

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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

Adres budynku: Spółdzielcza 74
18-400 Łomża
powiat: Łomża
województwo: podlaskie

Wykonawca audytu: inż Jacek Stępień

Numer opracowania: 085/2017

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	24
10.	Wentylacja mechaniczna	27
11.	Ciepła woda użytkowa	29
12.	System grzewczy	31
13.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	32
14.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	33
15.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	42
16.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	44
17.	Załączniki	46
17.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	47
17.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	53
17.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	57
17.4.	Załącznik 4 - Rysunki	97
17.5.	Załącznik 5 - audyt elektryczny	102
17.6.	Załącznik 6 - efekt ekologiczny	107

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	Przedszkole " Wesole Słoneczko "	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)	Miasto Łomża Stary Rynek nr 14 kod: 18-400 miejscowość: Łomża tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku Spółdzielcza 74 kod: 18-400 miejscowość: Łomża powiat: Łomża województwo: podlaskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: Pracownia Audytorska Sp. zo.o. Żabia nr 34 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski REGON: 260796575		
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: inż Jacek Stępień Bławatna nr 22 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski kwalifikacje: 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. Michał Syta	współautor
5. Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski, data wykonania opracowania: 22-09-2017		

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2472,58	2472,58
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	902,40	902,40
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	760,24	760,24
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	59	59
8.	Liczba osób użytkujących budynek	210	210
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,71	0,71
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	brak	brak
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściana zewnętrzna SZ-036	0,810	0,174
2.	P-001	0,296	0,296
3.	SG-036	2,465	0,190
4.	Strop STR-D	1,095	0,145
5.	Ściana zewnętrzna SZ-036	0,810	0,810
6.	Ściana zewnętrzna SZ-075	0,847	0,176
7.	P-002	0,296	0,296
8.	SG-055	1,101	0,193
9.	P-003	0,296	0,296
10.	SG-047	1,243	0,196
11.	Ściana zewnętrzna SZ-044	1,285	0,189
12.	Ściana zewnętrzna SZ-047	1,224	0,200
13.	drzwi	4,300	1,300
14.	okna do wymiany	1,400	0,900
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,98	0,98
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,93
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. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,98	1,95
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,60	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00

4.	Sprawność akumulacji [-]	0,60	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna; grawitacyjna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne; grawitacyjna do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła z wykorzystaniem rekuperatora
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	1568,47	1734,09
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,63	0,70
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	78,25	19,29
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	3,15	2,13
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	722,91	229,40
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1197,50	262,19
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	77,47	13,89
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	807,37	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	62,80	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	222,53	70,61
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	368,62	80,71
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	1,86
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	44,81	44,81
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	9767,41	9767,41
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m³]	26,50	3,05
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	9767,41	1953,48
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	6,89	1,54
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			

Planowana kwota kredytu [zł]	868493,53	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	78,35
Planowane koszty całkowite [zł]	868493,53	Premia termomodernizacyjna [zł]	105474,08
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	52737,04		

¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

² Uo_{ze} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

³ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

⁴ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja z natury

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

przedstawiciel inwestora

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

zgodnie z zawrta umow

3.5. Data wizji lokalnej

18-08-2017

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

868493,53 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Charakterystyka budynku

Budynek jest zespołem trzech budynków połączonych, dwukondygnacyjny, podpiwniczony, wolnostojący, o wymiarach zewnętrznych 32,22 x 17,24 m.

Budynek konstrukcji tradycyjnej, murowanej.

Strop nad parterem żelbetowy, nad piwnicą żelbetowy i typu Kleina

Opis konstrukcji budynku.

- ☐ Fundamenty – betonowe,
- ☐ Ściany fundamentowe – betonowe, z cegły,
- ☐ Ściany zewnętrzne z gazobetonu i ceramicznej pełnej.
- ☐ Stropy – żelbetowe, typu Kleina.
- ☐ Dach – dwuspadowy na konstrukcji drewnianej kleszczowo-płatwiowej, o kącie nachylenia 250, pokrycie dachu stanowi blachodachówka na deskowaniu ażurowym.

Wykaz podstawowych przekrojów:

- ☐ Płatew 16x11,5cm
- ☐ Murlata 13x13cm
- ☐ Kleszcze 2x10x5cm
- ☐ Krokiew 16x8cm
- ☐ Słup 14x14cm

Użyte materiały wykończeniowe.

Podłogi i posadzki: posadzka betonowa, panele, gres, wykładzina.

Izolacje wodoszczelne:

- ☐ izolacja pionowa ścian fundamentowych- papa
- ☐ izolacja pozioma fundamentów - papa

Izolacje termiczne: brak.

Tynki, cokoły, malowanie:

- ☐ tynki wewnętrzne - cem.-wapienne,
- ☐ tynki zewnętrzne – cem.-wapienne,
- ☐ malowanie emulsyjne oraz olejne.

Rynny, rury spustowe oraz obróbki blacharskie:

- ☐ orynnowanie z blachy, rury spustowe □150, rynny □180, odprowadzenie wody na teren własny nieutwardzony,
- ☐ obróbki blacharskie z blachy ocynkowanej.

Nadproża – belki żelbetowe,

Schody: monolityczne żelbetowe,

Stolarka okienna: z PCV i drewniana,

Stolarka drzwiowa: z PCV i drewniana.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	760,24 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	142,16 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	902,40 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	902,40 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	2083,06 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	389,52 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	2472,58 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	2472,58 m ³
13.	Liczba lokali	59
14.	Liczba osób	210

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne z gazobetonu grubości 44 i 36 cm i cegły ceramicznej pełnej grubości 47; 75 cm.

4.2.2. Dach

Dach – dwuspadowy na konstrukcji drewnianej kleszczowo-płatwiowej, o kącie nachylenia 250, pokrycie dachu stanowi blachodachówka na deskowaniu ażurowym.

Wykaz podstawowych przekrojów:

- ☐ Płatew 16x11,5cm
- ☐ Murlata 13x13cm
- ☐ Kleszcze 2x10x5cm
- ☐ Krokiew 16x8cm
- ☐ Słup 14x14cm

4.2.3. Stolarka

Stolarka okienna: z PCV i drewniana,
Stolarka drzwiowa: z PCV i drewniana

4.2.4. Ściany wewnętrzne

- Ściany wewnętrzne konstrukcyjne - z cegły ceramicznej pełnej gr. 25 cm,
- Ściany wewnętrzne działowe - z cegły ceramicznej pełnej gr. 12, 6,5 cm, warstwowe gr. 20 cm z cegły ceramicznej pełnej z ociepleniem wewnątrz gr. 5 cm, z płyt gips.-karton. na ruszcie stalowym gr. 7,5 cm,

4.2.5. Ściany fundamentowe

- Fundamenty - żelbetowe wylewane,
- Ściany zewnętrzne piwnic - żelbetowe wylewane gr. 44 i 47 cm, oraz z cegły ceramicznej pełnej grubości 55 cm.

4.2.6. Stropy

Stropy – żelbetowe, typu Kleina

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłogi i posadzki: posadzka betonowa, panele, gres.

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. Przewody zasilające i powrotne prowadzone są w pomieszczeniach pod oknami przy ścianach zewnętrznych. 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 stalowe fawiry oraz członowe przeważnie zamontowane pod oknami. Temperatura pracy instalacji wynosi 90/70. Źródłem ciepła na cele c.o. jest dwufunkcyjny węzeł cieplny (MPEC) z automatyką pogodową.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

150 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

Taryfa wg MPEC w Łomży

4.4.4. Modernizacja instalacji c.o. po 1984 r.

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,98
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,80
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa dostarczana z węzła dwufunkcyjnego zlokalizowanego w budynku.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

19 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

Taryfa wg MPEC w Łomży

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

grawitacyjna i mechaniczna

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 - w wyniku przeprowadzonej analizy przewiduje się montaż nowych
opraw oświetleniowych oraz montaż instalacji fotowoltaicznej

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Ocena stanu technicznego

Obiekt wzniesiony w 1974r. i użytkowany zgodnie z przeznaczeniem jako Przedszkole "Wesołe Słoneczko".

W wyniku oględzin elementów konstrukcyjnych / ścian, stropów, podciągów, nadproży / nie stwierdzono zużycia elementów konstrukcyjnych budynku.

Z uwagi na brak odpowiedniej konserwacji budynku w okresie jego użytkowania stwierdzono:

- spękania i miejscowe ubytki tynku na ścianach zewnętrznych,
- skorodowane obróbki blacharskie,
- ubytki betonu oraz korozję stali zbrojeniowej w dolnej części słupa wsporczego na klatce schodowej zewnętrznej,
- zły stan stolarki okiennej drewnianej i aluminiowej,
- zły stan stolarki drzwiowej aluminiowej zewnętrznej,
- budynek nie spełnia obowiązujących obecnie norm izolacyjności cieplnej.

