

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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

Adres budynku: Podwale 9 działka nr ewid.129/4;129/11 obręb 2
74-320 Barlinek
powiat: myśliborski
województwo: zachodniopomorskie

Wykonawca audytu: inż Jacek Stępień

Numer opracowania: 0089-2012

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	21
10.	Ciepła woda użytkowa	23
11.	System grzewczy	24
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	25
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	26
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	31
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	32
16.	Załączniki	34
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	35
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	40
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	45
16.4.	Załącznik 4 - Rysunki	70

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 9 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 Doktor	współautor	
2.	mgr inż.Ewelina Jedlichowska	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]	3409,92	
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	933,31	
5.	Powierzchnia użytkowa podstawowej części budynku [m ²]	820,61	
6.	Powierzchnia użytkowa dodatkowej części budynku [m ²]	0	
7.	Liczba lokali	1	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	120	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	centralne przygotowanie	
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,63	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	SG-038	1,455	0,237
2.	SG-051	1,168	0,244
3.	SZ-038	1,428	0,235
4.	STR-W	1,907	0,221
5.	SZ-051	1,151	0,244
6.	STR-D	0,294	0,294
7.	podłoga na gruncie 0,382	0,382	0,382
8.	drzwi dz1/0	5,600	2,000
9.	drzwi dz2/1	2,000	2,000
10.	okna 01/1	1,600	1,600
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	
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	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]	0,20	0,20
5. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	100,40	41,18

2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	43,99	43,99
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	698,91	199,82
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1055,49	235,65
5.	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	0,46	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)]	208,01	59,47
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	314,14	70,14
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]	6,24	1,65
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]	506001,23	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	77,67
Planowane koszty całkowite [zł]	506001,23	Premia termomodernizacyjna [zł]	80960,20
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	45288,06		
<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. Wytypy, 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

506002,00 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 terenu;
- ściany fundamentowe - ceglane;
- ściany zewnętrzne – murowane gr. 51 i 38 cm z cegły ceramicznej pełnej;
- ściany wewnętrzne – murowane gr. 38, 25 cm z cegły ceramicznej pełnej;
- ścianki działowe – murowane gr. 12, 6 cm z cegły dziurawki;
- stropy – prefabrykowane gęstożebrowe;
- stropodach – (segment 2-kondygnacyjny) – dwuspadowy, płyty korytkowe oparte na ściankach ażurowych z cegły, (segment 1-kondygnacyjny oraz łącznik) – jednospadowy – płyta żelbetowa;
- izolacja pozioma – 2x papa asfaltowa na lepiku asfaltowym;
- tynki – cementowo-wapienne kat. III, cienkowarstwowe;
- podłogi i posadzki – parkiet, terakota;
- obróbki blacharskie – blacha ocynkowana;
- orynnowanie – blacha ocynkowana;
- wentylacja – grawitacyjna, mechaniczna; 6. Stolarka:
- okienna - z PCV;
- drzwiowa - drzwi wejściowe do budynku – z PCV, z drewna obite blachą, aluminiowe;

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	820,61 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	112,70 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	933,31 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	933,31 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	2790,07 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	619,85 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	3409,92 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	3409,92 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	120

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

- ściany zewnętrzne – murowane gr. 51 i 38 cm z cegły ceramicznej pełnej;

4.2.2. Dach

stropodach

- stropodach – (segment 2-kondygnacyjny) – dwuspadowy, płyty korytkowe oparte na ściankach ażurowych z cegły, (segment 1-kondygnacyjny oraz łącznik) – jednospadowy – płyta żelbetowa;

4.2.3. Stolarka

- okienna - z PCV;
- drzwiowa - drzwi wejściowe do budynku – z PCV, z drewna obite blachą, aluminiowe;

4.2.4. Ściany wewnętrzne

- ściany wewnętrzne – murowane gr. 38, 25 cm z cegły ceramicznej pełnej;
- ścianki działowe – murowane gr. 12, 6 cm z cegły dziurawki;

4.2.5. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie

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

4.2.6. Stropy

- stropy – prefabrykowane gęstożebrowe;

4.2.7. Podłogi na gruncie

- podłogi i posadzki – parkiet, terakota;

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

wg taryfy 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

wg taryfy 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;
- stolarka drzwiowa - drzwi do budynku - nowe - aluminiowe stan techniczny dobry; stare - drewniane, stan techniczny zły;
- obróbki blacharskie i orywnowanie - nowe - z blachy stalowej ocynkowanej, stan techniczny dobry.

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

5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

SZ-038

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).

SZ-051

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).

STR-D

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).Nie przewidziano do modernizacji.

