

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

**dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji
w trybie Ustawy z dnia 21.11.2008**

Adres budynku: Podwale 11 działka nr ewid.129/4;129/11 obręb 2
74-320 Barlinek
powiat: myśliborski
województwo: zachodniopomorskie

Wykonawca audytu: inż Jacek Stępień

Numer opracowania: 0090-2012

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	6
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	7
5.	Ocena stanu technicznego budynku	10
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	12
7.	Źródła ciepła	13
8.	Przegrody nieprzezroczyste	15
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	19
10.	Ciepła woda użytkowa	22
11.	System grzewczy	23
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	24
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	25
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	30
16.	Załączniki	32
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	33
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	37
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	42
16.4.	Załącznik 4 - Rysunki	64

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Publiczne Przedszkole Nr 2 w Barlinku	1.2 Rok budowy	1973
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Barlinek Niepodległości nr 20 kod: 74-320 miejscowość: Barlinek tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku Podwale 11 działka nr ewid.129/4;129/11 obręb 2 kod: 74-320 miejscowość: Barlinek powiat: myśliborski województwo: zachodniopomorskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Pracownia Audytorska inż Jacek Stępień Klińskiego nr 49L kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Św. REGON: 492012996			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
inż Jacek Stępień Bławatna nr 22 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Św kwalifikacje: uprawnienia KAPE 0135/99 Nr 247/PŚk/09 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
1.	mgr inż.arch.Zbigniew Doktór	współautor	
2.	mgr inż.arch.Zuzanna Stasiura	współautor	
3.	mgr inż. Monika Ulidowska	współautor	
5. Miejscowość: Ostrowiec Św., data wykonania opracowania: 28-09-2012			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU*

1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	
2.	Liczba kondygnacji	2	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	3994,07	
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	1101,01	
5.	Powierzchnia użytkowa podstawowej części budynku [m ²]	981,66	
6.	Powierzchnia użytkowa dodatkowej części budynku [m ²]	0	
7.	Liczba lokali	1	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	130	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	centralne przygotowanie	
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,59	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	SG-045	1,285	0,249
2.	SZ-045	1,264	0,249
3.	STR-W	1,907	0,213
4.	podłoga na gruncie 0,382	0,382	0,382
5.	drzwi dz1/0	5,600	2,000
6.	drzwi dz2/1	2,000	2,000
7.	okna 01/1	1,600	1,600
8.	okna 01/0	3,200	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego			
1.	Sprawność wytwarzania	0,93	0,93
2.	Sprawność przesyłania	0,89	0,94
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,80	0,97
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	683,45	683,45
4.	Liczba wymian [1/h]	0,17	0,17
5. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	103,99	38,91
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	47,66	47,66

3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	767,09	214,71
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1158,46	253,21
5.	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	0,50	0,12
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	193,53	54,17
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	292,27	63,88
6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Cena za 1GJ na ogrzewanie** [zł]	45,66	45,66
2.	Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc*** [zł]	11030,27	11030,27
3.	Opłata za podgrzanie 1m³ wody użytkowej ** [zł]	6957,41	6938,78
4.	Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc*** [zł]	11030,27	11030,27
5.	Opłata za ogrzanie 1m² pow. użytkowej [zł]	5,66	1,42
6.	Opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł]	0,00	0,00
7.	Opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł]	0,00	0,00
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	590858,28	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	78,14
Planowane koszty całkowite [zł]	590858,28	Premia termomodernizacyjna [zł]	94537,32
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	49964,32		
<p>* - dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku</p> <p>** - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii</p> <p>*** - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii</p>			

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYPY I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

dokumentacja archiwalna + inwentaryzacja budynku

3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo Budowlane (Dz.U z 2006 Nr 156 poz.1118 Dz.U. z 2007 Nr 170 poz. 1217, Nr 88 poz.578, Nr 99 poz.665,Nr 127 poz.880) Ustawa Prawo Budowlane z dnia 19 września 2007 o zmianie ustawy Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 191 poz.1373.Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 201 poz. 1238

3.3. Osoby udzielające informacji

pracownik Gminy w Barlinku

3.4. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy)

brak

3.5. Data wizji lokalnej

10-09-2012

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

590859,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Opis konstrukcji budynku

- fundamenty – żelbetowe wylewane, posadowione poniżej poziomu gruntu;
- ściany fundamentowe ceglane;
- ściany zewnętrzne – murowane gr. 45 cm z cegły pełnej obustronnie tynkowanej;
- stropy – prefabrykowany gęstożebrowy;
- stropodach - płyty korytkowe oparte na ściankach ażurowych z cegły;
- izolacja pozioma – 2x papa asfaltowa na lepiku asfaltowym;
- tynki – cementowo-wapienne kat. III;
- podłogi i posadzki – wylewka betonowa, parkiet, terakota, wykładzina PCV;
- obróbki blacharskie – blacha ocynkowana;
- orynnowanie – blacha ocynkowana;
- wentylacja – grawitacyjna, mechaniczna;

6. Stolarka:

- okienna - drewniana; z PCV;
- drzwiowa - drzwi wejściowe do budynku – z PCV, z drewna i ze stali;

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	981,66 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	119,35 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	1101,01 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	1101,01 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	3337,64 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	656,43 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	3994,07 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	3994,07 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	130

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

- ściany zewnętrzne – murowane gr. 45 cm z cegły pełnej obustronnie tynkowanej;

4.2.2. Dach

stropodach

- stropodach - płyty korytkowe oparte na ściankach ażurowych z cegły;

