

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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

Adres budynku: Nowokorczyńska 4
28-520 Opatowiec
powiat: kazimierski
województwo: świętokrzyskie

Wykonawca audytu: inż Jacek Stępień

Numer opracowania: 0016-2014

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	6
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	7
5.	Ocena stanu technicznego budynku	10
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	12
7.	Źródła ciepła	13
8.	Przegrody nieprzezroczyste	15
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	19
10.	System grzewczy	22
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	23
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	24
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	27
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	28
15.	Załączniki	30
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	31
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	35
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	40
15.4.	Załącznik 4 - Rysunki	59
15.5.	Załącznik 5 - Efekt ekologiczny	63

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Szkoła Podstawowa	1.2 Rok budowy	1970
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Opatowiec Rynek nr 3 kod: 28-520 miejscowość: Opatowiec tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku Nowokorczyńska 4 kod: 28-520 miejscowość: Opatowiec powiat: kazimierski województwo: świętokrzyskie	
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.Piotr Gilewski	współautor	
3.	mgr inż.Ewelina Jedlichowska	współautor	
5. Miejscowość: Ostrowiec Św., data wykonania opracowania: 14-02-2014			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU*

1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi	
2.	Liczba kondygnacji	2	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2693,01	
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	798,14	
5.	Powierzchnia użytkowa podstawowej części budynku [m ²]	645,80	
6.	Powierzchnia użytkowa dodatkowej części budynku [m ²]	0	
7.	Liczba lokali	42	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	107	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	centralne przygotowanie	
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,68	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	SG-060	1,829	0,245
2.	STR-W	1,287	0,195
3.	PODLOGA_NA_GRUNCIE_1	0,382	0,382
4.	ściana zewnętrzna SZ-038	1,163	0,245
5.	drzwi dz1/1	2,000	1,700
6.	okna 01/1	1,600	1,600
7.	okna 01/0	3,200	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego			
1.	Sprawność wytwarzania	0,89	0,96
2.	Sprawność przesyłania	0,89	0,94
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,80	0,97
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	647,65	647,65
4.	Liczba wymian [1/h]	0,24	0,24
5. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	82,23	35,17
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	39,23	39,23

3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	610,70	190,70
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	963,74	217,86
5.	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	0,60	0,60
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)]	212,54	66,37
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	335,41	75,82
6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Cena za 1GJ na ogrzewanie** [zł]	65,99	74,13
2.	Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc*** [zł]	15249,91	17289,23
3.	Opłata za podgrzanie 1m³ wody użytkowej ** [zł]	10926,02	10926,02
4.	Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc*** [zł]	17289,23	17289,23
5.	Opłata za ogrzanie 1m² pow. użytkowej [zł]	10,15	3,03
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]	417135,08	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	77,35
Planowane koszty całkowite [zł]	417135,08	Premia termomodernizacyjna [zł]	66741,61
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	55202,50		
* - dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku			
** - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii			
*** - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii			

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE 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 Opatowcu

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

brak

3.5. Data wizji lokalnej

24-01-2013

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

417135,08 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Opis konstrukcji budynku

- fundamenty – żelbetowe wylewane, posadowione poniżej poziomu gruntu;
- ściany fundamentowe – ceglane, żelbetowe wylewane, z bloczka betonowego;
- ściany piwnic – z bloczka betonowego gr. 60 cm, pod kuchnią żelbetowe wylewane gr. 60 cm,
- ściany zewnętrzne – warstwowe gr. 38 cm (cegła ceramiczna pełna gr. 12 cm + pustka powietrzna gr. 5 cm + cegła ceramiczna pełna gr. 25 cm + suprema gr. 5 cm + płyta gips-karton gr. 12,5 mm);
- ściany wewnętrzne – murowane gr. 51, 38 i 25 cm z cegły ceramicznej pełnej;
- ścianki działowe – murowane gr. 12 i 6 cm z cegły ceramicznej pełnej, płyty gips-karton.;
- stropy – Kleina;
- stropodach – płyty żelbetowe oparte na belkach strunobetonowych;
- izolacja przeciwwilgociowa – 2x papa asfaltowa na lepiku asfaltowym;
- schody – żelbetowe wylewane;
- kominy – murowane z cegły ceramicznej pełnej;
- tynki – cementowo-wapienne kat. III;
- podłogi i posadzki – wylewka betonowa, lastriko, terakota, wykładzina PCV, panele;
- obróbki blacharskie – blacha stalowa ocynkowana, blacha stalowa powlekana;
- orywnowanie – PCV;
- wentylacja – grawitacyjna.