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

5.5. Ściany wewnętrzne

stan techniczny dobry

5.6. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie

SG-038

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).

SG-051

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 termostacyjne.

Stan techniczny zły

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

stan techniczny zadawalający

5.11. System wentylacji

wg książki obiektu dobry - wentylacja grawitacyjna sprawna

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-038)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-051)
5. docieplenie - ściana w gruncie (SG-038)
6. wymiana drzwi (drzwi dz1/0)
7. docieplenie - ściana w gruncie (SG-051)
8. montaż systemu solarnego (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-038	1,455	98,81	0,034	0,12	0,237	160,88	15896,9 5	15,31
2.	SG-051	1,168	52,25	0,034	0,11	0,244	156,70	8187,68	19,69
3.	SZ-038	1,428	528,98	0,031	0,11	0,235	143,17	75735,1 2	6,40
4.	STR-W	1,907	477,58	0,040	0,16	0,221	166,79	79654,6 1	5,27
5.	SZ-051	1,151	148,04	0,031	0,10	0,244	140,22	20758,1 7	8,24

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. SG-038

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,455 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	98,91 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	98,81 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 0,12 m	160,88 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]		0,11	0,12	0,13	0,14
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		3,235	3,529	3,824	4,118
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,687	3,923	4,217	4,511	4,805
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,455	0,255	0,237	0,222	0,208

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	19,72	3,46	3,21	3,01	2,82
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0026	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
7.	Koszty ciepła [zł]	1240,30	217,32	202,16	188,98	177,41
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1022,98	1038,14	1051,32	1062,89
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		156,70	160,88	165,07	169,25
10.	Nakłady [zł]		15483,72	15896,95	16310,17	16723,39
11.	SPBT [a]		15,14	15,31	15,51	15,73

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m

Nakłady: 15896,95 zł

SPBT: 15,31 a

Uwagi:

8.3.2. SG-051

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,168 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	52,25 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 XPS300-034
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,034 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	52,25 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]	0,856	3,797	4,091	4,386	4,680
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,168	0,263	0,244	0,228	0,214

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	8,36	1,89	1,75	1,63	1,53
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0011	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	525,96	118,58	110,06	102,68	96,23
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		407,37	415,90	423,28	429,73
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		152,52	156,70	160,88	165,07
10.	Nakłady [zł]		7969,17	8187,68	8406,19	8624,70
11.	SPBT [a]		19,56	19,69	19,86	20,07

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,11 m

Nakłady: 8187,68 zł

SPBT: 19,69 a

Uwagi:

8.3.3. SZ-038

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,428 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	528,98 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	528,98 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 0,11 m	143,17 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]		3,226	3,548	3,871	4,194
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,700	3,926	4,249	4,571	4,894
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,428	0,255	0,235	0,219	0,204

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	231,55	41,30	38,17	35,47	33,13
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0272	0,0049	0,0045	0,0042	0,0039
7.	Koszty ciepła [zł]	14172,22	2527,84	2335,92	2171,08	2027,97
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		11644,38	11836,31	12001,15	12144,25
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		140,22	143,17	146,12	149,08
10.	Nakłady [zł]		74173,58	75735,12	77296,67	78858,22
11.	SPBT [a]		6,37	6,40	6,44	6,49

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,11 m

Nakłady: 75735,12 zł

SPBT: 6,40 a

Uwagi:

8.3.4. STR-W

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,907 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	477,58 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	Granulat z wełny szklanej URSA Granulat
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	477,58 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	30,00 zł/m²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	160,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,16 m	166,79 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]		0,15	0,16	0,17	0,18
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		3,750	4,000	4,250	4,500
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,524	4,274	4,524	4,774	5,024
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,907	0,234	0,221	0,209	0,199

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	279,18	34,25	32,36	30,66	29,14
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0328	0,0040	0,0038	0,0036	0,0034
7.	Koszty ciepła [zł]	17087,06	2096,25	1980,42	1876,72	1783,34
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		14990,81	15106,64	15210,34	15303,72
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		164,82	166,79	168,76	170,72
10.	Nakłady [zł]		78714,74	79654,61	80594,49	81534,37
11.	SPBT [a]		5,25	5,27	5,30	5,33

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m

Nakłady: 79654,61 zł

SPBT: 5,27 a

Uwagi:

8.3.5. SZ-051

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,151 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	148,04 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	148,04 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]	0,869	3,772	4,095	4,417	4,740
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,151	0,265	0,244	0,226	0,211