4.2.3. Stolarka

- okienna - drewniana; z PCV;
- drzwiowa - drzwi wejściowe do budynku – z PCV, z drewna i ze stali;

4.2.4. Ściany wewnętrzne

- ściany wewnętrzne – murowane gr. 45;24;12;6 cm z cegły pełnej obustronnie tynkowanej;

4.2.5. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie

- fundamenty – żelbetowe wylewane, posadowione poniżej poziomu gruntu;
- ściany fundamentowe ceglane;

4.2.6. Stropy

- stropy – prefabrykowany gęstożebrowy;

4.2.7. Podłogi na gruncie

- podłogi i posadzki – wylewka betonowa, parkiet, terakota, wykładzina PCV;

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu przed termomodernizacją znajduje się w Załączniku 2

4.4. System grzewczy

4.4.1. Opis ogólny

Istniejąca instalacja c.o. w budynku jest wykonana jako wodna, pompowa, dwururowa z rozdziałem dolnym, zabezpieczona naczyniem wzbiorczym. Źródłem ciepła na cele c.o. jest węzeł cieplny o parametrach czynnika grzewczego o parametrach 90/70oC . Przewody zasilające i powrotne prowadzone są w pomieszczeniach piwnicy pod stropem lub pod oknami przy ścianach zewnętrznych, a w części niepodpiwniczonej w kanałach podłogowych ze spadkiem. Wszystkie piony prowadzone są po wierzchu ścian. Całość instalacji centralnego ogrzewania wykonana jest z rur stalowych łączonych przez spawanie.

Elementami grzejnymi w istniejącej instalacji c.o. są grzejniki żeliwne członowe w osłonie przeważnie zamontowane pod oknami, które nie jest wyposażone w zawory termostatyczne.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

taryfa A1 PEC w Barlinku.

4.4.4. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,93
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,89
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,80

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana centralnie

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

taryfa A1 PEC w Barlinku.

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

grawitacyjna

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

instalacja gazowa nie objęta opracowaniem

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

instalacja elektryczna nie objęta opracowaniem

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Ocena stanu technicznego budynku:

- stan techniczny elementów konstrukcji ocenia się jako dobry;
- stolarka okienna – nowa – z PCV, stan techniczny dobry; stara – drewniana, stan techniczny zły.
- stolarka drzwiowa
 - drzwi do budynku na parterze – nowe – z PCV stan techniczny dobry; stare – drewniane, stan techniczny zły;
 - drzwi piwniczne – stare – stalowe i drewniane, stan techniczny zły;
- obróbki blacharskie i orynnowanie – nowe, stan techniczny dobry.

Po oględzinach budynku stwierdzono iż przedmiotowy budynek nadaje się do wykonania planowanej inwestycji.

5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

SZ-045

stan techniczny przegrody zadawalający - nie są spełnione warunki określone w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 201 poz. 1238).

5.3. Dach

stropodach

STR-W

stan techniczny przegrody zadawalający - nie są spełnione warunki określone w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 201 poz. 1238).

5.4. Stolarka

drzwi dz1/0

stan techniczny przegrody zadawalający - nie są spełnione warunki określone w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 201 poz. 1238).

drzwi dz2/1

stan techniczny dobry

okna 01/1

stan techniczny dobry

okna 01/0

stan techniczny przegrody zadawalający - nie są spełnione warunki określone w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 201 poz. 1238).

5.5. Ściany wewnętrzne

stan techniczny dobry

5.6. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie

SG-045

stan techniczny przegrody zadawalający - nie są spełnione warunki określone w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 201 poz. 1238).

5.7. Stropy

stan techniczny dobry

5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

Stan techniczny dobry

5.9. System grzewczy

Istniejąca instalacja c.o. w budynku jest wykonana jako wodna, pompowa, dwururowa z rozdziałem dolnym, zabezpieczona naczyniem wzbiorczym. Źródłem ciepła na cele c.o. jest węzeł cieplny o parametrach czynnika grzewczego o parametrach 90/70oC . Przewody zasilające i powrotne prowadzone są w pomieszczeniach piwnicy pod stropem lub pod oknami przy ścianach zewnętrznych, a w części niepodpiwniczonej w kanałach podłogowych ze spadkiem. Wszystkie piony prowadzone są po wierzchu ścian.Całość instalacji centralnego ogrzewania wykonana jest z rur stalowych łączonych przez spawanie.

Elementami grzejnymi w istniejącej instalacji c.o. są grzejniki żeliwne członowe w osłonie przeważnie zamontowane pod oknami, które nie jest wyposażone w zawory termostatyczne.

Stan techniczny zły

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

stan techniczny zadawalający

5.11. System wentylacji

stan techniczny zadawalający.

5.12. Instalacja gazowa

wg książki obiektu stan techniczny dobry

5.13. Instalacja elektryczna

wg książki obiektu stan techniczny dobry

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. kompleksowa modernizacja instalacji co (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (STR-W)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-045)
4. okna (okna 01/0)
5. docieplenie - ściana w gruncie (SG-045)
6. wymiana drzwi (drzwi dz1/0)
7. montaż instalacji solarnej (ciepła woda użytkowa)

7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

7.1. System grzewczy

7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.		węgiel kamienny	93,00	100,00	89,00	80,00	66,22
	RAZEM (wartości średnioważone)		93,00	100,00	89,00	80,00	66,22

7.1.2. Przerwy w ogrzewaniu (obliczone zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009)

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.		1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		węgiel kamienny	45,66	11030,27	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		45,66	11030,27	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1.