Stolarka:

- stolarka okienna – drewniana; PCV;
- stolarka drzwiowa – drewniana, stalowa.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	645,80 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	152,34 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	798,14 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	798,14 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	2296,93 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	396,08 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	2693,01 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	2693,01 m ³
13.	Liczba lokali	42
14.	Liczba osób	107

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

- ściany zewnętrzne – warstwowe gr. 38 cm (cegła ceramiczna pełna gr. 12 cm + pustka powietrzna gr. 5 cm + cegła ceramiczna pełna gr. 25 cm + suprema gr. 5 cm + płyta gips-karton gr. 12,5 mm);

4.2.2. Dach

stropodach

stropodach – płyty korytkowe oparte na ściankach ażurowych z cegły;

4.2.3. Stolarka

- okienna - drewniana; z PCV;
- drzwiowa - drzwi wejściowe do budynku – z PCV i ciepłego aluminium

4.2.4. Ściany wewnętrzne

- ściany wewnętrzne – murowane gr. 51, 38 i 25 cm z cegły ceramicznej pełnej;
- ścianki działowe – murowane gr. 12 i 6 cm z cegły ceramicznej pełnej, płyty gips.-karton.;

4.2.5. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie

- ściany fundamentowe – ceglane, żelbetowe wylewane, z bloczka betonowego;
- ściany piwnic – z bloczka betonowego gr. 60 cm, pod kuchnią żelbetowe wylewane gr. 60 cm,

4.2.6. Stropy

- stropy – Kleina; grubości 30 cm.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Posadzki wg opisu zawartego na rzutach i detalach architektonicznych

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 otwartym. Źródłem ciepła na cele c.o. jest własna kotłownia węglowa 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

brak

4.4.4. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,89
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

brak

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, PCV – stan techniczny dobry; stara, drewniana – stan techniczny zły;
- stolarka drzwiowa – nowa, drewniana – stan techniczny dobry; nowa, stalowa – stan techniczny dobry;
- obróbki blacharskie i orynnowanie – stare – stan techniczny zły, przewidziane do wymiany, nowe – stan techniczny dobry;
- opaska wokół budynku – płyty betonowe – stan techniczny zły;
- kominy – stan techniczny zły, przewidziane do remontu,
- czapy kominowe – stan techniczny zły, przewidziane do przemurowania.

5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

SZ-060

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

5.3. Dach

stropodach

STR-W

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

5.4. Stolarka

drzwi dz/1

stan echniczny dobry

okna 01/1

stan techniczny dobry

okna 01/0

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

5.5. Ściany wewnętrzne

stan techniczny dobry

5.6. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie

SG-060

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 własna kotłownia gazowa 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 termostaticzne.

Stan techniczny zły

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

stan techniczny zadowalający

5.11. System wentylacji

nie przewiduje się

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. okna (okna 01/0)
3. docieplenie - ściana w gruncie (SG-060)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna SZ-038)
5. docieplenie - stropodach (STR-W)
6. drzwi (drzwi dz1/1)

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	89,00	100,00	89,00	80,00	63,37
	RAZEM (wartości średnioważone)		89,00	100,00	89,00	80,00	63,37

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	65,99	15249,91	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		65,99	15249,91	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1.

1.	Rodzaj paliwa	paliwo stałe
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny
3.	Wartość opałowa	26,0000 GJ/t
4.	Koszty stałe - osobowe	5433,24 zł/rok
5.	Koszty stałe - amortyzacja	4999,40 zł/rok
6.	Koszty stałe - remonty	3475,00 zł/rok
7.	Koszty stałe - inne	1260,00 zł/rok
8.	Cena paliwa	800,00 zł/t
9.	Zakup paliwa	33647,70 zł/rok
10.	Transport paliwa	300,00 zł/rok

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	87,00	45,00	60,00	23,49
	RAZEM (wartości średnioważone)		87,00	45,00	60,00	23,49

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
-----	-------	----------------	------------------------	------------------------	-------------------

1.		węgiel kamienny	74,43	17289,23	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		74,43	17289,23	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1.