Budynek znajduje się w dobrym stanie technicznym. Eksploatacja budynku nie stwarza zagrożenia dla użytkowników i środowiska. Budynek wykonano przy użyciu materiałów budowlanych stosownych w budownictwie mieszkaniowym i ogólnym, oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

SZ-044;SZ-047;SZ-036;SZ-075

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).Stan prawny na dzień 01.01.2021

5.3. Dach

strop pod nieogrzewanym poddaszem

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).Stan prawny na dzień 01.01.2021

5.4. Stolarka

drzwi

stan techniczny przegrody zły - 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).Stan prawny na dzień 01.01.2021

okna

stan techniczny przegrody zły - 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).Stan prawny na dzień 01.01.2021

5.5. Ściany wewnętrzne

stan techniczny dobry

5.6. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie

SG-036;SG-055;SG-047

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).Stan prawny na dzień 01.01.2021

5.7. Stropy

stan techniczny dobry

5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

stan techniczny dobry

5.9. System grzewczy

Stan techniczny dobry

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Stan techniczny zadawalający

5.11. System wentylacji

wentylacja stan techniczny dobry - wentylacja drożna

5.12. Instalacja gazowa

-

5.13. Instalacja elektryczna

zgodnie z książką obiektu stan techniczny dobry

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. modernizacja instalacji co (system grzewczy)
2. drzwi (drzwi)
3. okna do wymiany (okna do wymiany)
4. docieplenie - ściana w gruncie (SG-036)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-044)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-047)
7. docieplenie - ściana w gruncie (SG-047)
8. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop STR-D)
9. docieplenie - ściana w gruncie (SG-055)
10. montaż rekuperatora (wentylacja mechaniczna)
11. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-075)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-036)
13. modernizacja instalacji cwu (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.	1	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	98,00	100,00	80,00	77,00	60,37
	RAZEM (wartości średnioważone)		98,00	100,00	80,00	77,00	60,37

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	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.	1	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	44,81	9767,41	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		44,81	9767,41	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. 1

1.	Opłata zmienna	44,81 zł/GJ
2.	Opłata stała	9767,41 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.	2	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	98,00	60,00	60,00	35,28
	RAZEM (wartości średnioważone)		98,00	60,00	60,00	35,28

7.2.2. Opłaty

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

1.	2	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	44,81	9767,41	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		44,81	9767,41	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. 2

1.	Opłata zmienna	44,81 zł/GJ
2.	Opłata stała	9767,41 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.	Ściana zewnętrzna SZ-036	0,810	527,22	0,031	0,14	0,174	232,72	122692,30	17,61
2.	SG-036	2,465	174,14	0,035	0,17	0,190	251,41	43780,89	6,11
3.	Strop STR-D	1,095	370,35	0,035	0,21	0,145	272,32	100853,91	13,79
4.	Ściana zewnętrzna SZ-075	0,847	19,40	0,031	0,14	0,176	232,72	4514,69	16,68
5.	SG-055	1,101	12,60	0,035	0,15	0,193	243,54	3068,60	14,83
6.	SG-047	1,243	56,80	0,035	0,15	0,196	243,54	13833,07	12,87
7.	Ściana zewnętrzna SZ-044	1,285	41,60	0,031	0,14	0,189	232,72	9680,99	10,22
8.	Ściana zewnętrzna SZ-047	1,224	68,40	0,031	0,13	0,200	229,27	15682,20	10,77

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. Ściana zewnętrzna SZ-036

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,810 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	527,21 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4095,4
7.	Oплата stała	9767,41 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	44,81 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	527,22 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,14 m	232,72 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]		0,13	0,14	0,15	0,16

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,194	4,516	4,839	5,161
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,235	5,428	5,751	6,073	6,396
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,810	0,184	0,174	0,165	0,156
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	151,10	34,37	32,44	30,72	29,17
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0179	0,0041	0,0039	0,0036	0,0035
7.	Koszty ciepła [zł]	8873,24	2018,12	1904,92	1803,74	1712,77
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		6855,11	6968,32	7069,50	7160,47
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		229,27	232,72	236,16	239,60
10.	Nakłady [zł]		120876,55	122692,30	124508,04	126323,78
11.	SPBT [a]		17,63	17,61	17,61	17,64

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 122692,30 zł

SPBT: 17,61 a

Uwagi:

8.3.2. SG-036**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,465 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	174,14 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4095,4
7.	Opłata stała	9767,41 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	44,81 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropianem ekstrudowanym XPS300-035
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	174,14 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	320,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,17 m	251,41 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]		4,571	4,857	5,143	5,429
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,406	4,977	5,263	5,549	5,834
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	2,465	0,201	0,190	0,180	0,171
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	151,89	12,38	11,71	11,11	10,56
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0082	0,0007	0,0006	0,0006	0,0006
7.	Koszty ciepła [zł]	7761,82	632,66	598,31	567,50	539,71
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		7129,16	7163,51	7194,32	7222,11
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		247,48	251,41	255,35	259,28
10.	Nakłady [zł]		43095,47	43780,89	44466,30	45151,72
11.	SPBT [a]		6,04	6,11	6,18	6,25

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,17 m

Nakłady: 43780,89 zł

SPBT: 6,11 a

Uwagi:

8.3.3. Strop STR-D**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,095 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	370,35 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4095,4
7.	Opłata stała	9767,41 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	44,81 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Maty z wełny mineralnej URSA DF 35
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	370,35 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	340,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,21 m	272,32 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]		0,20	0,21	0,22	0,23

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,714	6,000	6,286	6,571
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,913	6,628	6,913	7,199	7,485
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,095	0,151	0,145	0,139	0,134
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	143,49	19,77	18,96	18,20	17,51
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0170	0,0023	0,0022	0,0022	0,0021
7.	Koszty ciepła [zł]	8426,36	1161,11	1113,13	1068,95	1028,14
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		7265,24	7313,23	7357,41	7398,21
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		268,14	272,32	276,50	280,69
10.	Nakłady [zł]		99305,11	100853,91	102402,70	103951,50
11.	SPBT [a]		13,67	13,79	13,92	14,05

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,21 m

Nakłady: 100853,91 zł

SPBT: 13,79 a

Uwagi:

8.3.4. Ściana zewnętrzna SZ-075**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,847 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	19,40 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4095,4
7.	Opłata stała	9767,41 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	44,81 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	19,40 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,14 m	232,72 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]		0,13	0,14	0,15	0,16

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,194	4,516	4,839	5,161
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,181	5,374	5,697	6,019	6,342
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,847	0,186	0,176	0,166	0,158
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	5,81	1,28	1,20	1,14	1,08
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0007	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	341,43	75,01	70,76	66,97	63,56
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		266,42	270,67	274,46	277,87
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		229,27	232,72	236,16	239,60
10.	Nakłady [zł]		4447,88	4514,69	4581,50	4648,32
11.	SPBT [a]		16,69	16,68	16,69	16,73

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 4514,69 zł

SPBT: 16,68 a

Uwagi:

8.3.5. SG-055**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,101 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	12,60 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4095,4
7.	Opłata stała	9767,41 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	44,81 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian ekstrudowany XPS300-035
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	12,60 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	320,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,15 m	243,54 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]		0,14	0,15	0,16	0,17

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,000	4,286	4,571	4,857
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,908	4,908	5,194	5,480	5,765
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,101	0,204	0,193	0,182	0,173
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	4,91	0,91	0,86	0,81	0,77
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
7.	Koszty ciepła [zł]	250,85	46,42	43,87	41,58	39,52
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		204,43	206,98	209,27	211,33
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		239,60	243,54	247,48	251,41
10.	Nakłady [zł]		3019,01	3068,60	3118,20	3167,79
11.	SPBT [a]		14,77	14,83	14,90	14,99

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 3068,60 zł

SPBT: 14,83 a

Uwagi:

8.3.6. SG-047**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,243 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	56,80 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4095,4
7.	Opłata stała	9767,41 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	44,81 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian ekstrudowany XPS300-035
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	56,80 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	320,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,15 m	243,54 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]		0,14	0,15	0,16	0,17

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,000	4,286	4,571	4,857
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,805	4,805	5,090	5,376	5,662
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,243	0,208	0,196	0,186	0,177
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	24,98	4,18	3,95	3,74	3,55
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0013	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	1276,64	213,77	201,77	191,05	181,41
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1062,87	1074,87	1085,59	1095,23
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		239,60	243,54	247,48	251,41
10.	Nakłady [zł]		13609,51	13833,07	14056,64	14280,20
11.	SPBT [a]		12,80	12,87	12,95	13,04