1.	Opłata zmienna	45,66 zł/GJ
2.	Opłata stała	11030,27 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.		węgiel kamienny	93,00	62,00	60,00	34,60
	RAZEM (wartości średnioważone)		93,00	62,00	60,00	34,60

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		węgiel kamienny	45,66	11030,27	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		45,66	11030,27	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1.

1.	Opłata zmienna	45,66 zł/GJ
2.	Opłata stała	11030,27 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	SG-045	1,285	389,24	0,034	0,11	0,249	156,70	60994,69	17,55
2.	SZ-045	1,264	824,76	0,031	0,10	0,249	140,22	115647,85	7,36
3.	STR-W	1,907	436,62	0,036	0,15	0,213	169,74	74111,88	5,34

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. SG-045

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,285 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	389,24 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3547,9
7.	Opłata stała	11030,27 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	45,66 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian Ekstrudowany XPS 300 - 034
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,034 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	389,24 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	30,00 zł/m²
2.	Sprzęt	30,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	340,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,11 m	156,70 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,10	0,11	0,12	0,13
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		2,941	3,235	3,529	3,824
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,778	3,719	4,014	4,308	4,602
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,285	0,269	0,249	0,232	0,217
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	68,55	14,34	13,29	12,38	11,59
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0089	0,0019	0,0017	0,0016	0,0015

7.	Koszty ciepła [zł]	4310,66	901,92	835,83	778,76	728,98
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3408,73	3474,83	3531,90	3581,67
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		152,52	156,70	160,88	165,07
10.	Nakłady [zł]		59366,88	60994,69	62622,49	64250,29
11.	SPBT [a]		17,42	17,55	17,73	17,94

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,11 m

Nakłady: 60994,69 zł

SPBT: 17,55 a

Uwagi:

8.3.2. SZ-045

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,264 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	824,76 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3547,9
7.	Opłata stała	11030,27 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	45,66 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS70-031
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	824,76 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	30,00 zł/m²
2.	Sprzęt	30,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	240,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,10 m	140,22 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		2,903	3,226	3,548	3,871
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,791	3,694	4,017	4,340	4,662
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,264	0,271	0,249	0,230	0,214
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	319,57	68,43	62,94	58,26	54,23
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0375	0,0080	0,0074	0,0068	0,0064

7.	Koszty ciepła [zł]	19558,93	4188,50	3852,14	3565,79	3319,07
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		15370,44	15706,79	15993,14	16239,87
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		137,27	140,22	143,17	146,12
10.	Nakłady [zł]		113213,16	115647,85	118082,54	120517,23
11.	SPBT [a]		7,37	7,36	7,38	7,42

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 115647,85 zł

SPBT: 7,36 a

Uwagi:

8.3.3. STR-W

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,907 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	436,62 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3547,9
7.	Opłata stała	11030,27 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	45,66 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS200-036 jednostronnie laminowany papą
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	436,62 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	30,00 zł/m²
2.	Sprzęt	30,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	320,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,15 m	169,74 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		3,889	4,167	4,444	4,722
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,524	4,413	4,691	4,969	5,247
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,907	0,227	0,213	0,201	0,191
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	255,23	30,33	28,53	26,94	25,51

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0300	0,0036	0,0034	0,0032	0,0030
7.	Koszty ciepła [zł]	15621,58	1856,15	1746,24	1648,62	1561,33
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		13765,42	13875,33	13972,96	14060,24
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		165,80	169,74	173,68	177,61
10.	Nakłady [zł]		72393,34	74111,88	75830,42	77548,95
11.	SPBT [a]		5,26	5,34	5,43	5,52

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 74111,88 zł

SPBT: 5,34 a

Uwagi:

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	drzwi dz1/0	5,600	17,59	2,000	29640,91	23,92
2.	okna 01/0	3,200	3,64	1,300	2998,25	16,56

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. drzwi dz1/0

1.	Współczynnik przenikania ciepła	5,600 W/m²K
2.	Powierzchnia	17,59 m²
3.	Strumień Vnom	20,00 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	1,24 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
11.	Liczba stopniodni	3547,9
12.	Opłata stała	11030,27 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	45,66 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana drzwi			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	5,600	2,000			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	1,24	-			
4.	Współczynnik cr	1,20	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	30,20	10,78			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,39	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	3,00	2,13			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	30,58	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	33,20	12,91			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	3,55	1,27			

14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,05	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,33	0,24			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	3,59	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	3,88	1,51			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		29640,91			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		29640,91			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2029,00	789,60			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1239,41			
25.	SPBT [a]		23,92			

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana drzwi

Nakłady: 29640,91 zł

SPBT: 23,92 a

Sposób realizacji:

demontaż starych drzwi zewnętrznych - montaż nowych z ciepłego aluminium o średnim współczynniku $U = 2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Uwagi:

9.2.2. okna 01/0

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,200 W/m ² K
2.	Powierzchnia	3,64 m ²
3.	Strumień V _{nom}	20,00 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,62 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
11.	Liczba stopniodni	3547,9
12.	Opłata stała	11030,27 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	45,66 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	okna			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,200	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	3,50	-			

3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,62	-			
4.	Współczynnik cr	1,20	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	3,57	1,45			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,04	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	3,00	2,13			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	3,61	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	6,57	3,58			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,42	0,17			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,33	0,24			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,42	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,75	0,42			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		1522,25			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		1476,00			
21.	Nakłady [zł]		2998,25			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	399,45	218,34			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		181,10			
25.	SPBT [a]		16,56			

Wybrane ulepszenie: 1 - okna

Nakłady: 2998,25 zł

SPBT: 16,56 a

Sposób realizacji:

demontaż drewnianej stolarki okiennej i montaż nowej z PCV o średnim współczynniku $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Montaż nawiewników higrosterowalnych o wydajności 30 m³/h w ilości 6 szt.

