

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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

Adres budynku: Wojska Polskiego 29A
18-400 Łomża
powiat: Łomża
województwo: podlaskie

Wykonawca audytu: inż Jacek Stępień

Numer opracowania: 084/2017

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	22
10.	Wentylacja mechaniczna	25
11.	Ciepła woda użytkowa	27
12.	System grzewczy	29
13.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	30
14.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	31
15.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	38
16.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	39
17.	Załączniki	41
17.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	42
17.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	48
17.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	52
17.4.	Załącznik 4 - Rysunki	86
17.5.	Załącznik 5 - audyt elektryczny	91
17.6.	Załącznik 6 - efekt ekologiczny	96

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	Przedszkole " Mały Artysta "	1.2 Rok budowy 1974
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 Wojska Polskiego 29A 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: 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: 20-09-2017		

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]	2807,14	2807,14
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	1079,67	1079,67
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	846,78	846,78
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	62	62
8.	Liczba osób użytkujących budynek	270	270
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,88	0,88
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-044	0,683	0,151
2.	Stropodach STR-W	0,852	0,147
3.	P-001	0,296	0,296
4.	SG-044	2,209	0,199
5.	Strop STR-D	1,970	0,147
6.	Ściana zewnętrzna SZ-038	0,297	0,189
7.	Ściana zewnętrzna SZ-044/1	0,242	0,165
8.	drzwi	4,300	1,300
9.	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 [-]	0,96	1,48
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,60	0,75
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]	1765,80	1734,09
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,63	0,62
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	87,94	26,92
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	3,77	3,77
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	628,50	195,13
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1041,12	223,02
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	70,97	35,31
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)]	161,70	50,20
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	267,86	57,38
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	6,52
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	44,81	46,20
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	9767,41	10584,67
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m³]	97,03	19,41
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	5,61	1,35
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]	1060486,13	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	76,77
Planowane koszty całkowite [zł]	1060486,13	Premia termomodernizacyjna [zł]	113400,70

Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	56700,35		
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

1060486,14 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Charakterystyka budynku

Charakterystyka budynku

Budynek jest zespołem dwóch budynków połączonych, jedna część parterowa druga dwukondygnacyjna, niepodpiwniczony, wolnostojącym usytuowanym na rzucie prostokąta, o wymiarach zewnętrznych 61,58 x 14,87 m.

Budynek konstrukcji tradycyjnej, murowanej o grubości ścian zewnętrznych ok 38 cm i 44 cm (bez tynku).

Opis konstrukcji budynku.

- ☐ Fundamenty – betonowe,
- ☐ Ściany fundamentowe - betonowe,
- ☐ Ściany zewnętrzne z gazobetonu i cegły wapienno-cementowej i ceramicznej pełnej.
- ☐ Stropy – prefabrykowane płyty kanałowe.
- ☐ Dach – nad częścią dwukondygnacyjną stropodach wentylowany, nad pozostałą stropodach niewentylowany, wykończony papą termozgrzewalną

Użyte materiały wykończeniowe.

Podłogi i posadzki: posadzka betonowa, panele, gres.

Izolacje wodoszczelne:

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

Izolacje termiczne: styropian 12cm poza elewacją północną.

Tynki, cokoły, malowanie:

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

Rynny, rury spustowe oraz obróbki blacharskie:

- ☐ orynnowanie z PCV, 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	846,78 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	232,89 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	1079,67 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	1079,67 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	2201,63 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	605,51 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	2807,14 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	2807,14 m ³
13.	Liczba lokali	62
14.	Liczba osób	270

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne z gazobetonu grubości 44 cm ocieplone styropianem 12 cm i cegły ceramicznej pełnej grubości 38 cm ocieplone styropianem grubości 12 cm. Elewacja północna nie ocieplona.

4.2.2. Dach

Stropodach - nad częścią dwukondygnacyjną stropodach wentylowany, nad pozostałą stropodach niewentylowany, wykończony papą termozgrzewalną

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 cm

4.2.6. Stropy

Stropy międzykondygnacyjne - stropy typu DZ-3,

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 rozdzielaczem dolnym. Przewody zasilające i powrotne prowadzone są w pomieszczeniach pod oknami przy ścianach zewnętrznych. Wszystkie pioniki 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 węzeł cieplny (MPEC) z automatyką pogodową.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

104 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 przygotowywana z elektrycznych podgrzewaczy wody

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

brak

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

grawitacyjna 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 " Mały Artysta ".

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-044/1:SZ-038

stan techniczny przegrody zadawalający - nie są spełnione warunki określone w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 201 poz. 1238).Stan prawny na dzień 01.01.2021

5.3. Dach

stropodach

STR-D i STR-W

stan techniczny przegrody zadawalający - nie są spełnione warunki określone w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 201 poz. 1238).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-044

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-044)
5. docieplenie - stropodach (Strop STR-D)
6. modernizacja instalacji cwu (ciepła woda użytkowa)
7. montaż rekuperatora (wentylacja mechaniczna)
8. docieplenie - stropodach (Stropodach STR-W)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-044)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
11. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-044/1)

7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

7.1. System grzewczy

7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	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	energia elektryczna	96,00	60,00	80,00	46,08
	RAZEM (wartości średnioważone)		96,00	60,00	80,00	46,08

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	2	energia elektryczna	237,14	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		237,14	0,00	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. 2

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C21
5.	Opłata systemowa	0,26 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,60 zł/kWh

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-044	0,683	370,60	0,031	0,16	0,151	239,60	88797,24	21,67
2.	Stropodach STR-W	0,852	447,72	0,039	0,22	0,147	227,80	101988,83	15,54
3.	SG-044	2,209	79,69	0,035	0,16	0,199	247,48	19721,36	6,81
4.	Strop STR-D	1,970	137,11	0,035	0,22	0,147	276,50	37911,46	7,30
5.	Ściana zewnętrzna SZ-038	0,297	203,40	0,031	0,06	0,189	205,16	41730,36	91,08
6.	Ściana zewnętrzna SZ-044/1	0,242	332,06	0,031	0,06	0,165	205,16	68126,14	127,91

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. Ściana zewnętrzna SZ-044

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,683 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	370,60 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	370,60 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 0,16 m	239,60 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,15	0,16	0,17	0,18
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,839	5,161	5,484	5,806
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,464	6,303	6,625	6,948	7,271