1.	Opłata zmienna	74,43 zł/GJ
2.	Opłata stała	17289,23 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-060	1,829	118,48	0,034	0,12	0,245	160,88	19061,54	4,04
2.	STR-W	1,287	349,27	0,039	0,17	0,195	177,61	62034,54	5,57
3.	ściana zewnętrzna SZ-038	1,163	768,19	0,031	0,10	0,245	140,22	107715,60	5,23

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. SG-060

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,829 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	118,48 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	15249,91 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	65,99 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	118,48 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]	0,547	3,782	4,076	4,370	4,664
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,829	0,264	0,245	0,229	0,214
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	71,79	10,38	9,63	8,98	8,42
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0039	0,0006	0,0005	0,0005	0,0005
7.	Koszty ciepła [zł]	5450,93	788,01	731,15	681,94	638,94

8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4662,92	4719,78	4768,99	4811,99
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		156,70	160,88	165,07	169,25
10.	Nakłady [zł]		18566,05	19061,54	19557,02	20052,50
11.	SPBT [a]		3,98	4,04	4,10	4,17

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m

Nakłady: 19061,54 zł

SPBT: 4,04 a

Uwagi:

8.3.2. STR-W**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,287 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	349,27 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	15249,91 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	65,99 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Granulat z wełny szklanej URSA Granulat
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,039 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	349,27 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	30,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	30,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	320,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,17 m	177,61 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,16	0,17	0,18	0,19
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,103	4,359	4,615	4,872
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,777	4,880	5,136	5,392	5,649
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,287	0,205	0,195	0,185	0,177
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	148,92	23,71	22,53	21,46	20,48
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0180	0,0029	0,0027	0,0026	0,0025
7.	Koszty ciepła [zł]	13118,47	2088,93	1984,64	1890,27	1804,47
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		11029,54	11133,83	11228,20	11314,01

9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		173,68	177,61	181,55	185,48
10.	Nakłady [zł]		60659,82	62034,54	63409,27	64784,00
11.	SPBT [a]		5,50	5,57	5,65	5,73

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,17 m

Nakłady: 62034,54 zł

SPBT: 5,57 a

Uwagi:

8.3.3. ściana zewnętrzna SZ-038

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ-038;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,163 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	768,19 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	15249,91 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	65,99 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	768,19 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]	0,860	3,763	4,086	4,408	4,731
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,163	0,266	0,245	0,227	0,211
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	295,99	67,63	62,29	57,73	53,80
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0357	0,0082	0,0075	0,0070	0,0065
7.	Koszty ciepła [zł]	26073,05	5957,58	5487,20	5085,66	4738,89

8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		20115,47	20585,85	20987,39	21334,16
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		137,27	140,22	143,17	146,12
10.	Nakłady [zł]		105447,90	107715,60	109983,30	112251,00
11.	SPBT [a]		5,24	5,23	5,24	5,26

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 107715,60 zł

SPBT: 5,23 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 dz1/1	2,000	11,12	1,700	16413,12	9,68
2.	okna 01/0	3,200	11,54	1,300	7040,03	3,15

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**9.2.1. drzwi dz1/1**

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,000 W/m²K
2.	Powierzchnia	11,12 m²
3.	Strumień Vnom	400,00 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,98 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	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3834,5
12.	Opłata stała	15249,91 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	65,99 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	drzwi			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,000	1,700			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,98	-			
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]	7,37	6,26			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,21	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	64,93	46,00			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	7,58	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	72,30	52,26			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,89	0,76			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,03	-			

15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	7,34	5,44			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,91	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	8,23	6,20			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		16413,12			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		16413,12			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	6278,33	4582,65			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1695,68			
25.	SPBT [a]		9,68			

Wybrane ulepszenie: 1 - drzwi

Nakłady: 16413,12 zł

SPBT: 9,68 a

Sposób realizacji:

demontaż istniejącej ślusarki drzwiowej i montaż nowej z ciepłego aluminium

Uwagi:

9.2.2. okna 01/0

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,200 W/m ² K
2.	Powierzchnia	11,54 m ²
3.	Strumień V _{nom}	400,00 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,64 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3834,5
12.	Opłata stała	15249,91 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	65,99 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	okna			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,200	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	3,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,64	-			
4.	Współczynnik cr	1,20	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00			

6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	12,23	4,97			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,14	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	64,93	46,00			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	12,38	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	77,17	50,97			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,48	0,60			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	7,34	5,44			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,49	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	8,82	6,04			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		4826,03			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		2214,00			
21.	Nakłady [zł]		7040,03			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	6706,98	4468,78			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2238,21			
25.	SPBT [a]		3,15			

Wybrane ulepszenie: 1 - okna

Nakłady: 7040,03 zł

SPBT: 3,15 a

Sposób realizacji:

demontaż istniejących okien drewnianych i montaż nowych z PCV wraz z montażem nawiewników higrosterowalnych o wydajności 30m³/h w ilości 6 szt.