Uwagi:

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	6336,29 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

10.1. Opisy ulepszeń

10.1.1. Ulepszenie c.w.u - montaż instalacji solarnej

montaż instalacji solarnej w celu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

10.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	0,17	47,7	93,0	62,0	60,0	34,6
1.	montaż instalacji solarnej	0,17	47,66	270,0	85,0	60,0	137,7

10.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	11030,27	45,66	0,00
1.	montaż instalacji solarnej	11030,27	45,66	0,00

10.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

10.4.1. Ulepszenie: montaż instalacji solarnej

10.4.1.1.

1.	Opłata zmienna	45,66 zł/GJ
2.	Opłata stała	11030,27 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

10.5. Kosztorysy

10.5.1. Ulepszenie c.w.u. - montaż instalacji solarnej

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	montaż kolektorów słonecznych	1,00	kpl.	96840,00	96840,00	23	119113,20

10.6. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	montaż instalacji solarnej	6319,34	16,96	119113,20	7024,90

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - montaż instalacji solarnej

Nakłady: 119113,20 zł

SPBT: 7024,90 a

11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	767,09 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	104,0 kW
3.	Koszty ciepła	66659,34 zł

11.1. Opisy ulepszeń

11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - kompleksowa modernizacja instalacji co

demontaż istniejącej instalacji centralnego ogrzewania - montaż nowej o wyższych parametrach sprawności

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	93,00	100,00	89,00	80,00	66,22
1.	kompleksowa modernizacja instalacji co	93,00	100,00	94,00	97,00	84,80

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	kompleksowa modernizacja instalacji co	0,98	1,00

Przerwy dla stanu aktualnego obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

Przerwy w ulepszeniach przyjęto wg RMI w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

Przerwy dla wariantów zostaną obliczone zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	11030,27	45,66	0,00
2.	kompleksowa modernizacja instalacji co	11030,27	45,66	0,00

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

11.5.1. Ulepszenie: kompleksowa modernizacja instalacji co

11.5.1.1.

1.	Opłata zmienna	45,66 zł/GJ
2.	Opłata stała	11030,27 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

11.6. Kosztorysy

11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - kompleksowa modernizacja instalacji co

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	kompleksowa modernizacja instalacji co	1,00	kpl	126840,00	126840,00	23	156013,20

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	kompleksowa modernizacja instalacji co	54242,44	12416,90	156013,20	12,56

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - kompleksowa modernizacja instalacji co

Nakłady: 156013,20 zł

SPBT: 12,56 a

12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	kompleksowa modernizacja instalacji co	system grzewczy	156013,20	12,56
2.	docieplenie - stropodach	STR-W	74111,88	5,34
3.	docieplenie - ściana zewnętrzna	SZ-045	115647,85	7,36
4.	okna	okna 01/0	2998,25	16,56
5.	docieplenie - ściana w gruncie	SG-045	60994,69	17,55
6.	wymiana drzwi	drzwi dz1/0	29640,91	23,92
7.	montaż instalacji solarnej	ciepła woda użytkowa	119113,20	7024,90

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 558519,97 zł

Nakłady łącznie: 558519,97 zł

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. kompleksowa modernizacja instalacji co (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (STR-W)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-045)
4. okna (okna 01/0)
5. docieplenie - ściana w gruncie (SG-045)
6. wymiana drzwi (drzwi dz1/0)
7. montaż instalacji solarnej (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	84,80 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	94,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	97,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	11030,27 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,66 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	11030,27 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,66 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	38,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	47,7 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. kompleksowa modernizacja instalacji co (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (STR-W)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-045)
4. okna (okna 01/0)
5. docieplenie - ściana w gruncie (SG-045)
6. wymiana drzwi (drzwi dz1/0)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	84,80 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	94,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	97,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
----	--------------------------	------------

2.	Koszty stałe c.o.	11030,27 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,66 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	11030,27 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,66 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	38,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	47,7 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. kompleksowa modernizacja instalacji co (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (STR-W)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-045)
4. okna (okna 01/0)
5. docieplenie - ściana w gruncie (SG-045)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	84,80 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	94,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	97,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	11030,27 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,66 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	11030,27 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,66 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	41,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	47,7 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. kompleksowa modernizacja instalacji co (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (STR-W)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-045)
4. okna (okna 01/0)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	84,80 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	94,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	97,00 %

6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00
----	---	------

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	11030,27 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,66 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	11030,27 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,66 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	47,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	47,7 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. kompleksowa modernizacja instalacji co (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (STR-W)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-045)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	84,80 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	94,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	97,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	11030,27 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,66 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	11030,27 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,66 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	47,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	47,7 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. kompleksowa modernizacja instalacji co (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (STR-W)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	84,80 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	94,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	97,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	11030,27 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,66 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	11030,27 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,66 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	77,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	47,7 kW

13.7. Wariant 7 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. kompleksowa modernizacja instalacji co (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	84,80 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	94,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	97,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	11030,27 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,66 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	11030,27 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,66 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	104,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	47,7 kW

13.8. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	767,09	104,0	1,00	66	0,17	47,7	35
Wariant 1	214,71	38,9	1,00	85	0,17	47,7	138
Wariant 2	214,71	38,9	1,00	85	0,17	47,7	35
Wariant 3	224,33	41,2	1,00	85	0,17	47,7	35
Wariant 4	267,60	47,0	1,00	85	0,17	47,7	35
Wariant 5	269,53	47,2	1,00	85	0,17	47,7	35
Wariant 6	527,35	77,4	1,00	85	0,17	47,7	35
Wariant 7	767,09	104,0	1,00	85	0,17	47,7	35

Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd) obliczono zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009.