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	52,23	12,03	11,08	10,27	9,57
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0061	0,0014	0,0013	0,0012	0,0011
7.	Koszty ciepła [zł]	3196,87	736,33	678,32	628,79	585,99
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2460,54	2518,55	2568,08	2610,88
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		137,27	140,22	143,17	146,12
10.	Nakłady [zł]		20321,15	20758,17	21195,18	21632,20
11.	SPBT [a]		8,26	8,24	8,25	8,29

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 20758,17 zł

SPBT: 8,24 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	2,10	2,000	3538,71	18,32

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	2,10 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]	3,60	1,29			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,05	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	3,00	2,13			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	3,65	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	6,61	3,42			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,42	0,15			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-			

15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,33	0,24			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,43	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,75	0,40			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		3538,71			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		3538,71			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	401,55	208,36			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		193,19			
25.	SPBT [a]		18,32			

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana drzwi

Nakłady: 3538,71 zł

SPBT: 18,32 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:

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	5848,89 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

10.1. Opisy ulepszeń

10.1.1. Ulepszenie c.w.u - montaż systemu solarnego

montaż systemu solarnego do 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	0,16	44,0	93,0	62,0	60,0	34,6
1.	montaż systemu solarnego	0,16	44,00	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 systemu solarnego	11030,27	45,66	0,00

10.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

10.4.1. Ulepszenie: montaż systemu solarnego

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 systemu solarnego

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	koszt montażu instalacji solarnej	1,00	kpl.	98600,00	98600,00	23	121278,00

10.6. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	montaż systemu solarnego	5833,23	15,65	121278,00	7748,62

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - montaż systemu solarnego

Nakłady: 121278,00 zł

SPBT: 7748,62 a

11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	698,91 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	100,4 kW
3.	Koszty ciepła	61482,55 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	124600,00	124600,00	23	153258,00

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	kompleksowa modernizacja instalacji co	50169,31	11313,24	153258,00	13,55

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - kompleksowa modernizacja instalacji co

Nakłady: 153258,00 zł

SPBT: 13,55 a

12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	kompleksowa modernizacja instalacji co	system grzewczy	153258,00	13,55
2.	docieplenie - stropodach	STR-W	79654,61	5,27
3.	docieplenie - ściana zewnętrzna	SZ-038	75735,12	6,40
4.	docieplenie - ściana zewnętrzna	SZ-051	20758,17	8,24
5.	docieplenie - ściana w gruncie	SG-038	15896,95	15,31
6.	wymiana drzwi	drzwi dz1/0	3538,71	18,32
7.	docieplenie - ściana w gruncie	SG-051	8187,68	19,69
8.	montaż systemu solarnego	ciepła woda użytkowa	121278,00	7748,62

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 478307,24 zł

Nakłady łącznie: 478307,24 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-038)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-051)
5. docieplenie - ściana w gruncie (SG-038)
6. wymiana drzwi (drzwi dz1/0)
7. docieplenie - ściana w gruncie (SG-051)
8. montaż systemu solarnego (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.	41,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	44,0 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-038)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-051)
5. docieplenie - ściana w gruncie (SG-038)
6. wymiana drzwi (drzwi dz1/0)
7. docieplenie - ściana w gruncie (SG-051)

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.	41,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	44,0 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-038)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-051)
5. docieplenie - ściana w gruncie (SG-038)
6. wymiana drzwi (drzwi dz1/0)

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.	41,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	44,0 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-038)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-051)
5. docieplenie - ściana w gruncie (SG-038)

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.	42,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	44,0 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-038)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-051)

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.	43,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	44,0 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. kompleksowa modernizacja instalacji co (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (STR-W)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-038)

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.	48,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	44,0 kW

13.7. Wariant 7 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

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

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.	71,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	44,0 kW

13.8. Wariant 8 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. kompleksowa modernizacja instalacji co (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 8

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 8

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 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	100,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	44,0 kW

13.9. 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	698,91	100,4	1,00	66	0,16	44,0	35
Wariant 1	199,82	41,2	1,00	85	0,16	44,0	138
Wariant 2	199,82	41,2	1,00	85	0,16	44,0	35
Wariant 3	204,74	41,9	1,00	85	0,16	44,0	35
Wariant 4	205,92	42,2	1,00	85	0,16	44,0	35
Wariant 5	218,03	43,9	1,00	85	0,16	44,0	35
Wariant 6	257,44	48,7	1,00	85	0,16	44,0	35
Wariant 7	447,02	71,4	1,00	85	0,16	44,0	35
Wariant 8	698,91	100,4	1,00	85	0,16	44,0	35