Uwagi:

10. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	610,70 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	82,2 kW
3.	Koszty ciepła	78648,84 zł

10.1. Opisy ulepszeń

10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - kompleksowa modernizacja instalacji co

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

10.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	89,00	100,00	89,00	80,00	63,37
1.	kompleksowa modernizacja instalacji co	96,00	100,00	94,00	97,00	87,53

10.3. 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.

10.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	15249,91	65,99	0,00
2.	kompleksowa modernizacja instalacji co	17289,23	74,13	0,00

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

10.5.1. Ulepszenie: kompleksowa modernizacja instalacji co

10.5.1.1.

1.	Opłata zmienna	74,13 zł/GJ
2.	Opłata stała	17289,23 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

10.6. Kosztorysy

10.6.1. 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	148000,00	148000,00	23	182040,00

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	kompleksowa modernizacja instalacji co	67744,79	10904,05	182040,00	16,69

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - kompleksowa modernizacja instalacji co****Nakłady: 182040,00 zł****SPBT: 16,69 a****11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTIMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	kompleksowa modernizacja instalacji co	system grzewczy	182040,00	16,69
2.	okna	okna 01/0	7040,03	3,15
3.	docieplenie - ściana w gruncie	SG-060	19061,54	4,04
4.	docieplenie - ściana zewnętrzna	ściana zewnętrzna SZ-038	107715,60	5,23
5.	docieplenie - stropodach	STR-W	62034,54	5,57
6.	drzwi	drzwi dz1/1	16413,12	9,68

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 394304,83 zł****Nakłady łącznie: 394304,83 zł**

12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

12.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. kompleksowa modernizacja instalacji co (system grzewczy)
2. okna (okna 01/0)
3. docieplenie - ściana w gruncie (SG-060)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna SZ-038)
5. docieplenie - stropodach (STR-W)
6. drzwi (drzwi dz1/1)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	87,53 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,00 %
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.	17289,23 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	74,13 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	17289,23 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	74,43 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	35,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	39,2 kW

12.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. kompleksowa modernizacja instalacji co (system grzewczy)
2. okna (okna 01/0)
3. docieplenie - ściana w gruncie (SG-060)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna SZ-038)
5. docieplenie - stropodach (STR-W)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	87,53 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,00 %
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.	17289,23 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	74,13 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	17289,23 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	74,43 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	35,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	39,2 kW

12.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. kompleksowa modernizacja instalacji co (system grzewczy)
2. okna (okna 01/0)
3. docieplenie - ściana w gruncie (SG-060)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna SZ-038)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	87,53 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,00 %
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.	17289,23 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	74,13 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	17289,23 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	74,43 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	50,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	39,2 kW

12.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. kompleksowa modernizacja instalacji co (system grzewczy)
2. okna (okna 01/0)
3. docieplenie - ściana w gruncie (SG-060)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	87,53 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,00 %
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.	17289,23 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	74,13 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	17289,23 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	74,43 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	78,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	39,2 kW

12.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. kompleksowa modernizacja instalacji co (system grzewczy)
2. okna (okna 01/0)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	87,53 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,00 %
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.	17289,23 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	74,13 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	17289,23 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	74,43 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	81,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	39,2 kW

12.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. kompleksowa modernizacja instalacji co (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	87,53 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,00 %
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.	17289,23 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	74,13 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	17289,23 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	74,43 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	82,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	39,2 kW

12.7. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	610,70	82,2	1,00	63	0,14	39,2	23
Wariant 1	190,70	35,2	1,00	88	0,14	39,2	23
Wariant 2	191,73	35,3	1,00	88	0,14	39,2	23
Wariant 3	316,21	50,6	1,00	88	0,14	39,2	23
Wariant 4	562,03	78,8	1,00	88	0,14	39,2	23
Wariant 5	603,29	81,4	1,00	88	0,14	39,2	23
Wariant 6	610,70	82,2	1,00	88	0,14	39,2	23