13.9. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	767,26	66659,34	6331,24	72990,59	-	-
Wariant 1	214,88	16711,99	6314,29	23026,27	49964,32	590858,28
Wariant 2	214,88	16711,99	6331,24	23043,23	49947,36	464848,42
Wariant 3	224,50	17531,44	6331,24	23862,68	49127,90	433491,30
Wariant 4	267,78	20626,98	6331,24	26958,22	46032,36	368965,02
Wariant 5	269,71	20763,90	6331,24	27095,14	45895,45	365793,18
Wariant 6	527,53	38635,44	6331,24	44966,68	28023,91	243449,32
Wariant 7	767,26	55068,54	6331,24	61399,78	11590,81	165046,36

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebo- wania energii [%]	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu [zł] [%] [zł] [%]		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukro- tność rocznej oszczędno- ści [zł]
1.	kompleksowa modernizacja instalacji co, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, okna, docieplenie - ściana w gruncie, wymiana drzwi, montaż instalacji solarnej	590858,28	49964,32	78,14%	0,00 590858,28	0,00% 100,00%	118171,66	94537,32	99928,63
2.	kompleksowa modernizacja instalacji co, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, okna, docieplenie - ściana w gruncie, wymiana drzwi	464848,42	49947,36	78,11%	0,00 464848,42	0,00% 100,00%	92969,68	74375,75	99894,72
3.	kompleksowa modernizacja instalacji co, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, okna, docieplenie - ściana w gruncie	433491,30	49127,90	77,13%	0,00 433491,30	0,00% 100,00%	86698,26	69358,61	98255,81
4.	kompleksowa modernizacja instalacji co, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, okna	368965,02	46032,36	72,73%	0,00 368965,02	0,00% 100,00%	73793,00	59034,40	92064,73
5.	kompleksowa modernizacja instalacji co, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna	365793,18	45895,45	72,53%	0,00 365793,18	0,00% 100,00%	73158,64	58526,91	91790,89
6.	kompleksowa modernizacja instalacji co, docieplenie - stropodach	243449,32	28023,91	46,30%	0,00 243449,32	0,00% 100,00%	48689,86	38951,89	56047,82
7.	kompleksowa modernizacja instalacji co	165046,36	11590,81	21,90%	0,00 165046,36	0,00% 100,00%	33009,27	26407,42	23181,62

15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

15.2. Opis wybranego wariantu

15.2.1. kompleksowa modernizacja instalacji co (system grzewczy)

demontaż istniejącej instalacji centralnego ogrzewania - montaż nowej o wyższych parametrach sprawności
Nakłady: 156013,20 zł

15.2.2. docieplenie - stropodach (STR-W)

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS200-036 jednostronnie laminowany papą - grubość: 0,15m, λ : 0,036W/mK
Nakłady: 74111,88 zł

15.2.3. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-045)

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS70-031 - grubość: 0,10m, λ : 0,031W/mK
Nakłady: 115647,85 zł

15.2.4. okna (okna 01/0)

demontaż drewnianej stolarki okiennej i montaż nowej z PCV o średnim współczynniku $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Montaż nawiewników higrosterowalnych o wydajności 30 m³/h w ilości 6 szt.
Nakłady: 2998,25 zł

15.2.5. docieplenie - ściana w gruncie (SG-045)

Materiał dociepleniowy: Styropian Ekstrudowany XPS 300 - 034 - grubość: 0,11m, λ : 0,034W/mK
Nakłady: 60994,69 zł

15.2.6. wymiana drzwi (drzwi dz1/0)

demontaż starych drzwi zewnętrznych - montaż nowych z ciepłego aluminium o średnim współczynniku $U = 2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Nakłady: 29640,91 zł

15.2.7. montaż instalacji solarnej (ciepła woda użytkowa)

montaż instalacji solarnej w celu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
Nakłady: 119113,20 zł

15.2.8. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	audyt	3742,08
2.	inwentaryzacja	3462,82
3.	kosztorysy	4188,90
4.	koszty dokumentacji	18151,90
5.	specyfikacja techniczna	2792,60
	Razem	32338,31

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

- oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 78,14%, czyli powyżej 25%;
- planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
- środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	590858,28 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	590858,28 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	94537,32 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	11,83 lat

15.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

16. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - Rysunki (ilość stron: 4)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PODŁOGA_NA_GRUNCIE_1; PODŁOGA_WYNIESIONA_1;

1.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036
3.	TERMO ORGANIKA - DACH I PODŁOGA - PLATINUM dach i podłoga	0,033	0,05	1,515
4.	Gruzobeton	1	0,15	0,150
5.	Żwir	0,9	0,10	0,111
6.	Piasek średni	0,4	0,20	0,500
7.	Grunt rodzimy pod budynkiem	1,74	0,15	0,086

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,382 W/(m ² *K)
2.	U	0,096 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie

Obejmuje przegrody:

SG-045;

2.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,45	0,584
3.	Powłoka z lepiku asfaltowego na gorąco 1,0 mm	0,18	0,001	0,006

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,285 W/(m ² *K)
2.	U	1,062 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ-045;

3.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,45	0,584
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,264 W/(m ² *K)
2.	U	1,264 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SW-038;

4.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,13 m ² *K/W

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,266 W/(m ² *K)
2.	U	1,266 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STR-W;

5.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,10 m ² *K/W

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
3.	Słabo wentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. poziomy	-	0,50	-
4.	płyty kanałowe	1,7	0,06	0,035
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,03	0,029
6.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,907 W/(m²*K)
2.	U	1,907 W/(m²*K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Opracowaniem objęto budynek Przedszkola Miejskiego nr 2, Oddział Żłobkowy ul. Podwale 9 w Barlinku. Położony na działce nr ewid. 129/4, 129/11, obręb 2 Barlinek.