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 13833,07 zł

SPBT: 12,87 a

Uwagi:

8.3.7. Ściana zewnętrzna SZ-044**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,285 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	41,60 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4095,4
7.	Opłata stała	9767,41 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	44,81 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	41,60 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,14 m	232,72 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]		0,13	0,14	0,15	0,16

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,194	4,516	4,839	5,161
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,778	4,972	5,294	5,617	5,940
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,285	0,201	0,189	0,178	0,168
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	18,92	2,96	2,78	2,62	2,48
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0022	0,0004	0,0003	0,0003	0,0003
7.	Koszty ciepła [zł]	1110,73	173,86	163,27	153,89	145,53
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		936,87	947,47	956,84	965,20
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		229,27	232,72	236,16	239,60
10.	Nakłady [zł]		9537,72	9680,99	9824,26	9967,53
11.	SPBT [a]		10,18	10,22	10,27	10,33

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 9680,99 zł

SPBT: 10,22 a

Uwagi:

8.3.8. Ściana zewnętrzna SZ-047**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,224 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	68,40 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4095,4
7.	Opłata stała	9767,41 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	44,81 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	68,40 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,13 m	229,27 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]		0,12	0,13	0,14	0,15

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,871	4,194	4,516	4,839
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,817	4,688	5,011	5,333	5,656
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,224	0,213	0,200	0,188	0,177
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	29,62	5,16	4,83	4,54	4,28
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0035	0,0006	0,0006	0,0005	0,0005
7.	Koszty ciepła [zł]	1739,61	303,17	283,65	266,49	251,29
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1436,44	1455,95	1473,11	1488,31
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		225,83	229,27	232,72	236,16
10.	Nakłady [zł]		15446,64	15682,20	15917,77	16153,34
11.	SPBT [a]		10,75	10,77	10,81	10,85

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,13 m

Nakłady: 15682,20 zł

SPBT: 10,77 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	4,300	8,77	1,300	15101,94	0,52
2.	okna do wymiany	1,400	129,63	0,900	118790,94	2,70

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. drzwi

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,300 W/m²K
2.	Powierzchnia	8,77 m²
3.	Strumień Vnom	17252,73 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	1,12 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
11.	Liczba stopniodni	4095,4
12.	Opłata stała	9767,41 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	44,81 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	drzwi			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	4,300	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	1,12	-			
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	13,34	4,03			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,20	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	2492,77	2077,31			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	13,55	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	2506,12	2081,34			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,58	0,48			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	-			

15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	332,60	246,37			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,61	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	334,18	246,85			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		15101,94			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		15101,94			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	151468,20	122197,84			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		29270,37			
25.	SPBT [a]		0,52			

Wybrane ulepszenie: 1 - drzwi

Nakłady: 15101,94 zł

SPBT: 0,52 a

Sposób realizacji:

Demontaż istniejącej stolarki drzwiowej i montaż nowej z ciepłego aluminium

Uwagi:

9.2.2. okna do wymiany

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,400 W/m²K
2.	Powierzchnia	129,63 m²
3.	Strumień V _{nom}	17252,73 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,64 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
11.	Liczba stopniodni	4095,4
12.	Opłata stała	9767,41 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	44,81 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	okna do wymiany			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,400	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	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]	64,22	41,28			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	1,70	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	2492,77	1765,71			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	65,92	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	2556,99	1807,00			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	7,62	4,90			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,20	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	332,60	246,37			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	7,82	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	340,22	251,27			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		95666,94			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		23124,00			
21.	Nakłady [zł]		118790,94			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	154455,54	110422,46			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		44033,08			
25.	SPBT [a]		2,70			

Wybrane ulepszenie: 1 - okna do wymiany

Nakłady: 118790,94 zł

SPBT: 2,70 a

Sposób realizacji:

demontaż istniejącej stolarki okiennej i montaż nowej z PCV wraz z montażem nawiewników higrosterowalnych o wydajności 30 m³/h w ilości 94 szt

Uwagi:

10. WENTYLACJA MECHANICZNA

1.	Opłata stała	9767,41 zł/MWmc
2.	Opłata zmienna	44,81 zł/GJ
3.	Abonament	0,00 zł/mc
4.	Koszty ciepła	10914,93 zł/a

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie wentylacji - montaż rekuperatora**

poprawa sprawności wentylacji mechanicznej montaż rekuperatora obrotowego w nowej centrali wentylacji nawiewno - wywiewnej

10.2. Pomieszczenia ze zmienioną wentylacją**10.2.1. Ulepszenie wentylacji - montaż rekuperatora**

10.2.1.1. piwnice

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	462	-
3.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	443,5
4.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	443,5
5.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	80
6.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
7.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
8.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	1,00

10.2.1.2. pomieszczenia

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	1071	-
3.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	1245,2
4.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	1245,2
5.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	80
6.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
7.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
8.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	1,00

10.2.1.3. korytarze

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	36	-
3.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	45,4
4.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	45,4
5.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	80
6.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
7.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
8.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	1,00

10.3. Strumień powietrza, zapotrzebowanie na ciepło i moc na wentylację

Lp.	Nazwa	Vnom [m³/h]	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
0.	Stan aktualny	1568,47	185,00	22,40
1.	montaż rekuperatora	1734,09	40,91	12,09

10.4. Kosztorysy

10.4.1. Ulepszenie wentylacji - montaż rekuperatora

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	montaż rekuperatora wraz z robocizną	1,00	kpl.	96800,00	96800,00	23	119064,00

10.5. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	montaż rekuperatora	3250,26	7664,67	119064,00	15,53

Optymalne ulepszenie: 1 - montaż rekuperatora

Nakłady: 119064,00 zł

SPBT: 15,53 a

11. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	4984,63 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

11.1. Opisy ulepszeń**11.1.1. Ulepszenie c.w.u - modernizacja instalacji cwu**

Demontaż istniejących elektrycznych podgrzewaczy wody . Wykonanie nowej instalacji cwu z zasobnikiem buforowym do podgrzewu wody z pompy ciepła woda powietrze o mocy 20 kW.

11.2. 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	27,33	3,2	98,0	60,0	60,0	35,3
1.	modernizacja instalacji cwu	18,59	2,14	195,4	85,0	80,0	132,9

11.3. Sprawności poszczególnych źródeł ciepła

11.3.1. Sprawności dla ulepszenia: modernizacja instalacji cwu

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	2	98,00	85,00	80,00	66,64
2.	pompa ciepła - powietrze woda	260,00	85,00	80,00	176,80
	Razem (wartości średnioważone)	195,40	85,00	80,00	132,87

11.4. Oszczędność wody

Lp.	Nazwa	Wodomierze [%]	Armatura [%]	Razem [%]
1.	modernizacja instalacji cwu	20	15	32

11.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	9767,41	44,81	0,00
1.	modernizacja instalacji cwu	1953,48	17,87	0,00

11.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**11.6.1. Ulepszenie: modernizacja instalacji cwu**

11.6.1.1. 2

1.	Opłata zmienna	44,81 zł/GJ
2.	Opłata stała	9767,41 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

11.6.1.2. pompa ciepła - powietrze woda

11.6.1.3. Zagregowane opłaty

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

1.	2	9767,41	44,81	0,00
2.	pompa ciepła - powietrze woda	0,00	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1953,48	17,87	0,00

11.7. Kosztorysy

11.7.1. Ulepszenie c.w.u. - modernizacja instalacji cwu

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	wykonanie instalacji cwu	1,00	kpl.	102800,00	102800,00	23	126444,00

11.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja instalacji cwu	1077,93	3906,70	126444,00	32,37

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - modernizacja instalacji cwu

Nakłady: 126444,00 zł

SPBT: 32,37 a

12. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	722,91 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	78,3 kW
3.	Koszty ciepła	62831,68 zł

12.1. Opisy ulepszeń**12.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - modernizacja instalacji co**

Demontaż istniejącej instalacji centralnego ogrzewania i montaż nowej poprzez montaż nowych grzejników płytowych, zaworów termosatycznych, zaworów podpionowych, oraz montaż zaworów odcinających. Wymiana rur wraz z montażem otulin.