4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,683	0,159	0,151	0,144	0,138
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	89,56	20,81	19,79	18,87	18,04
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0106	0,0025	0,0023	0,0022	0,0021
7.	Koszty ciepła [zł]	5259,44	1221,75	1162,27	1108,30	1059,13
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4037,69	4097,17	4151,14	4200,31
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		236,16	239,60	243,05	246,49
10.	Nakłady [zł]		87520,90	88797,24	90073,59	91349,94
11.	SPBT [a]		21,68	21,67	21,70	21,75

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m

Nakłady: 88797,24 zł

SPBT: 21,67 a

Uwagi:

8.3.2. Stropodach STR-W**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,852 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	447,72 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	Granulat z wełny szklanej URSA Granulat
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,039 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	447,72 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	160,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,22 m	227,80 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]		0,21	0,22	0,23	0,24
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,385	5,641	5,897	6,154
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,174	6,558	6,815	7,071	7,328

4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,852	0,152	0,147	0,141	0,136
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	134,98	24,16	23,25	22,40	21,62
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0160	0,0029	0,0028	0,0027	0,0026
7.	Koszty ciepła [zł]	7926,10	1418,49	1365,12	1315,62	1269,58
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		6507,61	6560,98	6610,48	6656,52
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		225,83	227,80	229,76	231,73
10.	Nakłady [zł]		101107,71	101988,83	102869,94	103751,05
11.	SPBT [a]		15,54	15,54	15,56	15,59

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,22 m

Nakłady: 101988,83 zł

SPBT: 15,54 a

Uwagi:

8.3.3. SG-044**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,209 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	79,690 m²
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	79,69 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	320,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,16 m	247,48 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,15	0,16	0,17	0,18
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,286	4,571	4,857	5,143
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,453	4,738	5,024	5,310	5,596

4.	Współczynnik U [W/m²K]	2,209	0,211	0,199	0,188	0,179
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	62,29	5,95	5,61	5,31	5,04
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0033	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
7.	Koszty ciepła [zł]	3183,08	304,10	286,81	271,38	257,52
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2878,98	2896,27	2911,71	2925,56
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		243,54	247,48	251,41	255,35
10.	Nakłady [zł]		19407,70	19721,36	20035,02	20348,68
11.	SPBT [a]		6,74	6,81	6,88	6,96

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m

Nakłady: 19721,36 zł

SPBT: 6,81 a

Uwagi:

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

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,970 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	137,11 m²
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 EPS200 -035 jednostronnie laminowany papą
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	137,11 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	340,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,22 m	276,50 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]		0,21	0,22	0,23	0,24
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		6,000	6,286	6,571	6,857
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,508	6,508	6,793	7,079	7,365

4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,970	0,154	0,147	0,141	0,136
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	95,58	7,46	7,14	6,85	6,59
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0113	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008
7.	Koszty ciepła [zł]	5612,40	437,78	419,37	402,45	386,83
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5174,62	5193,03	5209,95	5225,57
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		272,32	276,50	280,69	284,87
10.	Nakłady [zł]		37338,07	37911,46	38484,86	39058,25
11.	SPBT [a]		7,22	7,30	7,39	7,47

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,22 m

Nakłady: 37911,46 zł

SPBT: 7,30 a

Uwagi:

8.3.5. Ściana zewnętrzna SZ-038**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,297 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	203,40 m²
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 EPS-031
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	203,40 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 0,06 m	205,16 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]		0,05	0,06	0,07	0,08
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		1,613	1,935	2,258	2,581
3.	Opór cieplny [m²K/W]	3,367	4,980	5,302	5,625	5,948

4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,297	0,201	0,189	0,178	0,168
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	21,38	14,45	13,57	12,79	12,10
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0025	0,0017	0,0016	0,0015	0,0014
7.	Koszty ciepła [zł]	1255,22	848,68	797,05	751,34	710,59
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		406,54	458,17	503,88	544,63
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		201,72	205,16	208,61	212,05
10.	Nakłady [zł]		41029,85	41730,36	42430,87	43131,38
11.	SPBT [a]		100,92	91,08	84,21	79,19

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,06 m

Nakłady: 41730,36 zł

SPBT: 91,08 a

Uwagi:

Ze względu na ocieplenie styropianem o grubości 12 cm aby spełnić warunki techniczne na rok 2021 przyjęto ocieplenie 6 cm styropianu EPS70-031

8.3.6. Ściana zewnętrzna SZ-044/1**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,242 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	332,06 m²
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	332,06 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 0,06 m	205,16 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]		0,05	0,06	0,07	0,08
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		1,613	1,935	2,258	2,581
3.	Opór cieplny [m²K/W]	4,132	5,745	6,068	6,390	6,713

4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,242	0,174	0,165	0,156	0,149
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	28,43	20,45	19,36	18,39	17,50
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0034	0,0024	0,0023	0,0022	0,0021
7.	Koszty ciepła [zł]	1669,73	1200,96	1137,12	1079,71	1027,83
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		468,76	532,61	590,01	641,90
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		201,72	205,16	208,61	212,05
10.	Nakłady [zł]		66982,54	68126,14	69269,75	70413,35
11.	SPBT [a]		142,89	127,91	117,40	109,70

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,06 m

Nakłady: 68126,14 zł

SPBT: 127,91 a

Uwagi:

Ze względu na ocieplenie styropianem o grubości 12 cm aby spełnić warunki techniczne na rok 2021 przyjęto ocieplenie 6 cm styropianu EPS70-031

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	13,94	1,300	24004,68	0,81
2.	okna do wymiany	1,400	222,87	0,900	193998,06	4,31

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. drzwi

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,300 W/m²K
2.	Powierzchnia	13,94 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]	21,21	6,41			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,32	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	2492,77	2077,31			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	21,53	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	2513,98	2083,72			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,52	0,76			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,04	-			

15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	332,60	246,37			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,56	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	335,12	247,13			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		24004,68			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		24004,68			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	151930,13	122337,49			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		29592,64			
25.	SPBT [a]		0,81			

Wybrane ulepszenie: 1 - drzwi

Nakłady: 24004,68 zł

SPBT: 0,81 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	222,87 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]	110,41	70,97			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	2,92	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	2492,77	1765,71			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	113,33	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	2603,18	1836,69			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	13,10	8,42			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,35	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	332,60	246,37			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	13,45	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	345,70	254,79			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		164478,06			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		29520,00			
21.	Nakłady [zł]		193998,06			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	157167,88	112166,10			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		45001,78			
25.	SPBT [a]		4,31			