Przedmiotowy budynek to budynek wolnostojący, niepodpiwniczony. Bryła budynku składa się z dwóch segmentów połączonych łącznikiem. Opracowaniem objęto budynek Przedszkola Miejskiego nr 2 przy ul. Podwale 11 w Barlinku. Położony na działce nr ewid. 129/4, 129/11, obręb 2 Barlinek. Jest to budynek wolnostojący, 2-kondygnacyjny, częściowo podpiwniczony ze stropodachem pokryty papą. Bryła budynku ma kształt złożony. Elewacja frontowa o długości 42.27 m, elewacja boczna o długości 15.69 m. Przedmiotowy budynek wykonany metodą tradycyjną.

Opis konstrukcji budynku

- fundamenty – żelbetowe wylewane, posadowione poniżej poziomu gruntu;
- ściany fundamentowe ceglane;
- ściany zewnętrzne – murowane gr. 45 cm z cegły pełnej obustronnie tynkowanej;
- stropy – prefabrykowany gęstożebrowy;
- stropodach - płyty korytkowe oparte na ściankach ażurowych z cegły;
- izolacja pozioma – 2x papa asfaltowa na lepiku asfaltowym;
- tynki – cementowo-wapienne kat. III;
- podłogi i posadzki – wylewka betonowa, parkiet, terakota, wykładzina PCV;
- obróbki blacharskie – blacha ocynkowana;
- orynnowanie – blacha ocynkowana;
- wentylacja – grawitacyjna, mechaniczna;

Stolarka:

- okienna - drewniana; z PCV;
- drzwiowa - drzwi wejściowe do budynku – z PCV, z drewna i ze stali;

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,096*	510,78	21,93	0,00	21,93	0,98*
stropodach	1,907	436,62	832,63	0,00	832,63	0,81*
ściana w gruncie	1,062*	389,24	184,75	0,00	184,75	0,86*
ściana zewnętrzna	1,264	824,76	1042,50	0,00	1042,50	0,84*
RAZEM	1,081*	2161,40	2081,82	0,00	2081,82	0,87*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,64	170,61	272,98	51,48	324,46
2	2,000	0,64	7,55	15,10	0,00	15,10
3	3,200	0,70	3,64	11,65	1,39	13,04
4	5,600	0,70	17,59	98,50	0,00	98,50
RAZEM	1,997*	0,65*	199,39	398,23	52,88	451,10

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	683,45	494,09

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	25,5	0,0	0,0	0,0	20,8	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd} (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	213080 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na Q _{H,nd} (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	213080 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	56,94 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	620479443 J/K
Zyski ciepła od słońca	39941 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	21161 kWh/rok
Zyski ciepła razem	61102 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	228520 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	44577 kWh/rok
Straty ciepła razem	273097 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	321795 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	353975 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,66
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	104 kW
-------------------------------	--------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	48 kWh/rok
--	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	138 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	152 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,35
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	47,66 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Zamontowano różne rodzaje opraw oświetleniowych

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2500,00	68813,12	206439,38

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	193,53	-	0,04	-	-	193,57
Udział [%]	99,98	-	0,02	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	292,27	-	0,13	0,00	62,50	354,90
Udział [%]	82,35	-	0,04	0,00	17,61	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	321,50	-	0,14	0,00	187,50	509,14
Udział [%]	63,15	-	0,03	0,00	36,83	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 509,14 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	292,27	-	0,13	0,00	0,00	292,40
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	62,50	62,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	509,14 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT 2008	277,24 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku przebudowywanego wg WT 2008	318,83 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,095*	510,78	21,79	0,00	21,79	0,98*
stropodach	0,213	436,62	93,00	0,00	93,00	0,98*
ściana w gruncie	0,230*	389,24	39,96	0,00	39,96	0,97*
ściana zewnętrzna	0,249	824,76	205,37	0,00	205,37	0,97*
RAZEM	0,202*	2161,40	360,11	0,00	360,11	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,64	3,64	4,73	1,39	6,12
2	1,600	0,64	170,61	272,98	51,48	324,46
3	2,000	0,00	17,59	35,18	0,00	35,18
4	2,000	0,64	7,55	15,10	0,00	15,10
RAZEM	1,645*	0,58*	199,39	327,99	52,88	380,86

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	683,45	494,09

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	23,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	59643 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	59643 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	139,55 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	620479443 J/K
Zyski ciepła od słońca	24043 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	17001 kWh/rok
Zyski ciepła razem	41044 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	60143 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	40104 kWh/rok
Straty ciepła razem	100247 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	70335 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	77369 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	39 kW
-------------------------------	-------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	48 kWh/rok
---	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	35 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,38
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	47,66 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	--	--