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

12.8. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	610,84	78648,84	8187,75	86836,59	-	-
Wariant 1	190,84	23446,34	8187,75	31634,09	55202,50	417135,08
Wariant 2	191,87	23561,13	8187,75	31748,88	55087,71	399771,64
Wariant 3	316,35	37268,47	8187,75	45456,22	41380,37	334145,30
Wariant 4	562,17	63939,01	8187,75	72126,76	14709,83	220192,96
Wariant 5	603,43	67969,41	8187,75	76157,16	10679,43	200027,76
Wariant 6	610,84	68779,18	8187,75	76966,93	9869,66	192580,12

13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii [%]	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu [zł] [%]		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności [zł]
1.	kompleksowa modernizacja instalacji co, okna, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, drzwi	417135,08	55202,50	77,35%	0,00 417135,08	0,00% 100,00%	83427,02	66741,61	110404,99
2.	kompleksowa modernizacja instalacji co, okna, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach	399771,64	55087,71	77,22%	0,00 399771,64	0,00% 100,00%	79954,33	63963,46	110175,42
3.	kompleksowa modernizacja instalacji co, okna, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna	334145,30	41380,37	62,48%	0,00 334145,30	0,00% 100,00%	66829,06	53463,25	82760,74
4.	kompleksowa modernizacja instalacji co, okna, docieplenie - ściana w gruncie	220192,96	14709,83	33,36%	0,00 220192,96	0,00% 100,00%	44038,59	35230,87	29419,65
5.	kompleksowa modernizacja instalacji co, okna	200027,76	10679,43	28,47%	0,00 200027,76	0,00% 100,00%	40005,55	32004,44	21358,85
6.	kompleksowa modernizacja instalacji co	192580,12	9869,66	27,59%	0,00 192580,12	0,00% 100,00%	38516,02	30812,82	19739,33

14. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

14.2. Opis wybranego wariantu

14.2.1. kompleksowa modernizacja instalacji co (system grzewczy)

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

Nakłady: 182040,00 zł

14.2.2. okna (okna 01/0)

demontaż istniejących okien drewnianych i montaż nowych z PCV wraz z montażem nawiewników higrosterowalnych o wydajności 30m³/h w ilości 6 szt.

Nakłady: 7040,03 zł

14.2.3. docieplenie - ściana w gruncie (SG-060)

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

Nakłady: 19061,54 zł

14.2.4. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna SZ-038)

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

Nakłady: 107715,60 zł

14.2.5. docieplenie - stropodach (STR-W)

Materiał dociepleniowy: Granulat z wełny szklanej URSA Granulat - grubość: 0,17m, lambda: 0,039W/mK

Nakłady: 62034,54 zł

14.2.6. drzwi (drzwi dz1/1)

demontaż istniejącej ślusarki drzwiowej i montaż nowej z ciepłego aluminium

Nakłady: 16413,12 zł

14.2.7. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	audyt	2641,84
2.	inwentaryzacja	2444,69
3.	kosztorysy	2957,29
4.	koszty dokumentacji	12814,91
5.	specyfikacja techniczna	1971,52
	Razem	22830,25

14.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 77,35%, 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	417135,08 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	417135,08 zł (100,00%)

4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	66741,61 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	7,56 lat

14.4. 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

15. 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 5 - Efekt ekologiczny (ilość stron: 5)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**Obejmuje przegrody:**

PODŁOGA_NA_GRUNCIE_1; PODŁOGA_WYNIESIONA_1;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

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

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,382 W/(m ² *K)
2.	U	0,183 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie**Obejmuje przegrody:**

SG-060;

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.	Żelbet	1,7	0,60	0,353
3.	Powłoka z lepiku asfaltowego na gorąco 1,0 mm	0,18	0,001	0,006

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,829 W/(m ² *K)
2.	U	1,433 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

SZ-038;

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.	Gazobeton 1400	0,582	0,38	0,653
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,163 W/(m ² *K)
2.	U	1,163 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SW-038;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

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

4.3. Współczynnik U

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

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STR-W;

5.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

5.2. 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.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
3.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej w stropie	0,052	0,02	0,385
4.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	0,5	0,000
5.	Żelbet	1,7	0,06	0,035
6.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,04	0,038
7.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,287 W/(m ² *K)
2.	U	1,287 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Opis stanu istniejącego, charakterystyka obiektu:

Opracowaniem objęto budynek Szkoły Podstawowej przy ul. Nowokorczyńskiej 4 w Opatowcu. Położony na działce nr ewid. 70, obręb Opatowiec. Jest to jeden z trzech segmentów tworzących kompleks szkolny. Przylegający do Gminnego Ośrodka Sportu i połączony z nim korytarzem, budynek 2-kondygnacyjny, częściowo podpiwniczony. Wykonany w technologii tradycyjnej ze stropodachem wentylowanym, czterospadowym, pokrytym papą. Bryła budynku ma kształt prostokątny.