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

13.10. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	699,06	61482,55	5844,22	67326,77	-	-
Wariant 1	199,98	16210,14	5828,57	22038,71	45288,06	506001,23
Wariant 2	199,98	16210,14	5844,22	22054,36	45272,41	377701,24
Wariant 3	204,89	16567,36	5844,22	22411,58	44915,19	369039,49
Wariant 4	206,08	16667,32	5844,22	22511,55	44815,22	365295,89
Wariant 5	218,19	17545,01	5844,22	23389,23	43937,54	348478,51
Wariant 6	257,60	20306,85	5844,22	26151,08	41175,70	326518,44
Wariant 7	447,18	33522,27	5844,22	39366,50	27960,28	246398,25
Wariant 8	699,06	50921,97	5844,22	56766,20	10560,58	162131,64

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności
		[zł]	[zł]	[%]	[zł] [zł]	[%] [%]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	kompleksowa modernizacja instalacji co, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, wymiana drzwi, docieplenie - ściana w gruncie, montaż systemu solarnego	506001,23	45288,06	77,67%	0,00 506001,23	0,00% 100,00%	101200,25	80960,20	90576,12
2.	kompleksowa modernizacja instalacji co, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, wymiana drzwi, docieplenie - ściana w gruncie	377701,24	45272,41	77,64%	0,00 377701,24	0,00% 100,00%	75540,25	60432,20	90544,82
3.	kompleksowa modernizacja instalacji co, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, wymiana drzwi	369039,49	44915,19	77,09%	0,00 369039,49	0,00% 100,00%	73807,90	59046,32	89830,38
4.	kompleksowa modernizacja instalacji co, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie	365295,89	44815,22	76,96%	0,00 365295,89	0,00% 100,00%	73059,18	58447,34	89630,45
5.	kompleksowa modernizacja instalacji co, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	348478,51	43937,54	75,61%	0,00 348478,51	0,00% 100,00%	69695,70	55756,56	87875,08
6.	kompleksowa modernizacja instalacji co, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna	326518,44	41175,70	71,21%	0,00 326518,44	0,00% 100,00%	65303,69	52242,95	82351,39
7.	kompleksowa modernizacja instalacji co, docieplenie - stropodach	246398,25	27960,28	50,03%	0,00 246398,25	0,00% 100,00%	49279,65	39423,72	55920,55
8.	kompleksowa modernizacja instalacji co	162131,64	10560,58	21,90%	0,00 162131,64	0,00% 100,00%	32426,33	25941,06	21121,15

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: 153258,00 zł

15.2.2. docieplenie - stropodach (STR-W)

Materiał dociepleniowy: Granulat z wełny szklanej URSA Granulat - grubość: 0,16m, lambda: 0,040W/mK

Nakłady: 79654,61 zł

15.2.3. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-038)

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS70-031 - grubość: 0,11m, lambda: 0,031W/mK

Nakłady: 75735,12 zł

15.2.4. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-051)

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS70-031 - grubość: 0,10m, lambda: 0,031W/mK

Nakłady: 20758,17 zł

15.2.5. docieplenie - ściana w gruncie (SG-038)

Materiał dociepleniowy: Styropian Ekstrudowany XPS 300 - 034 - grubość: 0,12m, lambda: 0,034W/mK

Nakłady: 15896,95 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: 3538,71 zł

15.2.7. docieplenie - ściana w gruncie (SG-051)

Materiał dociepleniowy: Styropian ekstrudowany XPS300-034 - grubość: 0,11m, lambda: 0,034W/mK

Nakłady: 8187,68 zł

15.2.8. montaż systemu solarnego (ciepła woda użytkowa)

montaż systemu solarnego do przygotowania ciepłej wody użytkowej

Nakłady: 121278,00 zł

15.2.9. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	audyt	3204,66
2.	inwentaryzacja	2965,50
3.	kosztorysy	3587,30
4.	koszty dokumentacji	15544,99
5.	specyfikacja techniczna	2391,54
	Razem	27693,99

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 77,67%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	506001,23 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	506001,23 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	80960,20 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	11,17 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:

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1; PODLOGA_NA_GRUNCIE_2; PODLOGA_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-038;

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	0,38	0,494
3.	Powłoka z lepiku asfaltowego na gorąco 1,0 mm	0,18	0,001	0,006

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,455 W/(m ² *K)
2.	U	1,182 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie

Obejmuje przegrody:

SG-051;

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	0,51	0,662
3.	Powłoka z lepiku asfaltowego na gorąco 1,0 mm	0,18	0,001	0,006

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,168 W/(m ² *K)
2.	U	0,977 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ-038;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

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	1,428 W/(m ² *K)
2.	U	1,428 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SW-038;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

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.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,266 W/(m²*K)
2.	U	1,266 W/(m²*K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STR-W;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m²K/W
3.	Opór Rse	0,10 m²K/W