Wybrane ulepszenie: 1 - okna do wymiany

Nakłady: 193998,06 zł

SPBT: 4,31 a

Sposób realizacji:

demontaż istniejącej stolarki okiennej i montaż nowej z PCV wraz z montażem nawiewników higrosterowalnych o wydajności 30 m³/h w ilości 120 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	12288,13 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]	1245	-
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]	59	-
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	1765,80	208,27	25,22
1.	montaż rekuperatora	1734,09	40,91	12,50

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	3297,89	8990,24	119064,00	13,24

Optymalne ulepszenie: 1 - montaż rekuperatora**Nakłady: 119064,00 zł****SPBT: 13,24 a**

11. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	18197,55 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 ogniw fotowoltaicznych (20 szt) oraz 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	32,70	3,8	96,0	60,0	80,0	46,1
1.	modernizacja instalacji cwu	32,70	3,77	147,5	75,0	80,0	92,6

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	96,00	60,00	80,00	46,08
2.	ogniwa fotowoltaiczne	96,00	85,00	80,00	65,28
3.	pompa ciepła - powietrze woda	260,00	85,00	80,00	176,80
	Razem (wartości średnioważone)	147,54	74,95	80,00	92,61

11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	237,14	0,00
1.	modernizacja instalacji cwu	0,00	95,32	0,00

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**11.5.1. Ulepszenie: modernizacja instalacji cwu**

11.5.1.1. 2

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C21
5.	Opłata systemowa	0,26 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,60 zł/kWh

11.5.1.2. ogniwa fotowoltaiczne

11.5.1.3. pompa ciepła - powietrze woda

11.5.1.4. Zagregowane opłaty

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

1.	2	0,00	237,14	0,00
2.	ogniwa fotowoltaiczne	0,00	0,00	0,00
3.	pompa ciepła - powietrze woda	0,00	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	0,00	95,32	0,00

11.6. Kosztorysy

11.6.1. 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.	124600,00	124600,00	23	153258,00

11.7. 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	4734,25	13463,30	153258,00	11,38

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - modernizacja instalacji cwu

Nakłady: 153258,00 zł

SPBT: 11,38 a

12. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	628,50 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	87,9 kW
3.	Koszty ciepła	56959,89 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	10584,67	46,20	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	46,20 zł/GJ
2.	Opłata stała	10584,67 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.	154600,00	154600,00	23	190158,00

12.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja instalacji co	44356,79	12603,10	190158,00	15,09

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - modernizacja instalacji co****Nakłady: 190158,00 zł****SPBT: 15,09 a****13. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja instalacji co	system grzewczy	190158,00	15,09
2.	drzwi	drzwi	24004,68	0,81
3.	okna do wymiany	okna do wymiany	193998,06	4,31
4.	docieplenie - ściana w gruncie	SG-044	19721,36	6,81
5.	docieplenie - stropodach	Strop STR-D	37911,46	7,30
6.	modernizacja instalacji cwu	ciepła woda użytkowa	153258,00	11,38
7.	montaż rekuperatora	wentylacja mechaniczna	119064,00	13,24
8.	docieplenie - stropodach	Stropodach STR-W	101988,83	15,54
9.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-044	88797,24	21,67
10.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-038	41730,36	91,08
11.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-044/1	68126,14	127,91

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 1038758,13 zł****Nakłady łącznie: 1038758,13 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-044)
5. docieplenie - stropodach (Strop STR-D)
6. modernizacja instalacji cwu (ciepła woda użytkowa)
7. montaż rekuperatora (wentylacja mechaniczna)
8. docieplenie - stropodach (Stropodach STR-W)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-044)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
11. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-044/1)

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.	10584,67 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	46,20 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	95,32 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	26,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,8 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-044)
5. docieplenie - stropodach (Strop STR-D)
6. modernizacja instalacji cwu (ciepła woda użytkowa)
7. montaż rekuperatora (wentylacja mechaniczna)
8. docieplenie - stropodach (Stropodach STR-W)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-044)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)

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.	10584,67 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	46,20 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	95,32 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	28,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,8 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-044)
5. docieplenie - stropodach (Strop STR-D)
6. modernizacja instalacji cwu (ciepła woda użytkowa)
7. montaż rekuperatora (wentylacja mechaniczna)
8. docieplenie - stropodach (Stropodach STR-W)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-044)

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.	10584,67 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	46,20 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	95,32 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	28,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,8 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-044)
5. docieplenie - stropodach (Strop STR-D)
6. modernizacja instalacji cwu (ciepła woda użytkowa)
7. montaż rekuperatora (wentylacja mechaniczna)
8. docieplenie - stropodach (Stropodach STR-W)

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.	10584,67 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	46,20 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	95,32 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	37,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,8 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-044)
5. docieplenie - stropodach (Strop STR-D)
6. modernizacja instalacji cwu (ciepła woda użytkowa)
7. montaż rekuperatora (wentylacja mechaniczna)

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.	10584,67 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	46,20 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc

5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	95,32 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	49,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,8 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-044)
5. docieplenie - stropodach (Strop STR-D)
6. modernizacja instalacji cwu (ciepła woda użytkowa)

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.	10584,67 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	46,20 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	95,32 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	69,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,8 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-044)
5. docieplenie - stropodach (Strop STR-D)

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.	10584,67 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	46,20 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	237,14 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	69,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,8 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-044)

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.	10584,67 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	46,20 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	237,14 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	80,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,8 kW

14.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

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

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.	10584,67 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	46,20 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	237,14 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	81,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,8 kW

14.10. Wariant 10 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

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

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.	10584,67 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	46,20 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	237,14 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	86,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,8 kW

14.11. Wariant 11 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja instalacji co (system grzewczy)

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.	10584,67 zł/MWmc

3.	Koszty zmienne c.o.	46,20 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	237,14 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 11

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	87,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,8 kW

14.12. 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	628,50	87,9	1,00	60	32,70	3,8	46
Wariant 1	195,13	26,9	1,00	87	32,70	3,8	93
Wariant 2	203,56	28,0	1,00	87	32,70	3,8	93
Wariant 3	210,64	28,9	1,00	87	32,70	3,8	93
Wariant 4	275,98	37,2	1,00	87	32,70	3,8	93
Wariant 5	378,93	49,6	1,00	87	32,70	3,8	93
Wariant 6	509,29	69,8	1,00	87	32,70	3,8	93
Wariant 7	509,29	69,8	1,00	87	32,70	3,8	46
Wariant 8	601,57	80,3	1,00	87	32,70	3,8	46
Wariant 9	620,70	81,5	1,00	87	32,70	3,8	46
Wariant 10	613,35	86,2	1,00	87	32,70	3,8	46
Wariant 11	628,50	87,9	1,00	87	32,70	3,8	46