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2500,00	68813,12	206439,38

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	54,17	-	0,04	-	-	54,21
Udział [%]	99,92	-	0,08	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	63,88	-	0,03	0,00	62,50	126,41
Udział [%]	50,53	-	0,02	0,00	49,44	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	70,27	-	0,00	0,00	187,50	257,77
Udział [%]	27,26	-	0,00	0,00	72,74	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 257,77 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kolektor słoneczny termiczny (w = 0,0)	0,00	-	0,03	0,00	0,00	0,03
węgiel kamienny (w = 1,1)	63,88	-	0,00	0,00	0,00	63,88
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	62,50	62,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	257,77 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT 2008	277,24 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku przebudowywanego wg WT 2008	318,83 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,095*	510,78	21,79	0,00	21,79	0,98*
stropodach	0,213	436,62	93,00	0,00	93,00	0,98*
ściana w gruncie	0,230*	389,24	39,96	0,00	39,96	0,97*
ściana zewnętrzna	0,249	824,76	205,37	0,00	205,37	0,97*
RAZEM	0,202*	2161,40	360,11	0,00	360,11	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,64	3,64	4,73	1,39	6,12
2	1,600	0,64	170,61	272,98	51,48	324,46
3	2,000	0,00	17,59	35,18	0,00	35,18
4	2,000	0,64	7,55	15,10	0,00	15,10
RAZEM	1,645*	0,58*	199,39	327,99	52,88	380,86

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	683,45	494,09

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	23,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	59643 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), w_{t*wd}	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	59643 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	139,55 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	620479443 J/K
Zyski ciepła od słońca	24043 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	17001 kWh/rok
Zyski ciepła razem	41044 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	60143 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	40104 kWh/rok
Straty ciepła razem	100247 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	70335 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	77369 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	39 kW
-------------------------------	-------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	48 kWh/rok
---	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	138 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	152 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,35
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	47,66 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	--	--

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2500,00	68813,12	206439,38

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	54,17	-	0,04	-	-	54,21
Udział [%]	99,92	-	0,08	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	63,88	-	0,13	0,00	62,50	126,51
Udział [%]	50,50	-	0,10	0,00	49,40	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	70,27	-	0,14	0,00	187,50	257,91
Udział [%]	27,25	-	0,05	0,00	72,70	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 257,91 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	63,88	-	0,13	0,00	0,00	64,01
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	62,50	62,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	257,91 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT 2008	277,24 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku przebudowywanego wg WT 2008	318,83 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,095*	510,78	21,79	0,00	21,79	0,98*
stropodach	0,213	436,62	93,00	0,00	93,00	0,98*
ściana w gruncie	0,230*	389,24	39,96	0,00	39,96	0,97*
ściana zewnętrzna	0,249	824,76	205,37	0,00	205,37	0,97*
RAZEM	0,202*	2161,40	360,11	0,00	360,11	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,64	3,64	4,73	1,39	6,12
2	1,600	0,64	170,61	272,98	51,48	324,46
3	2,000	0,64	7,55	15,10	0,00	15,10
4	5,600	0,70	17,59	98,50	0,00	98,50
RAZEM	1,963*	0,65*	199,39	391,31	52,88	444,19

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	683,45	494,09

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	22,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	62313 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	62313 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	132,75 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	620479443 J/K
Zyski ciepła od słońca	26252 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16879 kWh/rok
Zyski ciepła razem	43131 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	65011 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	39937 kWh/rok
Straty ciepła razem	104949 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	73485 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	80833 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	41 kW
-------------------------------	-------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	48 kWh/rok
---	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	138 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	152 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,35
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	47,66 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	--	--

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2500,00	68813,12	206439,38

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	56,60	-	0,04	-	-	56,64
Udział [%]	99,92	-	0,08	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	66,74	-	0,13	0,00	62,50	129,37
Udział [%]	51,59	-	0,10	0,00	48,31	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	73,42	-	0,14	0,00	187,50	261,06
Udział [%]	28,12	-	0,05	0,00	71,82	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 261,06 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	66,74	-	0,13	0,00	0,00	66,87
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	62,50	62,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	261,06 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT 2008	277,24 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku przebudowywanego wg WT 2008	318,83 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,096*	510,78	21,93	0,00	21,93	0,98*
stropodach	0,213	436,62	93,00	0,00	93,00	0,98*
ściana w gruncie	1,062*	389,24	184,75	0,00	184,75	0,86*
ściana zewnętrzna	0,249	824,76	205,37	0,00	205,37	0,97*
RAZEM	0,352*	2161,40	505,05	0,00	505,05	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,64	3,64	4,73	1,39	6,12
2	1,600	0,64	170,61	272,98	51,48	324,46
3	2,000	0,64	7,55	15,10	0,00	15,10
4	5,600	0,70	17,59	98,50	0,00	98,50
RAZEM	1,963*	0,65*	199,39	391,31	52,88	444,19

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	683,45	494,09

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	27,7	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	74334 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	74334 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	119,42 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	620479443 J/K
Zyski ciepła od słońca	28391 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	17667 kWh/rok
Zyski ciepła razem	46058 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	78688 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	40958 kWh/rok
Straty ciepła razem	119646 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	87661 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	96427 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	47 kW
-------------------------------	-------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	48 kWh/rok
---	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	138 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	152 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,35
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	47,66 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	--	--