6.2. 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

6.3. Współczynnik U

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

7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ-051;

7.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²K/W

7.2. 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.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,51	0,662
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

7.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,151 W/(m²*K)
2.	U	1,151 W/(m²*K)

8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STR-D;

8.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m²K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m²K/W

8.2. 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 żelbetowy o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,03	0,029
4.	TERMO ORGANIKA - DACH I PODŁOGA - PLATINUM dach i podłoga	0,033	0,10	3,030
5.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008

8.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,294 W/(m²*K)
2.	U	0,294 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. Podwałe 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. Segment 2-kondygnacyjny (budynek główny) wykonany w technologii tradycyjnej ze stropodachem dwuspadowym, pokryty papą. Segment 1-kondygnacyjny wykonany w technologii tradycyjnej ze stropodachem jednospadowym, pokryty papą. Łącznik 1-kondygnacyjny wykonany w technologii tradycyjnej ze stropodachem jednospadowym, pokryty papą.

Opis konstrukcji budynku

- fundamenty – żelbetowe wylewane, posadowione poniżej poziomu terenu;
- ściany fundamentowe - ceglane;
- ściany zewnętrzne – murowane gr. 51 i 38 cm z cegły ceramicznej pełnej;
- ściany wewnętrzne – murowane gr. 38, 25 cm z cegły ceramicznej pełnej;
- ścianki działowe – murowane gr. 12, 6 cm z cegły dziurawki;
- stropy – prefabrykowane gęstożebrowe;
- stropodach – (segment 2-kondygnacyjny) – dwuspadowy, płyty korytkowe oparte na ściankach ażurowych z cegły, (segment 1-kondygnacyjny oraz łącznik) – jednospadowy – płyta żelbetowa;
- izolacja pozioma – 2x papa asfaltowa na lepiku asfaltowym;
- tynki – cementowo-wapienne kat. III, cienkowarstwowe;
- podłogi i posadzki – parkiet, terakota;
- obróbki blacharskie – blacha ocynkowana;
- orynnowanie – blacha ocynkowana;
- wentylacja – grawitacyjna, mechaniczna; 6. Stolarka:
- okienna - z PCV;
- drzwiowa - drzwi wejściowe do budynku – z PCV, z drewna obite blachą, aluminiowe;

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*	520,78	22,45	0,00	22,45	0,98*
stropodach	0,294	47,15	13,86	0,00	13,86	0,97*
stropodach	1,907	477,58	910,75	0,00	910,75	0,81*
ściana w gruncie	1,111*	151,16	75,07	0,00	75,07	0,86*
ściana zewnętrzna	1,151	148,04	170,39	0,00	170,39	0,85*
ściana zewnętrzna	1,428	528,98	755,38	0,00	755,38	0,81*
RAZEM	1,104*	1873,69	1947,91	0,00	1947,91	0,87*

* 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	258,31	413,30	77,79	491,09
2	2,000	0,64	8,10	16,20	0,00	16,20
3	5,600	0,70	2,10	11,76	0,00	11,76
RAZEM	1,643*	0,64*	268,51	441,26	77,79	519,05

* 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	455,14

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	19,8	0,0	0,0	0,0	18,3	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)	194141 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}	194141 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	58,99 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	620554701 J/K
Zyski ciepła od słońca	50247 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	17367 kWh/rok
Zyski ciepła razem	67614 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	219180 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	40438 kWh/rok
Straty ciepła razem	259618 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	293193 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	322512 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	100 kW
-------------------------------	--------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	44 kWh/rok
--	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	127 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	140 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.	43,99 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	58331,88	174995,62

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)]	208,01	-	0,05	-	-	208,06
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)]	314,14	-	0,14	0,00	62,50	376,78
Udział [%]	83,38	-	0,04	0,00	16,59	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	345,56	-	0,15	0,00	187,50	533,21
Udział [%]	64,81	-	0,03	0,00	35,16	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 533,21 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)	314,14	-	0,14	0,00	0,00	314,28
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	533,21 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT 2008	280,89 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku przebudowywanego wg WT 2008	323,03 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/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*	520,78	22,29	0,00	22,29	0,98*
stropodach	0,221	477,58	105,55	0,00	105,55	0,98*
stropodach	0,294	47,15	13,86	0,00	13,86	0,97*
ściana w gruncie	0,221*	151,16	14,93	0,00	14,93	0,97*
ściana zewnętrzna	0,235	528,98	124,31	0,00	124,31	0,97*
ściana zewnętrzna	0,244	148,04	36,12	0,00	36,12	0,97*
RAZEM	0,194*	1873,69	317,06	0,00	317,06	0,98*