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

14.13. 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	661,21	56959,89	18197,55	75157,44	-	-
Wariant 1	227,83	13722,84	4734,25	18457,09	56700,35	1060486,13
Wariant 2	236,27	14304,64	4734,25	19038,89	56118,55	992359,99
Wariant 3	243,34	14795,55	4734,25	19529,80	55627,64	950629,63
Wariant 4	308,68	19297,53	4734,25	24031,79	51125,65	861832,39
Wariant 5	411,63	26302,87	4734,25	31037,12	44120,32	759843,57
Wariant 6	541,99	35759,76	4734,25	40494,01	34663,43	640779,57
Wariant 7	541,99	35759,76	18197,55	53957,31	21200,13	487521,57
Wariant 8	634,27	41966,01	18197,55	60163,56	14993,88	449610,10
Wariant 9	653,40	43126,86	18197,55	61324,41	13833,03	429888,74
Wariant 10	646,05	43333,34	18197,55	61530,89	13626,55	235890,68
Wariant 11	661,21	44356,79	18197,55	62554,34	12603,10	211886,00

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 - stropodach, modernizacja instalacji cwu, montaż rekuperatora, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	1060486,13	56700,35	76,77%	0,00 1060486,13	0,00% 100,00%	212097,23	169677,78	113400,70
2.	modernizacja instalacji co, drzwi, okna do wymiany, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - stropodach, modernizacja instalacji cwu, montaż rekuperatora, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	992359,99	56118,55	75,90%	0,00 992359,99	0,00% 100,00%	198472,00	158777,60	112237,10
3.	modernizacja instalacji co, drzwi, okna do wymiany, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - stropodach, modernizacja instalacji cwu, montaż rekuperatora, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna	950629,63	55627,64	75,18%	0,00 950629,63	0,00% 100,00%	190125,93	152100,74	111255,28
4.	modernizacja instalacji co, drzwi, okna do wymiany, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - stropodach, modernizacja instalacji cwu, montaż rekuperatora, docieplenie - stropodach	861832,39	51125,65	68,46%	0,00 861832,39	0,00% 100,00%	172366,48	137893,18	102251,31
5.	modernizacja instalacji co, drzwi, okna do wymiany, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - stropodach, modernizacja instalacji cwu, montaż rekuperatora	759843,57	44120,32	57,88%	0,00 759843,57	0,00% 100,00%	151968,71	121574,97	88240,64
6.	modernizacja instalacji co, drzwi, okna do wymiany, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - stropodach, modernizacja instalacji cwu	640779,57	34663,43	44,48%	0,00 640779,57	0,00% 100,00%	128155,91	102524,73	69326,86
7.	modernizacja instalacji co, drzwi, okna do wymiany, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - stropodach	487521,57	21200,13	41,28%	0,00 487521,57	0,00% 100,00%	97504,31	78003,45	42400,26
8.	modernizacja instalacji co, drzwi, okna do wymiany, docieplenie - ściana w gruncie	449610,10	14993,88	31,79%	0,00 449610,10	0,00% 100,00%	89922,02	71937,62	29987,75
9.	modernizacja instalacji co, drzwi, okna do wymiany	429888,74	13833,03	29,83%	0,00 429888,74	0,00% 100,00%	85977,75	68782,20	27666,05
10.	modernizacja instalacji co, drzwi	235890,68	13626,55	30,58%	0,00 235890,68	0,00% 100,00%	47178,14	37742,51	27253,10
11.	modernizacja instalacji co	211886,00	12603,10	29,03%	0,00 211886,00	0,00% 100,00%	42377,20	33901,76	25206,19

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: 190158,00 zł

16.2.2. drzwi (drzwi)

Demontaż istniejącej stolarki drzwiowej i montaż nowej z ciepłego aluminium

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 13,94 / 0,00 m²

Nakłady: 24004,68 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 120 szt

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 222,87 / 0,00 m²

Nakłady: 193998,06 zł

16.2.4. docieplenie - ściana w gruncie (SG-044)

Powierzchnia docieplenia: 79,69 m²

Materiał dociepleniowy: styropianem ekstrudowanym XPS300-035 - grubość: 0,16 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,199 W/(m²K)

Nakłady: 19721,36 zł

16.2.5. docieplenie - stropodach (Strop STR-D)

Powierzchnia docieplenia: 137,11 m²

Materiał dociepleniowy: styropian EPS200 -035 jednostronnie laminowany papą - grubość: 0,22 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,147 W/(m²K)

Nakłady: 37911,46 zł

16.2.6. modernizacja instalacji cwu (ciepła woda użytkowa)

Demontaż istniejących elektrycznych podgrzewaczy wody . Wykonanie nowej instalacji cwu z zasobnikiem buforowym do podgrzewu wody z ogniw fotowoltaicznych (20 szt) oraz z pompy ciepła woda powietrze o mocy 20 kW.

Nakłady: 153258,00 zł

16.2.7. montaż rekuperatora (wentylacja mechaniczna)

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

Nakłady: 119064,00 zł

16.2.8. docieplenie - stropodach (Stropodach STR-W)

Powierzchnia docieplenia: 447,72 m²

Materiał dociepleniowy: Granulat z wełny szklanej URSA Granulat - grubość: 0,22 m, lambda: 0,039 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,147 W/(m²K)

Nakłady: 101988,83 zł

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

Powierzchnia docieplenia: 370,60 m²

Materiał dociepleniowy: styropian EPS70-031 - grubość: 0,16 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,151 W/(m²K)

Nakłady: 88797,24 zł

16.2.10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)

Powierzchnia docieplenia: 203,40 m²

Materiał dociepleniowy: styropian EPS-031 - grubość: 0,06 m, lambda: 0,031 W/mK

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

Uwagi: Ze względu na ocieplenie styropianem o grubości 12 cm aby spełnić warunki techniczne na rok 2021 przyjęto ocieplenie 6 cm styropianu EPS70-031

Nakłady: 41730,36 zł

16.2.11. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-044/1)

Powierzchnia docieplenia: 332,06 m²

Materiał dociepleniowy: styropian EPS70-031 - grubość: 0,06 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,165 W/(m²K)

Uwagi: Ze względu na ocieplenie styropianem o grubości 12 cm aby spełnić warunki techniczne na rok 2021 przyjęto ocieplenie 6 cm styropianu EPS70-031

Nakłady: 68126,14 zł

16.2.12. 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 76,77%, 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	1060486,13 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	1060486,13 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	113400,70 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	18,70 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;

