrody $Q_{p=3600^{\circ}\text{A}_m \cdot \text{T}^{\circ}\text{R}^{\circ}(\text{m}^2\text{Y})$		Całkowita zyski ciepła od przegrody $Q_{p=3600^{\circ}\text{A}_m \cdot \text{T}^{\circ}\text{R}^{\circ}(\text{m}^2\text{Y})$		
752	Okno zewnętrzne 2,10 N 0,70 1,00	Wrzesień	48744,36	
		Październik	29594,51	
		Lистопад	13775,59	
		Грудзень	7864,87	
		kWh		635,34
		Styczeń	15329,75	
		Luty	27692,45	
		Marzec	48274,19	
		Kwiecień	68977,90	
		Maj	86359,42	
		Czerwiec	100867,7	
		Lipiec	89643,36	
Sierpień	77743,72			
Wrzesień	48744,36			
Październik	29594,51			
Lистопад	13775,59			
Грудзень	7864,87			
kWh		635,34		
Całkowita zyski ciepła od przegrody $Q_{p=3600^{\circ}\text{A}_m \cdot \text{T}^{\circ}\text{R}^{\circ}(\text{m}^2\text{Y})$		15329,75	15,33	
753	Okno zewnętrzne 2,10 N 0,70 1,00	Styczeń	27692,45	
		Luty	48274,19	
		Marzec	68977,90	
		Kwiecień	86359,42	
		Maj	100867,7	
		Czerwiec	89643,36	
		Lipiec	77743,72	
		Sierpień	48744,36	
		Wrzesień	29594,51	
		Październik	13775,59	
		Lистопад	7864,87	
		Грудзень	635,34	
kWh		635,34		
Całkowita zyski ciepła od przegrody $Q_{p=3600^{\circ}\text{A}_m \cdot \text{T}^{\circ}\text{R}^{\circ}(\text{m}^2\text{Y})$		15329,75	15,33	
		27692,45	27,69	

Całkowita zyski ciepła od przegrody $Q_{p=3000^{\circ}\text{A}_m \cdot \text{T}^{\circ}\text{C}}(\text{m}^2\text{Z})$		Całkowita zyski ciepła od przegrody $Q_{p=3000^{\circ}\text{A}_m \cdot \text{T}^{\circ}\text{C}}(\text{m}^2\text{Z})$				
755	Okno zewnętrzne	2,10	N	Sierpień	77743,72	77,74
				Wrzesień	48744,36	48,74
				Padziernik	28584,51	28,58
				Lистопад	13775,58	13,78
				Грудзень	7884,87	7,88
				MWh		635,34
				Syczeń	15328,75	15,33
				Лuty	27892,45	27,89
				Март	48744,19	48,74
				Квiетень	68877,90	68,88
				Май	88358,42	88,36
				Чэрвiец	100867,7	100,87
Лiпец	98843,36	98,84				
0		0				
Sierpień	77743,72	77,74				
Wrzesień	48744,36	48,74				
Padziernik	28584,51	28,58				
Lистопад	13775,58	13,78				
Грудзень	7884,87	7,88				
MWh		635,34				
Całkowita zyski ciepła od przegrody $Q_{p=3000^{\circ}\text{A}_m \cdot \text{T}^{\circ}\text{C}}(\text{m}^2\text{Z})$						
756	Okno zewnętrzne	2,10	N	Sierpień	77743,72	77,74
				Wrzesień	48744,36	48,74
				Padziernik	28584,51	28,58
				Lистопад	13775,58	13,78
				Грудзень	7884,87	7,88
				MWh		635,34
				Syczeń	15328,75	15,33
				Лuty	27892,45	27,89
				Март	48744,19	48,74
				Квiетень	68877,90	68,88
				Май	88358,42	88,36
				Чэрвiец	100867,7	100,87
Лiпец	98843,36	98,84				
0		0				
Sierpień	77743,72	77,74				
Wrzesień	48744,36	48,74				
Padziernik	28584,51	28,58				
Lистопад	13775,58	13,78				
Грудзень	7884,87	7,88				
MWh		635,34				
Całkowita zyski ciepła od przegrody $Q_{p=3000^{\circ}\text{A}_m \cdot \text{T}^{\circ}\text{C}}(\text{m}^2\text{Z})$						

Całkowita zyski ciepła od przegrody $Q_{p=3000^{\circ}\text{A}_m \cdot \text{T}^{\circ}\text{C}}(\text{m}^2\text{Z})$		Całkowita zyski ciepła od przegrody $Q_{p=3000^{\circ}\text{A}_m \cdot \text{T}^{\circ}\text{C}}(\text{m}^2\text{Z})$				
755	Okno zewnętrzne	2,10	N	Lipiec	88843,36	88,84
				Sierpień	77743,72	77,74
				Wrzesień	48744,36	48,74
				Padziernik	28584,51	28,58
				Lистопад	13775,58	13,78
				Грудзень	7884,87	7,88
				MWh		635,34
				Syczeń	15328,75	15,33
				Лuty	27892,45	27,89
				Март	48744,19	48,74
				Квiетень	68877,90	68,88
				Май	88358,42	88,36
Чэрвiец	100867,7	100,87				
Лiпец	98843,36	98,84				
0		0				
Sierpień	77743,72	77,74				
Wrzesień	48744,36	48,74				
Padziernik	28584,51	28,58				
Lистопад	13775,58	13,78				
Грудзень	7884,87	7,88				
MWh		635,34				
Całkowita zyski ciepła od przegrody $Q_{p=3000^{\circ}\text{A}_m \cdot \text{T}^{\circ}\text{C}}(\text{m}^2\text{Z})$						
756	Okno zewnętrzne	2,10	N	Syczeń	15328,75	15,33
				Лuty	27892,45	27,89
				Март	48744,19	48,74
				Квiетень	68877,90	68,88
				Май	88358,42	88,36
				Чэрвiец	100867,7	100,87
				Лiпец	98843,36	98,84
				0		0
				Sierpień	77743,72	77,74
				Wrzesień	48744,36	48,74
				Padziernik	28584,51	28,58
				Lистопад	13775,58	13,78
Грудзень	7884,87	7,88				
MWh		635,34				
Całkowita zyski ciepła od przegrody $Q_{p=3000^{\circ}\text{A}_m \cdot \text{T}^{\circ}\text{C}}(\text{m}^2\text{Z})$						

Całkowita kubatura budynku	V	m ³	12496,00
Wskaźnik zapotrzebowania na ciepło budynku	E=Q/V	kW/(m ³ ·s)	60,75