* 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	258,31	413,30	77,79	491,09
2	2,000	0,00	2,10	4,20	0,00	4,20
3	2,000	0,64	8,10	16,20	0,00	16,20
RAZEM	1,615*	0,63*	268,51	433,70	77,79	511,49

* 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	455,14

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	15,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,6	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)	55506 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, $Q_{H,nd}$	55506 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	134,28 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	620554701 J/K
Zyski ciepła od słońca	31084 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	13362 kWh/rok
Zyski ciepła razem	44446 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	63907 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	35106 kWh/rok
Straty ciepła razem	99013 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	65458 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	72003 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, $Q_{W,nd}$	44 kWh/rok
---	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	32 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.	43,99 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	58331,88	174995,62

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)]	59,47	-	0,05	-	-	59,52
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)]	70,13	-	0,03	0,00	62,50	132,67
Udział [%]	52,86	-	0,03	0,00	47,11	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)]	77,15	-	0,00	0,00	187,50	264,65
Udział [%]	29,15	-	0,00	0,00	70,85	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 264,65 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)	70,13	-	0,00	0,00	0,00	70,13
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	264,65 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT 2008	280,89 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku przebudowywanego wg WT 2008	323,03 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	0,096*	520,78	22,29	0,00	22,29	0,98*
stropodach	0,221	477,58	105,55	0,00	105,55	0,98*
stropodach	0,294	47,15	13,86	0,00	13,86	0,97*
ściana w gruncie	0,221*	151,16	14,93	0,00	14,93	0,97*
ściana zewnętrzna	0,235	528,98	124,31	0,00	124,31	0,97*
ściana zewnętrzna	0,244	148,04	36,12	0,00	36,12	0,97*
RAZEM	0,194*	1873,69	317,06	0,00	317,06	0,98*

* 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	258,31	413,30	77,79	491,09
2	2,000	0,00	2,10	4,20	0,00	4,20
3	2,000	0,64	8,10	16,20	0,00	16,20
RAZEM	1,615*	0,63*	268,51	433,70	77,79	511,49

* 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	455,14

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	15,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,6	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)	55506 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, $Q_{H,nd}$	55506 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	134,28 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	620554701 J/K
Zyski ciepła od słońca	31084 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	13362 kWh/rok
Zyski ciepła razem	44446 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	63907 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	35106 kWh/rok
Straty ciepła razem	99013 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	65458 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	72003 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, $Q_{W,nd}$	44 kWh/rok
---	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	127 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	140 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.	43,99 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	58331,88	174995,62

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)]	59,47	-	0,05	-	-	59,52
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)]	70,13	-	0,14	0,00	62,50	132,77
Udział [%]	52,82	-	0,10	0,00	47,07	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)]	77,15	-	0,15	0,00	187,50	264,80
Udział [%]	29,13	-	0,06	0,00	70,81	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 264,80 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)	70,13	-	0,14	0,00	0,00	70,27
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	264,80 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT 2008	280,89 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku przebudowywanego wg WT 2008	323,03 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	0,096*	520,78	22,29	0,00	22,29	0,98*
stropodach	0,221	477,58	105,55	0,00	105,55	0,98*
stropodach	0,294	47,15	13,86	0,00	13,86	0,97*
ściana w gruncie	0,481*	151,16	32,49	0,00	32,49	0,94*
ściana zewnętrzna	0,235	528,98	124,31	0,00	124,31	0,97*
ściana zewnętrzna	0,244	148,04	36,12	0,00	36,12	0,97*
RAZEM	0,215*	1873,69	334,62	0,00	334,62	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	1,600	0,64	258,31	413,30	77,79	491,09
2	2,000	0,00	2,10	4,20	0,00	4,20
3	2,000	0,64	8,10	16,20	0,00	16,20
RAZEM	1,615*	0,63*	268,51	433,70	77,79	511,49

* 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	455,14

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	16,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,1	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)	56871 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, $Q_{H,nd}$	56871 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	132,47 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	620554701 J/K
Zyski ciepła od słońca	31335 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	13428 kWh/rok
Zyski ciepła razem	44764 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	65491 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	35229 kWh/rok
Straty ciepła razem	100720 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	67067 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	73773 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	42 kW
-------------------------------	-------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	44 kWh/rok
---	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	127 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	140 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.	43,99 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	58331,88	174995,62