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	0,150 W/(m ² *K)

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

SG-044;

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	0,44	0,259
3.	Powłoka z lepiku asfaltowego na gorąco 1,0 mm	0,18	0,001	0,006

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	2,209 W/(m ² *K)
2.	U	0,934 W/(m ² *K)

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

Ściana zewnętrzna SZ-044;

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.	Ściana z PGS "Siporex" na zaprawie cementowo-wapiennej 700	0,35	0,44	1,257
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,683 W/(m ² *K)
2.	U	0,683 W/(m ² *K)

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

Ściana wewnętrzna SW-025;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

4.3. Współczynnik U

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

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**Obejmuje przegrody:**

Stropodach STR-W;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
-----	---------	---------------------	-------	------------------------

1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop DZ3 o grubości 24 cm	0,923	0,24	0,260
3.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej w stropie	0,052	0,04	0,769
4.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	0,5	0,000
5.	Żelbet	1,7	0,06	0,035
6.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
7.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,852 W/(m²*K)
2.	Wartość poprawki własnej	0,050 W/(m²*K)
3.	U	0,852 W/(m²*K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**Obejmuje przegrody:**

Strop STR-D;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/W

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop DZ3 o grubości 24 cm	0,923	0,24	0,260
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
4.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,970 W/(m²*K)
2.	U	1,970 W/(m²*K)

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

Ściana zewnętrzna SZ-038;

7.1. Charakterystyka przegrody

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

7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
-----	---------	------------------	-------	-----------

1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
4.	Styropian EPS 50-045	0,045	0,12	2,667

7.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,297 W/(m²*K)
2.	U	0,297 W/(m²*K)

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

Ściana zewnętrzna SZ-044/1;

8.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m²*K/W
3.	Opór R _{se}	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.	Ściana z PGS "Siporex" na zaprawie cementowo-wapiennej 700	0,35	0,44	1,257
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
4.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,045	0,12	2,667

8.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,242 W/(m²*K)
2.	U	0,242 W/(m²*K)

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

Ściana wewnętrzna SW-012;

9.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m²*K/W
3.	Opór R _{se}	0,13 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	0,12	0,156
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

9.3. Współczynnik U

1.	U _o	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 dwóch budynków połączonych, jedna część parterowa druga dwukondygnacyjna, niepodpiwniczony, wolnostojącym usytuowanym na rzucie prostokąta, o wymiarach zewnętrznych 61,58 x 14,87 m.

Budynek konstrukcji tradycyjnej, murowanej o grubości ścian zewnętrznych ok 38 cm i 44 cm (bez tynku).

Opis konstrukcji budynku.

- ☐ Fundamenty – betonowe,
- ☐ Ściany fundamentowe - betonowe,
- ☐ Ściany zewnętrzne z gazobetonu i cegły wapienno-cementowej i ceramicznej pełnej.
- ☐ Stropy – prefabrykowane płyty kanałowe.
- ☐ Dach – nad częścią dwukondygnacyjną stropodach wentylowany, nad pozostałą stropodach niewentylowany, wykończony papą termozgrzewalną

Użyte materiały wykończeniowe.

Podłogi i posadzki: posadzka betonowa, panele, gres.

Izolacje wodoszczelne:

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

Izolacje termiczne: styropian 12cm poza elewacją północną.

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	0,150*	649,17	97,57	6,20	103,77	0,97*
stropodach	0,852	447,72	381,46	-0,91	380,55	0,91*
stropodach	1,970	137,11	270,11	-0,91	269,20	0,80*
ściana w gruncie	0,934*	79,69	74,47	80,60	155,07	0,88*
ściana zewnętrzna	0,242	332,06	80,36	0,00	80,36	0,97*
ściana zewnętrzna	0,297	203,40	60,41	0,00	60,41	0,96*
ściana zewnętrzna	0,683	370,60	253,12	0,00	253,12	0,91*
RAZEM	0,548*	2219,75	1217,49	84,99	1302,47	0,94*

* 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	222,87	312,02	0,00	312,02
2	4,300	0,70	13,94	59,94	0,00	59,94
RAZEM	1,571*	0,75*	236,81	371,96	0,00	371,96

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1765,80	869,31

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	12,3	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	174585 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	60,07 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	550120162 J/K
Zyski ciepła od słońca	47050 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	39547 kWh/rok
Zyski ciepła razem	86597 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	167755 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	89076 kWh/rok
Straty ciepła razem	256831 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	289201 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	375961 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	87,94 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	9084 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	19713 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	59139 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,46
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	3,77 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	127,02	761	2284

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Zamontowano różne rodzaje opraw oświetleniowych

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
24,20	5000,00	130640,07	391920,21

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	161,70	-	8,41	-	-	170,12
Udział [%]	95,05	-	4,95	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	267,86	-	18,26	0,70	121,00	407,82
Udział [%]	65,68	-	4,48	0,17	29,67	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	348,22	-	54,78	2,12	363,00	768,11
Udział [%]	45,33	-	7,13	0,28	47,26	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 768,11 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)	267,86	-	0,00	0,00	0,00	267,86
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	18,26	0,70	121,00	139,96

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	768,11 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,148*	649,17	96,34	6,20	102,54	0,97*
stropodach	0,147	137,11	20,16	-0,91	19,25	0,99*
stropodach	0,195	447,72	87,31	-0,91	86,40	0,98*
ściana w gruncie	0,165*	79,69	13,14	80,60	93,74	0,98*
ściana zewnętrzna	0,151	370,60	55,96	0,00	55,96	0,98*
ściana zewnętrzna	0,165	332,06	54,79	0,00	54,79	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	203,40	38,44	0,00	38,44	0,98*
RAZEM	0,165*	2219,75	366,13	84,99	451,12	0,98*

* 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	222,87	200,58	0,00	200,58
2	1,300	0,67	13,94	18,12	0,00	18,12
RAZEM	0,924*	0,51*	236,81	218,70	0,00	218,70

* 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	508,61

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	16,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,4	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	54202 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	129,67 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550120162 J/K
Zyski ciepła od słońca	19431 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	30772 kWh/rok
Zyski ciepła razem	50203 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	57529 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	46013 kWh/rok
Straty ciepła razem	103542 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	61949 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	80534 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	26,92 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9084 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	9808 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	11828 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,21

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.	3,77 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	127,02	761	2284