12.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	98,00	100,00	80,00	77,00	60,37
1.	modernizacja instalacji co	98,00	100,00	96,00	93,00	87,49

12.3. Przerwy w ogrzewaniu

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

12.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	9767,41	44,81	0,00
2.	modernizacja instalacji co	9767,41	44,81	0,00

12.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**12.5.1. Ulepszenie: modernizacja instalacji co**

12.5.1.1. 1

1.	Opłata zmienna	44,81 zł/GJ
2.	Opłata stała	9767,41 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

12.6. Kosztorysy**12.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - 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

12.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja instalacji co	46195,19	16636,49	153258,00	9,21

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - modernizacja instalacji co****Nakłady: 153258,00 zł****SPBT: 9,21 a****13. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja instalacji co	system grzewczy	153258,00	9,21
2.	drzwi	drzwi	15101,94	0,52
3.	okna do wymiany	okna do wymiany	118790,94	2,70
4.	docieplenie - ściana w gruncie	SG-036	43780,89	6,11
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-044	9680,99	10,22
6.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-047	15682,20	10,77
7.	docieplenie - ściana w gruncie	SG-047	13833,07	12,87
8.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	Strop STR-D	100853,91	13,79
9.	docieplenie - ściana w gruncie	SG-055	3068,60	14,83
10.	montaż rekuperatora	wentylacja mechaniczna	119064,00	15,53
11.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-075	4514,69	16,68
12.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-036	122692,30	17,61
13.	modernizacja instalacji cwu	ciepła woda użytkowa	126444,00	32,37

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 846765,53 zł****Nakłady łącznie: 846765,53 zł**

14. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. modernizacja instalacji co (system grzewczy)
2. drzwi (drzwi)
3. okna do wymiany (okna do wymiany)
4. docieplenie - ściana w gruncie (SG-036)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-044)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-047)
7. docieplenie - ściana w gruncie (SG-047)
8. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop STR-D)
9. docieplenie - ściana w gruncie (SG-055)
10. montaż rekuperatora (wentylacja mechaniczna)
11. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-075)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-036)
13. modernizacja instalacji cwu (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	9767,41 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,81 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	1953,48 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	17,87 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	19,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,1 kW

14.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. modernizacja instalacji co (system grzewczy)
2. drzwi (drzwi)
3. okna do wymiany (okna do wymiany)
4. docieplenie - ściana w gruncie (SG-036)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-044)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-047)
7. docieplenie - ściana w gruncie (SG-047)
8. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop STR-D)
9. docieplenie - ściana w gruncie (SG-055)
10. montaż rekuperatora (wentylacja mechaniczna)

11. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-075)

12. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-036)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	9767,41 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,81 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9767,41 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	44,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	19,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,2 kW

14.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja instalacji co (system grzewczy)
2. drzwi (drzwi)
3. okna do wymiany (okna do wymiany)
4. docieplenie - ściana w gruncie (SG-036)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-044)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-047)
7. docieplenie - ściana w gruncie (SG-047)
8. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop STR-D)
9. docieplenie - ściana w gruncie (SG-055)
10. montaż rekuperatora (wentylacja mechaniczna)
11. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-075)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	9767,41 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,81 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9767,41 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	44,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	33,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,2 kW

14.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja instalacji co (system grzewczy)
2. drzwi (drzwi)
3. okna do wymiany (okna do wymiany)
4. docieplenie - ściana w gruncie (SG-036)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-044)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-047)
7. docieplenie - ściana w gruncie (SG-047)
8. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop STR-D)
9. docieplenie - ściana w gruncie (SG-055)
10. montaż rekuperatora (wentylacja mechaniczna)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	9767,41 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,81 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9767,41 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	44,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	33,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,2 kW

14.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja instalacji co (system grzewczy)
2. drzwi (drzwi)
3. okna do wymiany (okna do wymiany)
4. docieplenie - ściana w gruncie (SG-036)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-044)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-047)
7. docieplenie - ściana w gruncie (SG-047)
8. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop STR-D)
9. docieplenie - ściana w gruncie (SG-055)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %

3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	9767,41 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,81 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9767,41 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	44,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	51,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,2 kW

14.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja instalacji co (system grzewczy)
2. drzwi (drzwi)
3. okna do wymiany (okna do wymiany)
4. docieplenie - ściana w gruncie (SG-036)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-044)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-047)
7. docieplenie - ściana w gruncie (SG-047)
8. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop STR-D)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	9767,41 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,81 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9767,41 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	44,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	51,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,2 kW

14.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja instalacji co (system grzewczy)
2. drzwi (drzwi)

3. okna do wymiany (okna do wymiany)
4. docieplenie - ściana w gruncie (SG-036)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-044)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-047)
7. docieplenie - ściana w gruncie (SG-047)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	9767,41 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,81 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9767,41 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	44,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	66,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,2 kW

14.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja instalacji co (system grzewczy)
2. drzwi (drzwi)
3. okna do wymiany (okna do wymiany)
4. docieplenie - ściana w gruncie (SG-036)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-044)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-047)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	9767,41 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,81 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9767,41 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	44,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	66,8 kW
----	---	---------

2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,2 kW
----	---	--------

14.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja instalacji co (system grzewczy)
2. drzwi (drzwi)
3. okna do wymiany (okna do wymiany)
4. docieplenie - ściana w gruncie (SG-036)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-044)

Sprawności dla wariantu 9

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 9

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9767,41 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,81 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9767,41 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	44,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	69,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,2 kW

14.10. Wariant 10 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja instalacji co (system grzewczy)
2. drzwi (drzwi)
3. okna do wymiany (okna do wymiany)
4. docieplenie - ściana w gruncie (SG-036)

Sprawności dla wariantu 10

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 10

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9767,41 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,81 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9767,41 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	44,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	71,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,2 kW

14.11. Wariant 11 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja instalacji co (system grzewczy)
2. drzwi (drzwi)
3. okna do wymiany (okna do wymiany)

Sprawności dla wariantu 11

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 11

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9767,41 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,81 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9767,41 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	44,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 11

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	74,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,2 kW

14.12. Wariant 12 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja instalacji co (system grzewczy)
2. drzwi (drzwi)

Sprawności dla wariantu 12

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 12

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9767,41 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,81 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9767,41 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	44,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 12

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	77,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	3,2 kW

14.13. Wariant 13 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja instalacji co (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 13

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 13

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9767,41 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,81 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9767,41 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	44,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 13

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	78,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	3,2 kW

14.14. 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	722,91	78,3	1,00	60	27,33	3,2	35
Wariant 1	229,40	19,3	1,00	87	18,45	2,1	133
Wariant 2	229,40	19,3	1,00	87	27,33	3,2	35
Wariant 3	351,70	33,4	1,00	87	27,33	3,2	35
Wariant 4	356,57	33,9	1,00	87	27,33	3,2	35
Wariant 5	474,82	51,4	1,00	87	27,33	3,2	35
Wariant 6	476,74	51,5	1,00	87	27,33	3,2	35
Wariant 7	614,76	66,3	1,00	87	27,33	3,2	35
Wariant 8	625,46	66,8	1,00	87	27,33	3,2	35
Wariant 9	653,67	69,7	1,00	87	27,33	3,2	35
Wariant 10	671,95	71,7	1,00	87	27,33	3,2	35
Wariant 11	728,33	74,4	1,00	87	27,33	3,2	35
Wariant 12	712,64	77,1	1,00	87	27,33	3,2	35
Wariant 13	722,91	78,3	1,00	87	27,33	3,2	35

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

14.15. 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	750,24	62831,68	4984,63	67816,30	-	-
Variant 1	247,85	14009,26	1070,00	15079,27	52737,04	868493,53
Variant 2	256,73	14009,26	4984,63	18993,89	48822,41	742049,53
Variant 3	379,04	21923,64	4984,63	26908,26	40908,04	619357,23
Variant 4	383,90	22237,02	4984,63	27221,65	40594,66	614842,54
Variant 5	502,15	30337,85	4984,63	35322,48	32493,83	495778,54
Variant 6	504,07	30449,29	4984,63	35433,91	32382,39	492709,94
Variant 7	642,09	39249,65	4984,63	44234,27	23582,03	391856,03
Variant 8	652,79	39862,35	4984,63	44846,97	22969,33	378022,96
Variant 9	681,00	41652,18	4984,63	46636,81	21179,50	362340,75
Variant 10	699,29	42812,92	4984,63	47797,55	20018,76	352659,77
Variant 11	755,67	46024,55	4984,63	51009,17	16807,13	308878,88
Variant 12	739,97	45539,78	4984,63	50524,41	17291,90	190087,94
Variant 13	750,24	46195,19	4984,63	51179,82	16636,49	174986,00

15. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO 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.	modernizacja instalacji co, drzwi, okna do wymiany, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, montaż rekuperatora, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, modernizacja instalacji cwu	868493,53	52737,04	78,35%	0,00 868493,53	0,00% 100,00%	173698,71	138958,96	105474,08
2.	modernizacja instalacji co, drzwi, okna do wymiany, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, montaż rekuperatora, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	742049,53	48822,41	73,36%	0,00 742049,53	0,00% 100,00%	148409,91	118727,92	97644,83
3.	modernizacja instalacji co, drzwi, okna do wymiany, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, montaż rekuperatora, docieplenie - ściana zewnętrzna	619357,23	40908,04	62,40%	0,00 619357,23	0,00% 100,00%	123871,45	99097,16	81816,09
4.	modernizacja instalacji co, drzwi, okna do wymiany, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, montaż rekuperatora	614842,54	40594,66	61,96%	0,00 614842,54	0,00% 100,00%	122968,51	98374,81	81189,32
5.	modernizacja instalacji co, drzwi, okna do wymiany, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie	495778,54	32493,83	51,36%	0,00 495778,54	0,00% 100,00%	99155,71	79324,57	64987,65
6.	modernizacja instalacji co, drzwi, okna do wymiany, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	492709,94	32382,39	51,19%	0,00 492709,94	0,00% 100,00%	98541,99	78833,59	64764,79

7.	modernizacja instalacji co, drzwi, okna do wymiany, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnątrzna, docieplenie - ściana zewnętrzną, docieplenie - ściana w gruncie	391856,03	23582,03	38,81%	0,00 391856,03	0,00% 100,00%	78371,21	62696,96	47164,06
8.	modernizacja instalacji co, drzwi, okna do wymiany, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnątrzna, docieplenie - ściana zewnętrzną	378022,96	22969,33	37,86%	0,00 378022,96	0,00% 100,00%	75604,59	60483,67	45938,67
9.	modernizacja instalacji co, drzwi, okna do wymiany, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzną	362340,75	21179,50	35,33%	0,00 362340,75	0,00% 100,00%	72468,15	57974,52	42359,00
10.	modernizacja instalacji co, drzwi, okna do wymiany, docieplenie - ściana w gruncie	352659,77	20018,76	33,69%	0,00 352659,77	0,00% 100,00%	70531,95	56425,56	40037,51
11.	modernizacja instalacji co, drzwi, okna do wymiany	308878,88	16807,13	28,63%	0,00 308878,88	0,00% 100,00%	61775,78	49420,62	33614,26
12.	modernizacja instalacji co, drzwi	190087,94	17291,90	30,04%	0,00 190087,94	0,00% 100,00%	38017,59	30414,07	34583,79
13.	modernizacja instalacji co	174986,00	16636,49	29,12%	0,00 174986,00	0,00% 100,00%	34997,20	27997,76	33272,97

16. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

16.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

16.2. Opis wybranego wariantu

16.2.1. modernizacja instalacji co (system grzewczy)

Demontaż istniejącej instalacji centralnego ogrzewania i montaż nowej poprzez montaż nowych grzejników płytowych, zaworów termosattycznych, zaworów podpionowych, oraz montaż zaworów odcinających. Wymiana rur wraz z montażem otulin.

Nakłady: 153258,00 zł

16.2.2. drzwi (drzwi)

Demontaż istniejącej stolarki drzwiowej i montaż nowej z ciepłego aluminium

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 8,77 / 0,00 m²

Nakłady: 15101,94 zł

16.2.3. okna do wymiany (okna do wymiany)

demontaż istniejącej stolarki okiennej i montaż nowej z PCV wraz z montażem nawiewników higrosterowalnych o wydajności 30 m³/h w ilości 94 szt

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 129,63 / 0,00 m²

Nakłady: 118790,94 zł

16.2.4. docieplenie - ściana w gruncie (SG-036)

Powierzchnia docieplenia: 174,14 m²

Materiał dociepleniowy: styropianem ekstrudowanym XPS300-035 - grubość: 0,17 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,190 W/(m²K)

Nakłady: 43780,89 zł

16.2.5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-044)

Powierzchnia docieplenia: 41,60 m²

Materiał dociepleniowy: styropian EPS70-031 - grubość: 0,14 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,189 W/(m²K)

Nakłady: 9680,99 zł

16.2.6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-047)

Powierzchnia docieplenia: 68,40 m²

Materiał dociepleniowy: styropian EPS70-031 - grubość: 0,13 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,200 W/(m²K)

Nakłady: 15682,20 zł

16.2.7. docieplenie - ściana w gruncie (SG-047)

Powierzchnia docieplenia: 56,80 m²

Materiał dociepleniowy: styropian ekstrudowany XPS300-035 - grubość: 0,15 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,196 W/(m²K)

Nakłady: 13833,07 zł

16.2.8. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop STR-D)

Powierzchnia docieplenia: 370,35 m²

Materiał dociepleniowy: Maty z wełny mineralnej URSA DF 35 - grubość: 0,21 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,145 W/(m²K)

Nakłady: 100853,91 zł

16.2.9. docieplenie - ściana w gruncie (SG-055)

Powierzchnia docieplenia: 12,60 m²

Materiał dociepleniowy: styropian ekstrudowany XPS300-035 - grubość: 0,15 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,193 W/(m²K)

Nakłady: 3068,60 zł

16.2.10. montaż rekuperatora (wentylacja mechaniczna)

poprawa sprawności wentylacji mechanicznej montaż rekuperatora obrotowego w nowej centrali wentylacji nawiewno - wywiewnej

Nakłady: 119064,00 zł

16.2.11. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-075)

Powierzchnia docieplenia: 19,40 m²

Materiał dociepleniowy: styropian EPS70-031 - grubość: 0,14 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,176 W/(m²K)

Nakłady: 4514,69 zł

16.2.12. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-036)

Powierzchnia docieplenia: 527,22 m²

Materiał dociepleniowy: styropian EPS70-031 - grubość: 0,14 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,174 W/(m²K)

Nakłady: 122692,30 zł

16.2.13. modernizacja instalacji cwu (ciepła woda użytkowa)

Demontaż istniejących elektrycznych podgrzewaczy wody . Wykonanie nowej instalacji cwu z zasobnikiem buforowym do podgrzewu wody z pompy ciepła woda powietrze o mocy 20 kW.

Nakłady: 126444,00 zł

16.2.14. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	koszty dokumentacji	16728,00
2.	nadzór inwestycji	5000,00
	Razem	21728,00

16.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 78,35%, 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	868493,53 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	868493,53 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	105474,08 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	16,47 lat

16.4. 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

17. 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: 5)
- Załącznik 5 - audyt elektryczny (ilość stron: 5)
- Załącznik 6 - efekt ekologiczny (ilość stron: 5)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

P-001; P-002; P-003;

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.	Dąb - wzdłuż włókien	0,4	0,022	0,055
2.	Gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	Styropian Termoorganika Podłoga Gold Plus	0,035	0,10	2,857
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
6.	Piasek średni	0,4	0,03	0,075

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,296 W/(m ² *K)
2.	U	0,167 W/(m ² *K)

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

SG-036;

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	0,36	0,212
3.	Powłoka z lepiku asfaltowego na gorąco 1,0 mm	0,18	0,001	0,006

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	2,465 W/(m ² *K)
2.	U	0,989 W/(m ² *K)

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

SG-055;

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	0,55	0,714
3.	Powłoka z lepiku asfaltowego na gorąco 1,0 mm	0,18	0,001	0,006

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,101 W/(m ² *K)
2.	U	0,625 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie

Obejmuje przegrody:

SG-047;

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	0,47	0,610
3.	Powłoka z lepiku asfaltowego na gorąco 1,0 mm	0,18	0,001	0,006

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,243 W/(m ² *K)
2.	U	0,674 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

Ściana zewnętrzna SZ-036;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

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	0,015	0,018

2.	Ściana z PGS "Siporex" na zaprawie cementowo-wapiennej 700	0,35	0,36	1,029
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,810 W/(m ² *K)
2.	U	0,810 W/(m ² *K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

Ściana wewnętrzna SW-025;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,13 m ² *K/W

6.2. 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	0,25	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

6.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,610 W/(m ² *K)
2.	U	1,610 W/(m ² *K)

7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry**Obejmuje przegrody:**

Strop STR-D;

7.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,10 m ² *K/W

7.2. 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.	cegła ceramiczna	1	0,12	0,120
3.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,12	0,545
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036

7.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,095 W/(m²*K)
2.	U	1,095 W/(m²*K)

8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

Ściana zewnętrzna SZ-044;

8.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/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.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,44	0,571
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

8.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,285 W/(m²*K)
2.	U	1,285 W/(m²*K)

9. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

Ściana zewnętrzna SZ-075;

9.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/W

9.2. 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	0,75	0,974
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

9.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,847 W/(m²*K)
2.	U	0,847 W/(m²*K)

10. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

Ściana zewnętrzna SZ-047;

10.1. Charakterystyka przegrody

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

10.2. 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	0,47	0,610
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

10.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,224 W/(m ² *K)
2.	U	1,224 W/(m ² *K)

11. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

Ściana wewnętrzna SW-012;

11.1. Charakterystyka przegrody

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

11.2. 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	0,12	0,156
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

11.3. Współczynnik U

1.	Uo	2,210 W/(m ² *K)
2.	U	2,210 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Charakterystyka budynku

Budynek jest zespołem trzech budynków połączonych, dwukondygnacyjny, podpiwniczony, wolnostojącym, o wymiarach zewnętrznych 32,22 x 17,24 m.