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2500,00	68813,12	206439,38

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	67,51	-	0,04	-	-	67,56
Udział [%]	99,94	-	0,06	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	79,62	-	0,13	0,00	62,50	142,24
Udział [%]	55,97	-	0,09	0,00	43,94	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	87,58	-	0,14	0,00	187,50	275,22
Udział [%]	31,82	-	0,05	0,00	68,13	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 275,22 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	79,62	-	0,13	0,00	0,00	79,74
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	62,50	62,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	275,22 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT 2008	277,24 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku przebudowywanego wg WT 2008	318,83 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,096*	510,78	21,93	0,00	21,93	0,98*
stropodach	0,213	436,62	93,00	0,00	93,00	0,98*
ściana w gruncie	1,062*	389,24	184,75	0,00	184,75	0,86*
ściana zewnętrzna	0,249	824,76	205,37	0,00	205,37	0,97*
RAZEM	0,352*	2161,40	505,05	0,00	505,05	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,64	170,61	272,98	51,48	324,46
2	2,000	0,64	7,55	15,10	0,00	15,10
3	3,200	0,70	3,64	11,65	1,39	13,04
4	5,600	0,70	17,59	98,50	0,00	98,50
RAZEM	1,997*	0,65*	199,39	398,23	52,88	451,10

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	683,45	494,09

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	27,9	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	74871 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), w_{t*wd}	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	74871 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	118,85 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	620479443 J/K
Zyski ciepła od słońca	28517 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	17696 kWh/rok
Zyski ciepła razem	46213 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	79333 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	40995 kWh/rok
Straty ciepła razem	120328 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	88294 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	97123 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	47 kW
-------------------------------	-------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	48 kWh/rok
---	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	138 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	152 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,35
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	47,66 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	--	--

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2500,00	68813,12	206439,38

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	68,00	-	0,04	-	-	68,05
Udział [%]	99,94	-	0,06	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	80,19	-	0,13	0,00	62,50	142,82
Udział [%]	56,15	-	0,09	0,00	43,76	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	88,21	-	0,14	0,00	187,50	275,85
Udział [%]	31,98	-	0,05	0,00	67,97	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 275,85 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	80,19	-	0,13	0,00	0,00	80,32
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	62,50	62,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	275,85 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT 2008	277,24 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku przebudowywanego wg WT 2008	318,83 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,096*	510,78	21,93	0,00	21,93	0,98*
stropodach	0,213	436,62	93,00	0,00	93,00	0,98*
ściana w gruncie	1,062*	389,24	184,75	0,00	184,75	0,86*
ściana zewnętrzna	1,264	824,76	1042,50	0,00	1042,50	0,84*
RAZEM	0,739*	2161,40	1342,18	0,00	1342,18	0,90*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,64	170,61	272,98	51,48	324,46
2	2,000	0,64	7,55	15,10	0,00	15,10
3	3,200	0,70	3,64	11,65	1,39	13,04
4	5,600	0,70	17,59	98,50	0,00	98,50
RAZEM	1,997*	0,65*	199,39	398,23	52,88	451,10

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	683,45	494,09

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	18,5	0,0	0,0	0,0	17,5	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	146487 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	146487 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	75,35 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	620479443 J/K
Zyski ciepła od słońca	37096 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	20316 kWh/rok
Zyski ciepła razem	57413 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	158710 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	43728 kWh/rok
Straty ciepła razem	202437 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	172750 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	190025 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	77 kW
-------------------------------	-------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	48 kWh/rok
---	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	138 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	152 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,35
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	47,66 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2500,00	68813,12	206439,38

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	133,05	-	0,04	-	-	133,09
Udział [%]	99,97	-	0,03	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	156,90	-	0,13	0,00	62,50	219,53
Udział [%]	71,47	-	0,06	0,00	28,47	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	172,59	-	0,14	0,00	187,50	360,23
Udział [%]	47,91	-	0,04	0,00	52,05	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 360,23 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	156,90	-	0,13	0,00	0,00	157,03
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	62,50	62,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	360,23 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT 2008	277,24 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku przebudowywanego wg WT 2008	318,83 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,096*	510,78	21,93	0,00	21,93	0,98*
stropodach	1,907	436,62	832,63	0,00	832,63	0,81*
ściana w gruncie	1,062*	389,24	184,75	0,00	184,75	0,86*
ściana zewnętrzna	1,264	824,76	1042,50	0,00	1042,50	0,84*
RAZEM	1,081*	2161,40	2081,82	0,00	2081,82	0,87*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,64	170,61	272,98	51,48	324,46
2	2,000	0,64	7,55	15,10	0,00	15,10
3	3,200	0,70	3,64	11,65	1,39	13,04
4	5,600	0,70	17,59	98,50	0,00	98,50
RAZEM	1,997*	0,65*	199,39	398,23	52,88	451,10

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	683,45	494,09

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	25,5	0,0	0,0	0,0	20,8	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	213080 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), w_{t*wd}	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	213080 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	56,94 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	620479443 J/K
Zyski ciepła od słońca	39941 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	21161 kWh/rok
Zyski ciepła razem	61102 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	228520 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	44577 kWh/rok
Straty ciepła razem	273097 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	251281 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	276409 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	104 kW
-------------------------------	--------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	48 kWh/rok
---	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	138 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	152 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,35
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	47,66 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	--	--

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2500,00	68813,12	206439,38

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	193,53	-	0,04	-	-	193,57
Udział [%]	99,98	-	0,02	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	228,23	-	0,13	0,00	62,50	290,85
Udział [%]	78,47	-	0,04	0,00	21,49	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	251,05	-	0,14	0,00	187,50	438,69
Udział [%]	57,23	-	0,03	0,00	42,74	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 438,69 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	228,23	-	0,13	0,00	0,00	228,35
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	62,50	62,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	438,69 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT 2008	277,24 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku przebudowywanego wg WT 2008	318,83 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

Rysunki