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

24,20	5000,00	130640,07	391920,21
-------	---------	-----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	50,20	-	8,41	-	-	58,62
Udział [%]	85,65	-	14,35	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	57,38	-	9,08	0,70	121,00	188,17
Udział [%]	30,49	-	4,83	0,37	64,30	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	74,59	-	10,96	2,12	363,00	450,66
Udział [%]	16,55	-	2,43	0,47	80,55	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 450,66 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
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	2,58	0,00	0,00	2,58
powietrze (w = 0,0)	0,00	-	2,86	0,00	0,00	2,86
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	57,38	-	0,00	0,00	0,00	57,38
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	3,65	0,70	121,00	125,36

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	450,66 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

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	0,148*	649,17	96,34	6,20	102,54	0,97*
stropodach	0,147	137,11	20,16	-0,91	19,25	0,99*
stropodach	0,195	447,72	87,31	-0,91	86,40	0,98*
ściana w gruncie	0,165*	79,69	13,14	80,60	93,74	0,98*
ściana zewnętrzna	0,151	370,60	55,96	0,00	55,96	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	203,40	38,44	0,00	38,44	0,98*
ściana zewnętrzna	0,242	332,06	80,36	0,00	80,36	0,97*
RAZEM	0,176*	2219,75	391,70	84,99	476,68	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	222,87	200,58	0,00	200,58
2	1,300	0,67	13,94	18,12	0,00	18,12
RAZEM	0,924*	0,51*	236,81	218,70	0,00	218,70

* 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	508,61

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	17,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	56545 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	126,92 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550120162 J/K
Zyski ciepła od słońca	19730 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	31036 kWh/rok
Zyski ciepła razem	50766 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	60185 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	46261 kWh/rok
Straty ciepła razem	106446 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	64627 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	84016 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	27,99 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9084 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	9808 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	11828 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,21

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.	3,77 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	127,02	761	2284

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

24,20	5000,00	130640,07	391920,21
-------	---------	-----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	52,37	-	8,41	-	-	60,79
Udział [%]	86,16	-	13,84	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	59,86	-	9,08	0,70	121,00	190,65
Udział [%]	31,40	-	4,77	0,37	63,47	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	77,82	-	10,96	2,12	363,00	453,89
Udział [%]	17,14	-	2,41	0,47	79,98	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 453,89 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
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	2,58	0,00	0,00	2,58
powietrze (w = 0,0)	0,00	-	2,86	0,00	0,00	2,86
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	59,86	-	0,00	0,00	0,00	59,86
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	3,65	0,70	121,00	125,36

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	453,89 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

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	0,148*	649,17	96,34	6,20	102,54	0,97*
stropodach	0,147	137,11	20,16	-0,91	19,25	0,99*
stropodach	0,195	447,72	87,31	-0,91	86,40	0,98*
ściana w gruncie	0,165*	79,69	13,14	80,60	93,74	0,98*
ściana zewnętrzna	0,151	370,60	55,96	0,00	55,96	0,98*
ściana zewnętrzna	0,242	332,06	80,36	0,00	80,36	0,97*
ściana zewnętrzna	0,297	203,40	60,41	0,00	60,41	0,96*
RAZEM	0,186*	2219,75	413,66	84,99	498,65	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	222,87	200,58	0,00	200,58
2	1,300	0,67	13,94	18,12	0,00	18,12
RAZEM	0,924*	0,51*	236,81	218,70	0,00	218,70

* 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	508,61

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	58511 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	124,65 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550120162 J/K
Zyski ciepła od słońca	20039 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	31260 kWh/rok
Zyski ciepła razem	51299 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	62445 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	46438 kWh/rok
Straty ciepła razem	108882 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	66874 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	86937 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	28,92 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9084 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	9808 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	11828 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,21

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.	3,77 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	127,02	761	2284

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

24,20	5000,00	130640,07	391920,21
-------	---------	-----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	54,19	-	8,41	-	-	62,61
Udział [%]	86,56	-	13,44	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	61,94	-	9,08	0,70	121,00	192,73
Udział [%]	32,14	-	4,71	0,37	62,78	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	80,52	-	10,96	2,12	363,00	456,59
Udział [%]	17,64	-	2,40	0,46	79,50	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 456,59 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	2,58	0,00	0,00	2,58
powietrze (w = 0,0)	0,00	-	2,86	0,00	0,00	2,86
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	61,94	-	0,00	0,00	0,00	61,94
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	3,65	0,70	121,00	125,36

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	456,59 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

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	0,148*	649,17	96,34	6,20	102,54	0,97*
stropodach	0,147	137,11	20,16	-0,91	19,25	0,99*
stropodach	0,195	447,72	87,31	-0,91	86,40	0,98*
ściana w gruncie	0,165*	79,69	13,14	80,60	93,74	0,98*
ściana zewnętrzna	0,242	332,06	80,36	0,00	80,36	0,97*
ściana zewnętrzna	0,297	203,40	60,41	0,00	60,41	0,96*
ściana zewnętrzna	0,683	370,60	253,12	0,00	253,12	0,91*
RAZEM	0,275*	2219,75	610,82	84,99	695,81	0,96*

* 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	222,87	200,58	0,00	200,58
2	1,300	0,67	13,94	18,12	0,00	18,12
RAZEM	0,924*	0,51*	236,81	218,70	0,00	218,70

* 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	508,61

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	23,8	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	76662 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	107,38 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550120162 J/K
Zyski ciepła od słońca	22805 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	33265 kWh/rok
Zyski ciepła razem	56070 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	83397 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	48021 kWh/rok
Straty ciepła razem	131419 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	87619 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	113905 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	37,20 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9084 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	9808 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	11828 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,21

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.	3,77 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	127,02	761	2284

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

24,20	5000,00	130640,07	391920,21
-------	---------	-----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	71,00	-	8,41	-	-	79,42
Udział [%]	89,41	-	10,59	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	81,15	-	9,08	0,70	121,00	211,94
Udział [%]	38,29	-	4,29	0,33	57,09	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	105,50	-	10,96	2,12	363,00	481,57
Udział [%]	21,91	-	2,27	0,44	75,38	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 481,57 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
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	2,58	0,00	0,00	2,58
powietrze (w = 0,0)	0,00	-	2,86	0,00	0,00	2,86
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	81,15	-	0,00	0,00	0,00	81,15
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	3,65	0,70	121,00	125,36

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	481,57 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