Opis konstrukcji budynku

- fundamenty – żelbetowe wylewane, posadowione poniżej poziomu gruntu;
- ściany fundamentowe – ceglane, żelbetowe wylewane, z bloczka betonowego;
- ściany piwnic – z bloczka betonowego gr. 60 cm, pod kuchnią żelbetowe wylewane gr. 60 cm,
- ściany zewnętrzne – warstwowe gr. 38 cm (cegła ceramiczna pełna gr. 12 cm + pustka powietrzna gr. 5 cm + cegła ceramiczna pełna gr. 25 cm + suprema gr. 5 cm + płyta gips-karton gr. 12,5 mm);
- ściany wewnętrzne – murowane gr. 51, 38 i 25 cm z cegły ceramicznej pełnej;
- ścianki działowe – murowane gr. 12 i 6 cm z cegły ceramicznej pełnej, płyty gips.-karton.;
- stropy – Kleina;
- stropodach – płyty żelbetowe oparte na belkach strunobetonowych;
- izolacja przeciwwilgociowa – 2x papa asfaltowa na lepiku asfaltowym;
- schody – żelbetowe wylewane;
- kominy – murowane z cegły ceramicznej pełnej;
- tynki – cementowo-wapienne kat. III;
- podłogi i posadzki – wylewka betonowa, lastriko, terakota, wykładzina PCV, panele;
- obróbki blacharskie – blacha stalowa ocynkowana, blacha stalowa powlekana;
- orynnowanie – PCV;
- wentylacja – grawitacyjna.

6. Stolarka:

- stolarka okienna – drewniana; PCV;
- stolarka drzwiowa – drewniana, stalowa.

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	0,183*	380,13	69,54	0,00	69,54	0,97*
stropodach	1,287	349,27	449,51	0,00	449,51	0,87*
ściana w gruncie	1,433*	118,48	169,74	0,00	169,74	0,81*
ściana zewnętrzna	1,163	768,19	893,40	0,00	893,40	0,85*
RAZEM	0,979*	1616,07	1582,20	0,00	1582,20	0,88*

* 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	169,37	270,99	51,11	322,10
2	2,000	0,64	11,12	22,24	0,00	22,24
3	3,200	0,70	11,54	36,93	3,76	40,69
RAZEM	1,719*	0,64*	192,03	330,16	54,87	385,03

* 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	647,65	395,42

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	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	169639 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	169639 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	71,88 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	611348220 J/K
Zyski ciepła od słońca	49365 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16211 kWh/rok
Zyski ciepła razem	65576 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	193828 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	39848 kWh/rok
Straty ciepła razem	233676 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	267705 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	294475 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,63
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	82 kW
-------------------------------	-------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	39 kWh/rok
---------------------------------------------------------------	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	167 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	184 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,23
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.	39,23 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	49883,75	149651,25

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)]	212,54	-	0,05	-	-	212,59
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)]	335,41	-	0,21	0,00	62,50	398,12
Udział [%]	84,25	-	0,05	0,00	15,70	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	368,95	-	0,23	0,00	187,50	556,68
Udział [%]	66,28	-	0,04	0,00	33,68	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 556,68 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)	335,41	-	0,21	0,00	0,00	335,62
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	556,68 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	165,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,181*	380,13	68,75	0,00	68,75	0,97*
stropodach	0,195	349,27	68,11	0,00	68,11	0,98*
ściana w gruncie	0,226*	118,48	26,79	0,00	26,79	0,97*
ściana zewnętrzna	0,245	768,19	188,21	0,00	188,21	0,97*
RAZEM	0,218*	1616,07	351,85	0,00	351,85	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	11,54	15,00	3,76	18,76
2	1,600	0,64	169,37	270,99	51,11	322,10
3	1,700	0,64	11,12	18,90	0,00	18,90
RAZEM	1,588*	0,64*	192,03	304,90	54,87	359,77

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	647,65	395,42

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	18,5	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, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	52971 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	52971 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	153,40 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	611348220 J/K
Zyski ciepła od słońca	29399 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	11916 kWh/rok
Zyski ciepła razem	41315 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	59391 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	34361 kWh/rok
Straty ciepła razem	93752 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	60516 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	66568 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,88
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	35 kW
-------------------------------	-------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	39 kWh/rok
----------------------------------------------------------	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	167 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	184 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,23
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.	39,23 kW
--------------------------------------------------------	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprow [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2500,00	49883,75	149651,25