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)]	60,93	-	0,05	-	-	60,98
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)]	71,86	-	0,14	0,00	62,50	134,50
Udział [%]	53,43	-	0,10	0,00	46,47	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)]	79,04	-	0,15	0,00	187,50	266,69
Udział [%]	29,64	-	0,06	0,00	70,31	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 266,69 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)	71,86	-	0,14	0,00	0,00	72,00
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	266,69 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT 2008	280,89 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku przebudowywanego wg WT 2008	323,03 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*	520,78	22,29	0,00	22,29	0,98*
stropodach	0,221	477,58	105,55	0,00	105,55	0,98*
stropodach	0,294	47,15	13,86	0,00	13,86	0,97*
ściana w gruncie	0,481*	151,16	32,49	0,00	32,49	0,94*
ściana zewnętrzna	0,235	528,98	124,31	0,00	124,31	0,97*
ściana zewnętrzna	0,244	148,04	36,12	0,00	36,12	0,97*
RAZEM	0,215*	1873,69	334,62	0,00	334,62	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	1,600	0,64	258,31	413,30	77,79	491,09
2	2,000	0,64	8,10	16,20	0,00	16,20
3	5,600	0,70	2,10	11,76	0,00	11,76
RAZEM	1,643*	0,64*	268,51	441,26	77,79	519,05

* 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	455,14

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	16,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,1	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)	57201 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, $Q_{H,nd}$	57201 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	131,70 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	620554701 J/K
Zyski ciepła od słońca	31595 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	13426 kWh/rok
Zyski ciepła razem	45020 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	66067 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	35224 kWh/rok
Straty ciepła razem	101291 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	67456 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	74201 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	42 kW
-------------------------------	-------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	44 kWh/rok
---	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	127 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	140 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.	43,99 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	58331,88	174995,62

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)]	61,29	-	0,05	-	-	61,34
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)]	72,28	-	0,14	0,00	62,50	134,91
Udział [%]	53,57	-	0,10	0,00	46,33	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)]	79,50	-	0,15	0,00	187,50	267,15
Udział [%]	29,76	-	0,06	0,00	70,18	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 267,15 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)	72,28	-	0,14	0,00	0,00	72,41
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	267,15 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT 2008	280,89 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku przebudowywanego wg WT 2008	323,03 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,096*	520,78	22,45	0,00	22,45	0,98*
stropodach	0,221	477,58	105,55	0,00	105,55	0,98*
stropodach	0,294	47,15	13,86	0,00	13,86	0,97*
ściana w gruncie	1,111*	151,16	75,07	0,00	75,07	0,86*
ściana zewnętrzna	0,235	528,98	124,31	0,00	124,31	0,97*
ściana zewnętrzna	0,244	148,04	36,12	0,00	36,12	0,97*
RAZEM	0,266*	1873,69	377,36	0,00	377,36	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	1,600	0,64	258,31	413,30	77,79	491,09
2	2,000	0,64	8,10	16,20	0,00	16,20
3	5,600	0,70	2,10	11,76	0,00	11,76
RAZEM	1,643*	0,64*	268,51	441,26	77,79	519,05

* 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	455,14

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	17,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,3	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)	60564 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, $Q_{H,nd}$	60564 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	127,54 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	620554701 J/K
Zyski ciepła od słońca	32210 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	13587 kWh/rok
Zyski ciepła razem	45797 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	69965 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	35524 kWh/rok
Straty ciepła razem	105489 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	71422 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	78564 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	44 kW
-------------------------------	-------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	44 kWh/rok
---	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	127 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	140 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.	43,99 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	58331,88	174995,62

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)]	64,89	-	0,05	-	-	64,94
Udział [%]	99,93	-	0,07	-	-	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)]	76,53	-	0,14	0,00	62,50	139,16
Udział [%]	54,99	-	0,10	0,00	44,91	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)]	84,18	-	0,15	0,00	187,50	271,83
Udział [%]	30,97	-	0,06	0,00	68,98	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 271,83 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)	76,53	-	0,14	0,00	0,00	76,66
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	271,83 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT 2008	280,89 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku przebudowywanego wg WT 2008	323,03 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*	520,78	22,45	0,00	22,45	0,98*
stropodach	0,221	477,58	105,55	0,00	105,55	0,98*
stropodach	0,294	47,15	13,86	0,00	13,86	0,97*
ściana w gruncie	1,111*	151,16	75,07	0,00	75,07	0,86*
ściana zewnętrzna	0,235	528,98	124,31	0,00	124,31	0,97*
ściana zewnętrzna	1,151	148,04	170,39	0,00	170,39	0,85*
RAZEM	0,337*	1873,69	511,64	0,00	511,64	0,96*

* 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	258,31	413,30	77,79	491,09
2	2,000	0,64	8,10	16,20	0,00	16,20
3	5,600	0,70	2,10	11,76	0,00	11,76
RAZEM	1,643*	0,64*	268,51	441,26	77,79	519,05