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	0,148*	649,17	96,34	6,20	102,54	0,97*
stropodach	0,147	137,11	20,16	-0,91	19,25	0,99*
stropodach	0,852	447,72	381,46	-0,91	380,55	0,91*
ściana w gruncie	0,165*	79,69	13,14	80,60	93,74	0,98*
ściana zewnętrzna	0,242	332,06	80,36	0,00	80,36	0,97*
ściana zewnętrzna	0,297	203,40	60,41	0,00	60,41	0,96*
ściana zewnętrzna	0,683	370,60	253,12	0,00	253,12	0,91*
RAZEM	0,408*	2219,75	904,97	84,99	989,96	0,95*

* 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	222,87	200,58	0,00	200,58
2	1,300	0,67	13,94	18,12	0,00	18,12
RAZEM	0,924*	0,51*	236,81	218,70	0,00	218,70

* 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	508,61

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	2,5	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, QH,nd	105259 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	88,98 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550120162 J/K
Zyski ciepła od słońca	27014 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	36220 kWh/rok
Zyski ciepła razem	63234 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	116502 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	50185 kWh/rok
Straty ciepła razem	166687 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	120304 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	156395 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	49,55 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9084 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	9808 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	11828 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,21

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.	3,77 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	127,02	761	2284

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

24,20	5000,00	130640,07	391920,21
-------	---------	-----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	97,49	-	8,41	-	-	105,91
Udział [%]	92,06	-	7,94	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	111,43	-	9,08	0,70	121,00	242,22
Udział [%]	46,00	-	3,75	0,29	49,96	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	144,85	-	10,96	2,12	363,00	520,92
Udział [%]	27,81	-	2,10	0,41	69,68	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 520,92 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
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	2,58	0,00	0,00	2,58
powietrze (w = 0,0)	0,00	-	2,86	0,00	0,00	2,86
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	111,43	-	0,00	0,00	0,00	111,43
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	3,65	0,70	121,00	125,36

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	520,92 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

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	0,148*	649,17	96,34	6,20	102,54	0,97*
stropodach	0,147	137,11	20,16	-0,91	19,25	0,99*
stropodach	0,852	447,72	381,46	-0,91	380,55	0,91*
ściana w gruncie	0,165*	79,69	13,14	80,60	93,74	0,98*
ściana zewnętrzna	0,242	332,06	80,36	0,00	80,36	0,97*
ściana zewnętrzna	0,297	203,40	60,41	0,00	60,41	0,96*
ściana zewnętrzna	0,683	370,60	253,12	0,00	253,12	0,91*
RAZEM	0,408*	2219,75	904,97	84,99	989,96	0,95*

* 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	222,87	200,58	0,00	200,58
2	1,300	0,67	13,94	18,12	0,00	18,12
RAZEM	0,924*	0,51*	236,81	218,70	0,00	218,70

* 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	1765,80	869,31

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	13,4	0,0	0,0	0,4	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	141469 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	73,54 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550120162 J/K
Zyski ciepła od słońca	32531 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	39781 kWh/rok
Zyski ciepła razem	72311 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	121718 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	89278 kWh/rok
Straty ciepła razem	210996 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	161689 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	210195 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	69,82 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9084 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	9808 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	11828 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,21

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.	3,77 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	127,02	761	2284

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

24,20	5000,00	130640,07	391920,21
-------	---------	-----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	131,03	-	8,41	-	-	139,44
Udział [%]	93,97	-	6,03	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	149,76	-	9,08	0,70	121,00	280,55
Udział [%]	53,38	-	3,24	0,25	43,13	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	194,68	-	10,96	2,12	363,00	570,75
Udział [%]	34,11	-	1,92	0,37	63,60	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 570,75 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
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	2,58	0,00	0,00	2,58
powietrze (w = 0,0)	0,00	-	2,86	0,00	0,00	2,86
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	149,76	-	0,00	0,00	0,00	149,76
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	3,65	0,70	121,00	125,36

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	570,75 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

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	0,148*	649,17	96,34	6,20	102,54	0,97*
stropodach	0,147	137,11	20,16	-0,91	19,25	0,99*
stropodach	0,852	447,72	381,46	-0,91	380,55	0,91*
ściana w gruncie	0,165*	79,69	13,14	80,60	93,74	0,98*
ściana zewnętrzna	0,242	332,06	80,36	0,00	80,36	0,97*
ściana zewnętrzna	0,297	203,40	60,41	0,00	60,41	0,96*
ściana zewnętrzna	0,683	370,60	253,12	0,00	253,12	0,91*
RAZEM	0,408*	2219,75	904,97	84,99	989,96	0,95*

* 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	222,87	200,58	0,00	200,58
2	1,300	0,67	13,94	18,12	0,00	18,12
RAZEM	0,924*	0,51*	236,81	218,70	0,00	218,70

* 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	1765,80	869,31

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	13,4	0,0	0,0	0,4	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	141469 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	73,54 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550120162 J/K
Zyski ciepła od słońca	32531 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	39781 kWh/rok
Zyski ciepła razem	72311 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	121718 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	89278 kWh/rok
Straty ciepła razem	210996 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	161689 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	210195 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	69,82 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9084 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	19713 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	59139 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,46
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	3,77 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	127,02	761	2284

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

24,20	5000,00	130640,07	391920,21
-------	---------	-----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	131,03	-	8,41	-	-	139,44
Udział [%]	93,97	-	6,03	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	149,76	-	18,26	0,70	121,00	289,72
Udział [%]	51,69	-	6,30	0,24	41,76	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	194,68	-	54,78	2,12	363,00	614,58
Udział [%]	31,68	-	8,91	0,34	59,07	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 614,58 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)	149,76	-	0,00	0,00	0,00	149,76
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	18,26	0,70	121,00	139,96

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	614,58 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

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	0,148*	649,17	96,34	6,20	102,54	0,97*
stropodach	0,852	447,72	381,46	-0,91	380,55	0,91*
stropodach	1,970	137,11	270,11	-0,91	269,20	0,80*
ściana w gruncie	0,165*	79,69	13,14	80,60	93,74	0,98*
ściana zewnętrzna	0,242	332,06	80,36	0,00	80,36	0,97*
ściana zewnętrzna	0,297	203,40	60,41	0,00	60,41	0,96*
ściana zewnętrzna	0,683	370,60	253,12	0,00	253,12	0,91*
RAZEM	0,520*	2219,75	1154,93	84,99	1239,91	0,94*

* 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	222,87	200,58	0,00	200,58
2	1,300	0,67	13,94	18,12	0,00	18,12
RAZEM	0,924*	0,51*	236,81	218,70	0,00	218,70