Budynek konstrukcji tradycyjnej, murowanej.

Strop nad parterem żelbetowy, nad piwnicą żelbetowy i typu Kleina.

Opis konstrukcji budynku.

- ☐ Fundamenty – betonowe,
- ☐ Ściany fundamentowe – betonowe, z cegły,
- ☐ Ściany zewnętrzne z gazobetonu i ceramicznej pełnej.
- ☐ Stropy – żelbetowe, typu Kleina.
- ☐ Dach – dwuspadowy na konstrukcji drewnianej kleszczowo-płatwiowej, o kącie nachylenia 250, pokrycie dachu stanowi blachodachówka na deskowaniu ażurowym.

Wykaz podstawowych przekrojów:

- ☐ Płatew 16x11,5cm
- ☐ Murłata 13x13cm
- ☐ Kleszcze 2x10x5cm
- ☐ Krokiew 16x8cm
- ☐ Słup 14x14cm

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	0,167*	352,66	58,89	18,60	77,49	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,095	370,35	405,53	-0,91	404,63	0,89*
ściana w gruncie	0,897*	243,54	218,36	241,80	460,16	0,88*
ściana zewnętrzna	0,810	527,21	427,04	0,00	427,04	0,89*
ściana zewnętrzna	0,847	19,40	16,43	0,00	16,43	0,89*
ściana zewnętrzna	1,224	68,40	83,72	0,00	83,72	0,84*
ściana zewnętrzna	1,285	41,60	53,46	0,00	53,46	0,83*
RAZEM	0,778*	1623,16	1263,43	259,49	1522,92	0,90*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,400	0,75	129,63	181,48	0,00	181,48
2	4,300	0,70	8,77	37,71	0,00	37,71
RAZEM	1,584*	0,75*	138,40	219,19	0,00	219,19

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1568,47	770,08

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	19,8	2,2	31,0	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	200807 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	27,57 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	249356412 J/K
Zyski ciepła od słońca	44777 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	42361 kWh/rok
Zyski ciepła razem	87139 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	192108 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	86012 kWh/rok
Straty ciepła razem	278119 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	332638 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	432430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,60
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	78,25 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	7592 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	21520 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	27976 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	1,30

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.	3,15 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	114,04	636	1909

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]
14,58	2000,00	26313,98	78941,95

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)]	222,53	-	8,41	-	-	230,94
Udział [%]	96,36	-	3,64	-	-	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)]	368,62	-	23,85	0,70	29,16	422,33
Udział [%]	87,28	-	5,65	0,17	6,90	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)]	479,20	-	31,00	2,12	87,48	599,80
Udział [%]	79,89	-	5,17	0,35	14,58	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 599,80 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	368,62	-	23,85	0,00	0,00	392,46
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	29,16	29,86

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	599,80 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

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	0,164*	352,66	57,98	18,60	76,58	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	370,35	53,70	-0,91	52,79	0,99*
ściana w gruncie	0,159*	243,54	38,74	241,80	280,54	0,98*
ściana zewnętrzna	0,174	527,21	91,73	0,00	91,73	0,98*
ściana zewnętrzna	0,176	19,40	3,41	0,00	3,41	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	41,60	7,86	0,00	7,86	0,98*
ściana zewnętrzna	0,200	68,40	13,68	0,00	13,68	0,97*
RAZEM	0,165*	1623,16	267,11	259,49	526,61	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia 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	0,900	0,50	129,63	116,67	0,00	116,67
2	1,300	0,67	8,77	11,40	0,00	11,40
RAZEM	0,925*	0,51*	138,40	128,07	0,00	128,07

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	1734,09	461,77

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	3,2	0,0	0,0	0,0	18,5	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	63722 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	62,04 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	249356412 J/K
Zyski ciepła od słońca	15926 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	30366 kWh/rok
Zyski ciepła razem	46292 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	62263 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	45617 kWh/rok
Straty ciepła razem	107880 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	72830 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	94679 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	19,29 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	5125 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	3857 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	1999 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,33
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,52

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.	2,13 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	114,04	636	1909

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,90	2000,00	5233,92	15701,76

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)]	70,61	-	5,68	-	-	76,29
Udział [%]	92,56	-	7,44	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	80,71	-	4,27	0,70	5,80	91,49
Udział [%]	88,22	-	4,67	0,77	6,34	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)]	104,92	-	2,22	2,12	17,40	126,65
Udział [%]	82,84	-	1,75	1,67	13,74	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 126,65 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
powietrze (w = 0,0)	0,00	-	2,57	0,00	0,00	2,57
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	80,71	-	1,70	0,00	0,00	82,41
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	5,80	6,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	126,65 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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	0,164*	352,66	57,98	18,60	76,58	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	370,35	53,70	-0,91	52,79	0,99*
ściana w gruncie	0,159*	243,54	38,74	241,80	280,54	0,98*
ściana zewnętrzna	0,174	527,21	91,73	0,00	91,73	0,98*
ściana zewnętrzna	0,176	19,40	3,41	0,00	3,41	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	41,60	7,86	0,00	7,86	0,98*
ściana zewnętrzna	0,200	68,40	13,68	0,00	13,68	0,97*
RAZEM	0,165*	1623,16	267,11	259,49	526,61	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	0,900	0,50	129,63	116,67	0,00	116,67
2	1,300	0,67	8,77	11,40	0,00	11,40
RAZEM	0,925*	0,51*	138,40	128,07	0,00	128,07

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	1734,09	461,77

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	3,2	0,0	0,0	0,0	18,5	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	63722 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	62,04 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	249356412 J/K
Zyski ciepła od słońca	15926 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	30366 kWh/rok
Zyski ciepła razem	46292 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	62263 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	45617 kWh/rok
Straty ciepła razem	107880 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	72830 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	94679 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	19,29 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	7592 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	21520 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	27976 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	1,30

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.	3,15 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	114,04	636	1909

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,90	2000,00	5233,92	15701,76

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)]	70,61	-	8,41	-	-	79,03
Udział [%]	89,35	-	10,65	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	80,71	-	23,85	0,70	5,80	111,06
Udział [%]	72,67	-	21,47	0,63	5,22	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)]	104,92	-	31,00	2,12	17,40	155,44
Udział [%]	67,50	-	19,95	1,36	11,19	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 155,44 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	80,71	-	23,85	0,00	0,00	104,55
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	5,80	6,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	155,44 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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	0,164*	352,66	57,98	18,60	76,58	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	370,35	53,70	-0,91	52,79	0,99*
ściana w gruncie	0,159*	243,54	38,74	241,80	280,54	0,98*
ściana zewnętrzna	0,176	19,40	3,41	0,00	3,41	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	41,60	7,86	0,00	7,86	0,98*
ściana zewnętrzna	0,200	68,40	13,68	0,00	13,68	0,97*
ściana zewnętrzna	0,810	527,21	427,04	0,00	427,04	0,89*
RAZEM	0,371*	1623,16	602,42	259,49	861,91	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	0,900	0,50	129,63	116,67	0,00	116,67
2	1,300	0,67	8,77	11,40	0,00	11,40
RAZEM	0,925*	0,51*	138,40	128,07	0,00	128,07

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	1734,09	461,77

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	18,9	0,0	0,0	7,5	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	97695 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	47,71 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	249356412 J/K
Zyski ciepła od słońca	21015 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	34872 kWh/rok
Zyski ciepła razem	55887 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	101557 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	48263 kWh/rok
Straty ciepła razem	149821 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	111659 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	145157 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	33,37 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	7592 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	21520 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	27976 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	1,30

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.	3,15 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	114,04	636	1909

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,90	2000,00	5233,92	15701,76

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)]	108,26	-	8,41	-	-	116,68
Udział [%]	92,79	-	7,21	-	-	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)]	123,74	-	23,85	0,70	5,80	154,09
Udział [%]	80,30	-	15,48	0,46	3,76	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	160,86	-	31,00	2,12	17,40	211,37
Udział [%]	76,10	-	14,67	1,00	8,23	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 211,37 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	123,74	-	23,85	0,00	0,00	147,58
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	5,80	6,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	211,37 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,164*	352,66	57,98	18,60	76,58	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	370,35	53,70	-0,91	52,79	0,99*
ściana w gruncie	0,159*	243,54	38,74	241,80	280,54	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	41,60	7,86	0,00	7,86	0,98*
ściana zewnętrzna	0,200	68,40	13,68	0,00	13,68	0,97*
ściana zewnętrzna	0,810	527,21	427,04	0,00	427,04	0,89*
ściana zewnętrzna	0,847	19,40	16,43	0,00	16,43	0,89*
RAZEM	0,379*	1623,16	615,43	259,49	874,93	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	129,63	116,67	0,00	116,67
2	1,300	0,67	8,77	11,40	0,00	11,40
RAZEM	0,925*	0,51*	138,40	128,07	0,00	128,07