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)]	66,37	-	0,05	-	-	66,42
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)]	75,82	-	0,21	0,00	62,50	138,53
Udział [%]	54,73	-	0,15	0,00	45,12	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)]	83,40	-	0,23	0,00	187,50	271,13
Udział [%]	30,76	-	0,08	0,00	69,15	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 271,13 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)	75,82	-	0,21	0,00	0,00	76,03
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	62,50	62,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	271,13 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	165,00 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	0,181*	380,13	68,75	0,00	68,75	0,97*
stropodach	0,195	349,27	68,11	0,00	68,11	0,98*
ściana w gruncie	0,226*	118,48	26,79	0,00	26,79	0,97*
ściana zewnętrzna	0,245	768,19	188,21	0,00	188,21	0,97*
RAZEM	0,218*	1616,07	351,85	0,00	351,85	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	11,54	15,00	3,76	18,76
2	1,600	0,64	169,37	270,99	51,11	322,10
3	2,000	0,64	11,12	22,24	0,00	22,24
RAZEM	1,605*	0,64*	192,03	308,23	54,87	363,11

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	647,65	395,42

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	18,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	53257 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	53257 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	152,94 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	611348220 J/K
Zyski ciepła od słońca	29465 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	11932 kWh/rok
Zyski ciepła razem	41397 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	59726 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	34385 kWh/rok
Straty ciepła razem	94111 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	60842 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	66927 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,88
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	35 kW
-------------------------------	-------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	39 kWh/rok
----------------------------------------------------------	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	167 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	184 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,23
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.	39,23 kW
--------------------------------------------------------	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprow [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2500,00	49883,75	149651,25

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)]	66,73	-	0,05	-	-	66,78
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)]	76,23	-	0,21	0,00	62,50	138,94
Udział [%]	54,87	-	0,15	0,00	44,98	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)]	83,85	-	0,23	0,00	187,50	271,58
Udział [%]	30,88	-	0,08	0,00	69,04	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 271,58 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)	76,23	-	0,21	0,00	0,00	76,44
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	271,58 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	165,00 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,181*	380,13	68,75	0,00	68,75	0,97*
stropodach	1,287	349,27	449,51	0,00	449,51	0,87*
ściana w gruncie	0,226*	118,48	26,79	0,00	26,79	0,97*
ściana zewnętrzna	0,245	768,19	188,21	0,00	188,21	0,97*
RAZEM	0,454*	1616,07	733,25	0,00	733,25	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	11,54	15,00	3,76	18,76
2	1,600	0,64	169,37	270,99	51,11	322,10
3	2,000	0,64	11,12	22,24	0,00	22,24
RAZEM	1,605*	0,64*	192,03	308,23	54,87	363,11

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	647,65	395,42

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	1,4	0,0	0,0	0,0	16,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	87835 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	87835 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	113,84 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	611348220 J/K
Zyski ciepła od słońca	36661 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	13648 kWh/rok
Zyski ciepła razem	50309 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	100184 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	36942 kWh/rok
Straty ciepła razem	137126 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	100346 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	110380 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,88
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	51 kW
-------------------------------	-------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	39 kWh/rok
----------------------------------------------------------	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	167 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	184 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,23
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.	39,23 kW
--------------------------------------------------------	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprow [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2500,00	49883,75	149651,25

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)]	110,05	-	0,05	-	-	110,10
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)]	125,72	-	0,21	0,00	62,50	188,43
Udział [%]	66,72	-	0,11	0,00	33,17	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)]	138,30	-	0,23	0,00	187,50	326,03
Udział [%]	42,42	-	0,07	0,00	57,51	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 326,03 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)	125,72	-	0,21	0,00	0,00	125,93
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	326,03 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	165,00 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,181*	380,13	68,75	0,00	68,75	0,97*
stropodach	1,287	349,27	449,51	0,00	449,51	0,87*
ściana w gruncie	0,226*	118,48	26,79	0,00	26,79	0,97*
ściana zewnętrzna	1,163	768,19	893,40	0,00	893,40	0,85*
RAZEM	0,890*	1616,07	1438,45	0,00	1438,45	0,89*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	11,54	15,00	3,76	18,76
2	1,600	0,64	169,37	270,99	51,11	322,10
3	2,000	0,64	11,12	22,24	0,00	22,24
RAZEM	1,605*	0,64*	192,03	308,23	54,87	363,11