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1765,80	869,31

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	19,6	0,0	0,0	9,0	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	167103 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	65,64 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550120162 J/K
Zyski ciepła od słońca	36504 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	42069 kWh/rok
Zyski ciepła razem	78573 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	150774 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	91134 kWh/rok
Straty ciepła razem	241908 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	190987 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	248283 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	80,31 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9084 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	19713 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	59139 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,46
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	3,77 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	127,02	761	2284

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

24,20	5000,00	130640,07	391920,21
-------	---------	-----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	154,77	-	8,41	-	-	163,19
Udział [%]	94,84	-	5,16	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	176,89	-	18,26	0,70	121,00	316,86
Udział [%]	55,83	-	5,76	0,22	38,19	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	229,96	-	54,78	2,12	363,00	649,85
Udział [%]	35,39	-	8,43	0,33	55,86	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 649,85 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	176,89	-	0,00	0,00	0,00	176,89
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	18,26	0,70	121,00	139,96

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	649,85 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

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	0,150*	649,17	97,57	6,20	103,77	0,97*
stropodach	0,852	447,72	381,46	-0,91	380,55	0,91*
stropodach	1,970	137,11	270,11	-0,91	269,20	0,80*
ściana w gruncie	0,934*	79,69	74,47	80,60	155,07	0,88*
ściana zewnętrzna	0,242	332,06	80,36	0,00	80,36	0,97*
ściana zewnętrzna	0,297	203,40	60,41	0,00	60,41	0,96*
ściana zewnętrzna	0,683	370,60	253,12	0,00	253,12	0,91*
RAZEM	0,548*	2219,75	1217,49	84,99	1302,47	0,94*

* 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	222,87	200,58	0,00	200,58
2	1,300	0,67	13,94	18,12	0,00	18,12
RAZEM	0,924*	0,51*	236,81	218,70	0,00	218,70

* 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	1765,80	869,31

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	22,6	0,0	0,0	13,7	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	172415 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	63,92 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550120162 J/K
Zyski ciepła od słońca	38581 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	43267 kWh/rok
Zyski ciepła razem	81848 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	158035 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	92099 kWh/rok
Straty ciepła razem	250134 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	197059 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	256176 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	81,50 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9084 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	19713 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	59139 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,46
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	3,77 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	127,02	761	2284

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

24,20	5000,00	130640,07	391920,21
-------	---------	-----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	159,69	-	8,41	-	-	168,11
Udział [%]	95,00	-	5,00	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	182,52	-	18,26	0,70	121,00	322,48
Udział [%]	56,60	-	5,66	0,22	37,52	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	237,27	-	54,78	2,12	363,00	657,16
Udział [%]	36,11	-	8,34	0,32	55,24	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 657,16 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)	182,52	-	0,00	0,00	0,00	182,52
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	18,26	0,70	121,00	139,96

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	657,16 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.10.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 10

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	0,150*	649,17	97,57	6,20	103,77	0,97*
stropodach	0,852	447,72	381,46	-0,91	380,55	0,91*
stropodach	1,970	137,11	270,11	-0,91	269,20	0,80*
ściana w gruncie	0,934*	79,69	74,47	80,60	155,07	0,88*
ściana zewnętrzna	0,242	332,06	80,36	0,00	80,36	0,97*
ściana zewnętrzna	0,297	203,40	60,41	0,00	60,41	0,96*
ściana zewnętrzna	0,683	370,60	253,12	0,00	253,12	0,91*
RAZEM	0,548*	2219,75	1217,49	84,99	1302,47	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	13,94	18,12	0,00	18,12
2	1,400	0,75	222,87	312,02	0,00	312,02
RAZEM	1,394*	0,75*	236,81	330,14	0,00	330,14

* 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	1765,80	869,31

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	11,4	0,0	0,0	0,0	29,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	170374 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	61,08 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550120162 J/K
Zyski ciepła od słońca	46263 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	39249 kWh/rok
Zyski ciepła razem	85511 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	162873 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	88782 kWh/rok
Straty ciepła razem	251655 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	194726 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	253144 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	86,18 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9084 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	19713 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	59139 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,46
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	3,77 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	127,02	761	2284

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

24,20	5000,00	130640,07	391920,21
-------	---------	-----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	157,80	-	8,41	-	-	166,22
Udział [%]	94,94	-	5,06	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	180,36	-	18,26	0,70	121,00	320,32
Udział [%]	56,31	-	5,70	0,22	37,77	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	234,46	-	54,78	2,12	363,00	654,35
Udział [%]	35,83	-	8,37	0,32	55,47	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 654,35 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)	180,36	-	0,00	0,00	0,00	180,36
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	18,26	0,70	121,00	139,96

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	654,35 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.11.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 11

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	0,150*	649,17	97,57	6,20	103,77	0,97*
stropodach	0,852	447,72	381,46	-0,91	380,55	0,91*
stropodach	1,970	137,11	270,11	-0,91	269,20	0,80*
ściana w gruncie	0,934*	79,69	74,47	80,60	155,07	0,88*
ściana zewnętrzna	0,242	332,06	80,36	0,00	80,36	0,97*
ściana zewnętrzna	0,297	203,40	60,41	0,00	60,41	0,96*
ściana zewnętrzna	0,683	370,60	253,12	0,00	253,12	0,91*
RAZEM	0,548*	2219,75	1217,49	84,99	1302,47	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,400	0,75	222,87	312,02	0,00	312,02
2	4,300	0,70	13,94	59,94	0,00	59,94
RAZEM	1,571*	0,75*	236,81	371,96	0,00	371,96

* 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	1765,80	869,31

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	12,3	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	174585 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	60,07 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	550120162 J/K
Zyski ciepła od słońca	47050 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	39547 kWh/rok
Zyski ciepła razem	86597 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	167755 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	89076 kWh/rok
Straty ciepła razem	256831 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	199538 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	259400 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	87,94 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9084 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	19713 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	59139 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,46
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	3,77 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	127,02	761	2284

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

24,20	5000,00	130640,07	391920,21
-------	---------	-----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	161,70	-	8,41	-	-	170,12
Udział [%]	95,05	-	4,95	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	184,81	-	18,26	0,70	121,00	324,78
Udział [%]	56,90	-	5,62	0,22	37,26	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	240,26	-	54,78	2,12	363,00	660,15
Udział [%]	36,39	-	8,30	0,32	54,99	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 660,15 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)	184,81	-	0,00	0,00	0,00	184,81
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	18,26	0,70	121,00	139,96

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	660,15 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 4

Rysunki

ZAŁĄCZNIK 5

audyt elektryczny

ZAŁĄCZNIK 6

efekt ekologiczny