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	1734,09	461,77

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	19,4	0,0	0,0	8,2	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	99048 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	47,29 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	249356412 J/K
Zyski ciepła od słońca	21211 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	35034 kWh/rok
Zyski ciepła razem	56245 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	103118 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	48346 kWh/rok
Straty ciepła razem	151465 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	113204 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	147166 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	33,92 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	7592 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	21520 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	27976 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	1,30

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.	3,15 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	114,04	636	1909

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,90	2000,00	5233,92	15701,76

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)]	109,76	-	8,41	-	-	118,17
Udział [%]	92,88	-	7,12	-	-	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)]	125,45	-	23,85	0,70	5,80	155,80
Udział [%]	80,52	-	15,31	0,45	3,72	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)]	163,08	-	31,00	2,12	17,40	213,60
Udział [%]	76,35	-	14,51	0,99	8,15	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 213,60 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	125,45	-	23,85	0,00	0,00	149,30
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	5,80	6,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	213,60 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,164*	352,66	57,98	18,60	76,58	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	370,35	53,70	-0,91	52,79	0,99*
ściana w gruncie	0,159*	243,54	38,74	241,80	280,54	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	41,60	7,86	0,00	7,86	0,98*
ściana zewnętrzna	0,200	68,40	13,68	0,00	13,68	0,97*
ściana zewnętrzna	0,810	527,21	427,04	0,00	427,04	0,89*
ściana zewnętrzna	0,847	19,40	16,43	0,00	16,43	0,89*
RAZEM	0,379*	1623,16	615,43	259,49	874,93	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia 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	0,900	0,50	129,63	116,67	0,00	116,67
2	1,300	0,67	8,77	11,40	0,00	11,40
RAZEM	0,925*	0,51*	138,40	128,07	0,00	128,07

* 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	1568,47	770,08

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	19,6	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	131895 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	39,07 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	249356412 J/K
Zyski ciepła od słońca	24855 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	38022 kWh/rok
Zyski ciepła razem	62878 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	106894 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	83242 kWh/rok
Straty ciepła razem	190136 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	150746 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	195970 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	51,36 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	7592 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	21520 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	27976 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	1,30

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.	3,15 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	114,04	636	1909

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,90	2000,00	5233,92	15701,76

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)]	146,16	-	8,41	-	-	154,57
Udział [%]	94,56	-	5,44	-	-	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)]	167,05	-	23,85	0,70	5,80	197,40
Udział [%]	84,62	-	12,08	0,36	2,94	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	217,17	-	31,00	2,12	17,40	267,68
Udział [%]	81,13	-	11,58	0,79	6,50	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 267,68 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	167,05	-	23,85	0,00	0,00	190,90
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	5,80	6,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	267,68 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,164*	352,66	57,98	18,60	76,58	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	370,35	53,70	-0,91	52,79	0,99*
ściana w gruncie	0,183*	243,54	44,60	241,80	286,40	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	41,60	7,86	0,00	7,86	0,98*
ściana zewnętrzna	0,200	68,40	13,68	0,00	13,68	0,97*
ściana zewnętrzna	0,810	527,21	427,04	0,00	427,04	0,89*
ściana zewnętrzna	0,847	19,40	16,43	0,00	16,43	0,89*
RAZEM	0,383*	1623,16	621,29	259,49	880,79	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia 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	0,900	0,50	129,63	116,67	0,00	116,67
2	1,300	0,67	8,77	11,40	0,00	11,40
RAZEM	0,925*	0,51*	138,40	128,07	0,00	128,07

* 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	1568,47	770,08

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	0,5	0,0	20,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	132428 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	38,94 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	249356412 J/K
Zyski ciepła od słońca	24997 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	38130 kWh/rok
Zyski ciepła razem	63128 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	107554 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	83315 kWh/rok
Straty ciepła razem	190870 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	151356 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	196763 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	51,47 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	7592 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	21520 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	27976 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	1,30

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.	3,15 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	114,04	636	1909

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,90	2000,00	5233,92	15701,76

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)]	146,75	-	8,41	-	-	155,16
Udział [%]	94,58	-	5,42	-	-	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)]	167,73	-	23,85	0,70	5,80	198,08
Udział [%]	84,68	-	12,04	0,36	2,93	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)]	218,04	-	31,00	2,12	17,40	268,56
Udział [%]	81,19	-	11,54	0,79	6,48	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 268,56 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	167,73	-	23,85	0,00	0,00	191,57
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	5,80	6,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	268,56 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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	0,164*	352,66	57,98	18,60	76,58	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,095	370,35	405,53	-0,91	404,63	0,89*
ściana w gruncie	0,183*	243,54	44,60	241,80	286,40	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	41,60	7,86	0,00	7,86	0,98*
ściana zewnętrzna	0,200	68,40	13,68	0,00	13,68	0,97*
ściana zewnętrzna	0,810	527,21	427,04	0,00	427,04	0,89*
ściana zewnętrzna	0,847	19,40	16,43	0,00	16,43	0,89*
RAZEM	0,600*	1623,16	973,13	259,49	1232,62	0,93*

* 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	0,900	0,50	129,63	116,67	0,00	116,67
2	1,300	0,67	8,77	11,40	0,00	11,40
RAZEM	0,925*	0,51*	138,40	128,07	0,00	128,07

* 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	1568,47	770,08

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	13,2	0,0	27,8	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	170766 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	32,51 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	249356412 J/K
Zyski ciepła od słońca	28548 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	40810 kWh/rok
Zyski ciepła razem	69358 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	149164 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	85081 kWh/rok
Straty ciepła razem	234245 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	195173 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	253725 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	66,25 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	7592 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	21520 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	27976 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	1,30

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.	3,15 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	114,04	636	1909

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,90	2000,00	5233,92	15701,76

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)]	189,23	-	8,41	-	-	197,65
Udział [%]	95,74	-	4,26	-	-	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)]	216,28	-	23,85	0,70	5,80	246,64
Udział [%]	87,69	-	9,67	0,29	2,35	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)]	281,17	-	31,00	2,12	17,40	331,68
Udział [%]	84,77	-	9,35	0,64	5,25	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 331,68 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	216,28	-	23,85	0,00	0,00	240,13
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	5,80	6,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	331,68 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,164*	352,66	57,98	18,60	76,58	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,095	370,35	405,53	-0,91	404,63	0,89*
ściana w gruncie	0,302*	243,54	73,67	241,80	315,47	0,96*
ściana zewnętrzna	0,189	41,60	7,86	0,00	7,86	0,98*
ściana zewnętrzna	0,200	68,40	13,68	0,00	13,68	0,97*
ściana zewnętrzna	0,810	527,21	427,04	0,00	427,04	0,89*
ściana zewnętrzna	0,847	19,40	16,43	0,00	16,43	0,89*
RAZEM	0,617*	1623,16	1002,20	259,49	1261,69	0,93*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	129,63	116,67	0,00	116,67
2	1,300	0,67	8,77	11,40	0,00	11,40
RAZEM	0,925*	0,51*	138,40	128,07	0,00	128,07

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1568,47	770,08

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	173738 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	32,07 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	249356412 J/K
Zyski ciepła od słońca	29456 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	41498 kWh/rok
Zyski ciepła razem	70954 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	153010 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	85538 kWh/rok
Straty ciepła razem	238549 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	198570 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	258141 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	66,80 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	7592 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	21520 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	27976 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	1,30

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.	3,15 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	114,04	636	1909

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,90	2000,00	5233,92	15701,76

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)]	192,53	-	8,41	-	-	200,94
Udział [%]	95,81	-	4,19	-	-	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)]	220,05	-	23,85	0,70	5,80	250,40
Udział [%]	87,88	-	9,52	0,28	2,32	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)]	286,06	-	31,00	2,12	17,40	336,58
Udział [%]	84,99	-	9,21	0,63	5,17	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 336,58 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	220,05	-	23,85	0,00	0,00	243,89
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	5,80	6,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	336,58 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.9.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

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	0,164*	352,66	57,98	18,60	76,58	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,095	370,35	405,53	-0,91	404,63	0,89*
ściana w gruncie	0,302*	243,54	73,67	241,80	315,47	0,96*
ściana zewnętrzna	0,189	41,60	7,86	0,00	7,86	0,98*
ściana zewnętrzna	0,810	527,21	427,04	0,00	427,04	0,89*
ściana zewnętrzna	0,847	19,40	16,43	0,00	16,43	0,89*
ściana zewnętrzna	1,224	68,40	83,72	0,00	83,72	0,84*
RAZEM	0,661*	1623,16	1072,24	259,49	1331,74	0,92*