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	647,65	395,42

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	27,8	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	156119 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	156119 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	77,30 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	611348220 J/K
Zyski ciepła od słońca	48198 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16019 kWh/rok
Zyski ciepła razem	64217 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	178805 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	39634 kWh/rok
Straty ciepła razem	218439 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	178355 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	196190 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,88
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	79 kW
-------------------------------	-------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	39 kWh/rok
----------------------------------------------------------	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	167 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	184 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,23
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.	39,23 kW
--------------------------------------------------------	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprow [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2500,00	49883,75	149651,25

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)]	195,60	-	0,05	-	-	195,65
Udział [%]	99,97	-	0,03	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	223,46	-	0,21	0,00	62,50	286,17
Udział [%]	78,09	-	0,07	0,00	21,84	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)]	245,81	-	0,23	0,00	187,50	433,54
Udział [%]	56,70	-	0,05	0,00	43,25	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 433,54 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)	223,46	-	0,21	0,00	0,00	223,67
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	433,54 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	165,00 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	0,183*	380,13	69,54	0,00	69,54	0,97*
stropodach	1,287	349,27	449,51	0,00	449,51	0,87*
ściana w gruncie	1,433*	118,48	169,74	0,00	169,74	0,81*
ściana zewnętrzna	1,163	768,19	893,40	0,00	893,40	0,85*
RAZEM	0,979*	1616,07	1582,20	0,00	1582,20	0,88*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	11,54	15,00	3,76	18,76
2	1,600	0,64	169,37	270,99	51,11	322,10
3	2,000	0,64	11,12	22,24	0,00	22,24
RAZEM	1,605*	0,64*	192,03	308,23	54,87	363,11

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	647,65	395,42

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	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	167580 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	167580 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	72,55 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	611348220 J/K
Zyski ciepła od słońca	49227 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16211 kWh/rok
Zyski ciepła razem	65438 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	191618 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	39848 kWh/rok
Straty ciepła razem	231466 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	191448 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	210593 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,88
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	81 kW
-------------------------------	-------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	39 kWh/rok
----------------------------------------------------------	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	167 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	184 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,23
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.	39,23 kW
--------------------------------------------------------	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprow [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2500,00	49883,75	149651,25

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)]	209,96	-	0,05	-	-	210,01
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)]	239,87	-	0,21	0,00	62,50	302,58
Udział [%]	79,27	-	0,07	0,00	20,66	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)]	263,85	-	0,23	0,00	187,50	451,59
Udział [%]	58,43	-	0,05	0,00	41,52	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 451,59 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)	239,87	-	0,21	0,00	0,00	240,08
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	451,59 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	165,00 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	0,183*	380,13	69,54	0,00	69,54	0,97*
stropodach	1,287	349,27	449,51	0,00	449,51	0,87*
ściana w gruncie	1,433*	118,48	169,74	0,00	169,74	0,81*
ściana zewnętrzna	1,163	768,19	893,40	0,00	893,40	0,85*
RAZEM	0,979*	1616,07	1582,20	0,00	1582,20	0,88*

* 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	169,37	270,99	51,11	322,10
2	2,000	0,64	11,12	22,24	0,00	22,24
3	3,200	0,70	11,54	36,93	3,76	40,69
RAZEM	1,719*	0,64*	192,03	330,16	54,87	385,03

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	647,65	395,42

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	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	169639 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	169639 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	71,88 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	611348220 J/K
Zyski ciepła od słońca	49365 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16211 kWh/rok
Zyski ciepła razem	65576 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	193828 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	39848 kWh/rok
Straty ciepła razem	233676 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	193801 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	213181 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,88
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	82 kW
-------------------------------	-------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	39 kWh/rok
----------------------------------------------------------	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	167 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	184 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,23
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.	39,23 kW
--------------------------------------------------------	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprow [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2500,00	49883,75	149651,25

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)]	212,54	-	0,05	-	-	212,59
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)]	242,82	-	0,21	0,00	62,50	305,52
Udział [%]	79,47	-	0,07	0,00	20,46	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)]	267,10	-	0,23	0,00	187,50	454,83
Udział [%]	58,72	-	0,05	0,00	41,22	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 454,83 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)	242,82	-	0,21	0,00	0,00	243,02
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	454,83 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	165,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

Rysunki

ZAŁĄCZNIK 5

Efekt ekologiczny