* 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	455,14

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	20,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	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)	71511 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, $Q_{H,nd}$	71511 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	116,01 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	620554701 J/K
Zyski ciepła od słońca	34167 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	14098 kWh/rok
Zyski ciepła razem	48265 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	82576 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	36465 kWh/rok
Straty ciepła razem	119042 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	84332 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	92765 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	49 kW
-------------------------------	-------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	44 kWh/rok
---	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	127 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	140 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.	43,99 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	58331,88	174995,62

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)]	76,62	-	0,05	-	-	76,67
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)]	90,36	-	0,14	0,00	62,50	152,99
Udział [%]	59,06	-	0,09	0,00	40,85	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)]	99,39	-	0,15	0,00	187,50	287,04
Udział [%]	34,63	-	0,05	0,00	65,32	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 287,04 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)	90,36	-	0,14	0,00	0,00	90,49
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	287,04 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT 2008	280,89 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku przebudowywanego wg WT 2008	323,03 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/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*	520,78	22,45	0,00	22,45	0,98*
stropodach	0,221	477,58	105,55	0,00	105,55	0,98*
stropodach	0,294	47,15	13,86	0,00	13,86	0,97*
ściana w gruncie	1,111*	151,16	75,07	0,00	75,07	0,86*
ściana zewnętrzna	1,151	148,04	170,39	0,00	170,39	0,85*
ściana zewnętrzna	1,428	528,98	755,38	0,00	755,38	0,81*
RAZEM	0,674*	1873,69	1142,71	0,00	1142,71	0,91*

* 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	258,31	413,30	77,79	491,09
2	2,000	0,64	8,10	16,20	0,00	16,20
3	5,600	0,70	2,10	11,76	0,00	11,76
RAZEM	1,643*	0,64*	268,51	441,26	77,79	519,05

* 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	455,14

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	8,5	0,0	0,0	0,0	15,4	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)	124173 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, $Q_{H,nd}$	124173 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	81,43 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	620554701 J/K
Zyski ciepła od słońca	44773 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16379 kWh/rok
Zyski ciepła razem	61151 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	143626 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	39338 kWh/rok
Straty ciepła razem	182964 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	146435 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	161079 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	71 kW
-------------------------------	-------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	44 kWh/rok
---	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	127 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	140 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.	43,99 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	58331,88	174995,62

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	-	0,05	-	-	133,09
Udział [%]	99,96	-	0,04	-	-	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	-	0,14	0,00	62,50	219,54
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	-	0,15	0,00	187,50	360,24
Udział [%]	47,91	-	0,04	0,00	52,05	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 360,24 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	-	0,14	0,00	0,00	157,04
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	360,24 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT 2008	280,89 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku przebudowywanego wg WT 2008	323,03 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

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*	520,78	22,45	0,00	22,45	0,98*
stropodach	0,294	47,15	13,86	0,00	13,86	0,97*
stropodach	1,907	477,58	910,75	0,00	910,75	0,81*
ściana w gruncie	1,111*	151,16	75,07	0,00	75,07	0,86*
ściana zewnętrzna	1,151	148,04	170,39	0,00	170,39	0,85*
ściana zewnętrzna	1,428	528,98	755,38	0,00	755,38	0,81*
RAZEM	1,104*	1873,69	1947,91	0,00	1947,91	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	258,31	413,30	77,79	491,09
2	2,000	0,64	8,10	16,20	0,00	16,20
3	5,600	0,70	2,10	11,76	0,00	11,76
RAZEM	1,643*	0,64*	268,51	441,26	77,79	519,05

* 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	455,14

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	19,8	0,0	0,0	0,0	18,3	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)	194141 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, $Q_{H,nd}$	194141 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	58,99 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	620554701 J/K
Zyski ciepła od słońca	50247 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	17367 kWh/rok
Zyski ciepła razem	67614 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	219180 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	40438 kWh/rok
Straty ciepła razem	259618 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	228946 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	251841 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	100 kW
-------------------------------	--------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	44 kWh/rok
---	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	127 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	140 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.	43,99 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	58331,88	174995,62

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)]	208,01	-	0,05	-	-	208,06
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)]	245,31	-	0,14	0,00	62,50	307,94
Udział [%]	79,66	-	0,04	0,00	20,30	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)]	269,84	-	0,15	0,00	187,50	457,49
Udział [%]	58,98	-	0,03	0,00	40,98	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 457,49 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)	245,31	-	0,14	0,00	0,00	245,44
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	457,49 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT 2008	280,89 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku przebudowywanego wg WT 2008	323,03 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

Rysunki