* 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	0,900	0,50	129,63	116,67	0,00	116,67
2	1,300	0,67	8,77	11,40	0,00	11,40
RAZEM	0,925*	0,51*	138,40	128,07	0,00	128,07

* 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	1568,47	770,08

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	19,2	0,6	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	181575 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	31,06 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	249356412 J/K
Zyski ciepła od słońca	30233 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	42074 kWh/rok
Zyski ciepła razem	72307 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	161571 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	85885 kWh/rok
Straty ciepła razem	247457 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	207528 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	269786 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	69,74 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	7592 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	21520 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	27976 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	1,30

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.	3,15 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	114,04	636	1909

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,90	2000,00	5233,92	15701,76

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)]	201,21	-	8,41	-	-	209,63
Udział [%]	95,99	-	4,01	-	-	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)]	229,97	-	23,85	0,70	5,80	260,33
Udział [%]	88,34	-	9,16	0,27	2,23	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)]	298,97	-	31,00	2,12	17,40	349,48
Udział [%]	85,55	-	8,87	0,61	4,98	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 349,48 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	229,97	-	23,85	0,00	0,00	253,82
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	5,80	6,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	349,48 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.10.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 10

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	0,164*	352,66	57,98	18,60	76,58	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,095	370,35	405,53	-0,91	404,63	0,89*
ściana w gruncie	0,302*	243,54	73,67	241,80	315,47	0,96*
ściana zewnętrzna	0,810	527,21	427,04	0,00	427,04	0,89*
ściana zewnętrzna	0,847	19,40	16,43	0,00	16,43	0,89*
ściana zewnętrzna	1,224	68,40	83,72	0,00	83,72	0,84*
ściana zewnętrzna	1,285	41,60	53,46	0,00	53,46	0,83*
RAZEM	0,689*	1623,16	1117,84	259,49	1377,33	0,92*

* 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	0,900	0,50	129,63	116,67	0,00	116,67
2	1,300	0,67	8,77	11,40	0,00	11,40
RAZEM	0,925*	0,51*	138,40	128,07	0,00	128,07

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1568,47	770,08

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	21,0	1,6	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	186653 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	30,44 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	249356412 J/K
Zyski ciepła od słońca	30748 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	42447 kWh/rok
Zyski ciepła razem	73195 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	167114 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	86076 kWh/rok
Straty ciepła razem	253190 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	213332 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	277332 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	71,66 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	7592 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	21520 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	27976 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	1,30

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.	3,15 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	114,04	636	1909

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,90	2000,00	5233,92	15701,76

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)]	206,84	-	8,41	-	-	215,25
Udział [%]	96,09	-	3,91	-	-	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)]	236,41	-	23,85	0,70	5,80	266,76
Udział [%]	88,62	-	8,94	0,26	2,17	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)]	307,33	-	31,00	2,12	17,40	357,84
Udział [%]	85,88	-	8,66	0,59	4,86	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 357,84 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	236,41	-	23,85	0,00	0,00	260,25
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	5,80	6,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	357,84 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.11.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 11

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	0,167*	352,66	58,89	18,60	77,49	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,095	370,35	405,53	-0,91	404,63	0,89*
ściana w gruncie	0,897*	243,54	218,36	241,80	460,16	0,88*
ściana zewnętrzna	0,810	527,21	427,04	0,00	427,04	0,89*
ściana zewnętrzna	0,847	19,40	16,43	0,00	16,43	0,89*
ściana zewnętrzna	1,224	68,40	83,72	0,00	83,72	0,84*
ściana zewnętrzna	1,285	41,60	53,46	0,00	53,46	0,83*
RAZEM	0,778*	1623,16	1263,43	259,49	1522,92	0,90*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	129,63	116,67	0,00	116,67
2	1,300	0,67	8,77	11,40	0,00	11,40
RAZEM	0,925*	0,51*	138,40	128,07	0,00	128,07

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1568,47	770,08

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	202315 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	28,61 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	249356412 J/K
Zyski ciepła od słońca	37515 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	47430 kWh/rok
Zyski ciepła razem	84946 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	189253 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	88222 kWh/rok
Straty ciepła razem	277475 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	231232 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	300601 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	74,42 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	7592 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	21520 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	27976 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	1,30

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.	3,15 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	114,04	636	1909

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,90	2000,00	5233,92	15701,76

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)]	224,20	-	8,41	-	-	232,61
Udział [%]	96,38	-	3,62	-	-	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)]	256,24	-	23,85	0,70	5,80	286,59
Udział [%]	89,41	-	8,32	0,25	2,02	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)]	333,11	-	31,00	2,12	17,40	383,63
Udział [%]	86,83	-	8,08	0,55	4,54	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 383,63 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	256,24	-	23,85	0,00	0,00	280,09
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	5,80	6,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	383,63 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.12.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 12

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	0,167*	352,66	58,89	18,60	77,49	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,095	370,35	405,53	-0,91	404,63	0,89*
ściana w gruncie	0,897*	243,54	218,36	241,80	460,16	0,88*
ściana zewnętrzna	0,810	527,21	427,04	0,00	427,04	0,89*
ściana zewnętrzna	0,847	19,40	16,43	0,00	16,43	0,89*
ściana zewnętrzna	1,224	68,40	83,72	0,00	83,72	0,84*
ściana zewnętrzna	1,285	41,60	53,46	0,00	53,46	0,83*
RAZEM	0,778*	1623,16	1263,43	259,49	1522,92	0,90*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	8,77	11,40	0,00	11,40
2	1,400	0,75	129,63	181,48	0,00	181,48
RAZEM	1,394*	0,74*	138,40	192,88	0,00	192,88

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1568,47	770,08

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	18,9	1,7	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	197955 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	27,86 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	249356412 J/K
Zyski ciepła od słońca	44305 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	42183 kWh/rok
Zyski ciepła razem	86488 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	188879 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	85920 kWh/rok
Straty ciepła razem	274798 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	226249 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	294123 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	77,15 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	7592 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	21520 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	27976 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	1,30

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.	3,15 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	114,04	636	1909

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,90	2000,00	5233,92	15701,76

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)]	219,36	-	8,41	-	-	227,78
Udział [%]	96,31	-	3,69	-	-	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)]	250,72	-	23,85	0,70	5,80	281,07
Udział [%]	89,20	-	8,48	0,25	2,06	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)]	325,93	-	31,00	2,12	17,40	376,45
Udział [%]	86,58	-	8,24	0,56	4,62	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 376,45 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	250,72	-	23,85	0,00	0,00	274,57
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	5,80	6,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	376,45 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.13.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 13

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	0,167*	352,66	58,89	18,60	77,49	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,095	370,35	405,53	-0,91	404,63	0,89*
ściana w gruncie	0,897*	243,54	218,36	241,80	460,16	0,88*
ściana zewnętrzna	0,810	527,21	427,04	0,00	427,04	0,89*
ściana zewnętrzna	0,847	19,40	16,43	0,00	16,43	0,89*
ściana zewnętrzna	1,224	68,40	83,72	0,00	83,72	0,84*
ściana zewnętrzna	1,285	41,60	53,46	0,00	53,46	0,83*
RAZEM	0,778*	1623,16	1263,43	259,49	1522,92	0,90*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,400	0,75	129,63	181,48	0,00	181,48
2	4,300	0,70	8,77	37,71	0,00	37,71
RAZEM	1,584*	0,75*	138,40	219,19	0,00	219,19

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1568,47	770,08

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	19,8	2,2	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	200807 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	27,57 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	249356412 J/K
Zyski ciepła od słońca	44777 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	42361 kWh/rok
Zyski ciepła razem	87139 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	192108 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	86012 kWh/rok
Straty ciepła razem	278119 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	229509 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	298361 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	78,25 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	7592 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	21520 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	27976 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	1,30

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.	3,15 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	114,04	636	1909

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,90	2000,00	5233,92	15701,76

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)]	222,53	-	8,41	-	-	230,94
Udział [%]	96,36	-	3,64	-	-	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)]	254,33	-	23,85	0,70	5,80	284,68
Udział [%]	89,34	-	8,38	0,25	2,04	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)]	330,63	-	31,00	2,12	17,40	381,15
Udział [%]	86,75	-	8,13	0,55	4,57	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 381,15 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	254,33	-	23,85	0,00	0,00	278,18
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	5,80	6,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	381,15 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

Rysunki

ZAŁĄCZNIK 5

audyt elektryczny

ZAŁĄCZNIK 6

efekt ekologiczny