

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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

Adres budynku: Bogusławskiego 1 A;B;
44-253 Rybnik
powiat: Rybnik
województwo: śląskie

Wykonawca audytu: inż Jacek Stępień

Numer opracowania: 048/2018

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	11
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	13
7.	Źródła ciepła	14
8.	Przegrody nieprzezroczyste	17
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	22
10.	Ciepła woda użytkowa	25
11.	System grzewczy	28
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	29
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	30
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	35
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	36
16.	Załączniki	38
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	39
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	44
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	49
16.4.	Załącznik 4 - Rysunki	74

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	mieszkalny	1.2 Rok budowy 1954
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Zakład Gospodarki Mieszkaniowej Kościuszki nr 17 kod: 44-200 miejscowość: Rybnik tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku Bogusławskiego 1 A;B; kod: 44-253 miejscowość: Rybnik powiat: Rybnik województwo:śląskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: Pracownia Audytorska Sp. zo.o. Żabia nr 34 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski REGON: 260796575		
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: inż Jacek Stępień Bławatna nr 22 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski kwalifikacje: KAPE 0135/99; Nr 247/PŚk/09 podpis:		
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu
1.	mgr inż.arch.Zbigniew Doktor	współautor
2.	Agnieszka Bąk	współautor
5. Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski, data wykonania opracowania: 20-02-2018		

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2366,00	2366,00
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	845,00	845,00
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	640,99	640,99
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	14	14
8.	Liczba osób użytkujących budynek	31	31
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	indywidualne ogrzewanie	indywidualne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,78	0,78
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	brak	brak
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	P-001	0,292	0,292
2.	Ściana w gruncie SG-038	1,151	0,194
3.	Ściana zewnętrzna SZ-038	1,428	0,192
4.	Stropodach STR-D	1,844	0,144
5.	STR-D1	1,084	0,241
6.	okna - po wymianie	1,600	1,600
7.	okna - do wymiany	3,200	0,900
8.	drzwi - do wymiany	4,700	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,77	0,87
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,73	0,82
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 [-]	0,60	0,65
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,81	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,81	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	758,44	758,44
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,32	0,32
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	108,95	27,64
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	2,95	2,95
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	655,04	112,79
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1165,23	164,68
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	209,94	189,46
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	215,33	37,08
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	383,05	54,14
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	35,57	36,59
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	0,00	358,56
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m³]	22,54	17,51
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	9059,61	12079,48
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	5,39	0,81
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	8,67
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	26,01	34,68
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	642783,53	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	74,25
Planowane koszty całkowite [zł]	642783,53	Premia termomodernizacyjna [zł]	74871,91
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	37435,95		

- 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 WYTTCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Archiwalna dokumentacja techniczna. Inwentaryzacja z natury budynku.

3.2. Inne dokumenty

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

3.3. Osoby udzielające informacji

przedstawiciel inwestora

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

brak

3.5. Data wizji lokalnej

16-08-2017

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

642783,54 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Charakterystyka budynku

Obiekt objęty opracowaniem jest budynkiem mieszkalnym wielorodzinnym, z wydzieloną częścią w parterze na lokale usługowe. Jest to budynek kształcie prostokąta, o wymiarach zewnętrznych 33,06 m x 10,74 m. Budynek składa się z dwóch segmentów oddzielonych dylatacjami. Każdy moduł posiada jedno wejście na klatkę schodową oraz osobne wejścia do lokali usługowych. Do budynku przylega inny budynek mieszkalny od strony wschodniej.

Budynek dwuklatkowy, trzykondygnacyjny, w całości podpiwniczony (w piwnicy zlokalizowano komórki lokatorskie i kotłownię), konstrukcji tradycyjnej murowanej z cegły ceramicznej pełnej oraz kamienia (ściany piwnic) oraz z cegły ceramicznej pełnej (ściany kondygnacji nadziemnych).

Stropy międzykondygnacyjne – prefabrykowane gęstożebrowe typu DMS.

Dach konstrukcji drewnianej, czterospadowy, płatwiowo – kleszczowy o kącie nachylenia połaci dachowych 34 0. Pokrycie dachu stanowi gont bitumiczny.

Odprowadzenie wód opadowych do kanalizacji deszczowej.

Budynek wyposażony w wewnętrzne instalacje :

- kanalizacja sanitarna,
- instalacja wodociągowa,
- instalacja elektryczna,
- instalacja gazowa,
- c.w.u - przygotowywana indywidualnie,
- ogrzewanie – indywidualne węglowe, gazowe oraz elektryczne,
- wentylacja grawitacyjna,

Wejścia do budynku znajdują się po stronie wschodniej, wejścia do lokali usługowych po stronie zachodniej.

Budynek wzniesiony w latach 50-tych XX wieku i użytkowany zgodnie z przeznaczeniem jako mieszkalny wielorodzinny z usługami w części parteru.

Opis stanu istniejącego budynku.

Ściany piwnic – z kamienia oraz cegły ceramicznej pełnej gr. 38 cm.

Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych – z cegły ceramicznej pełnej gr. 38 cm

Ściany wewnętrzne konstrukcyjne - gr. 38 i 25 cm z cegły ceramicznej pełnej,

Ściany działowe – gr. 6 i 12 cm z cegły ceramicznej dziurawki,

Schody wewnętrzne – monolityczne żelbetowe,

Wentylacja – grawitacyjna, kominy murowane z cegły ceramicznej,

Stropy międzykondygnacyjne – prefabrykowane gęstożebrowe typu DMS,

Dach - konstrukcji drewnianej, czterospadowy, płatwiowo – kleszczowy z lukarnami o kącie nachylenia połaci dachowych 340, pokrycie stanowi gont bitumiczny na pełnym deskowaniu.

Stolarka

- okienna – drewniana, stalowa oraz PCV,
- drzwi balkonowe – PCV,
- drzwiowa zewnętrzna – drewniana, stalowa, PCV oraz z ciepłego aluminium.

Roboty wykończeniowe:

Izolacje wodoszczelne:

- izolacja pozioma ścian – papa
- izolacja pozioma podłogi na gruncie – papa

Izolacje termiczne:

- izolacja ścian – brak,
- izolacja stropu nad ostatnią kondygnacją – brak,

Podłogi i posadzki :

- pokoje – panele podłogowe, deski
- kuchnie, łazienki – terrakota, gres
- klatka schodowa – lastrico

Tynki, cokoły , malowanie

- tynki wewnętrzne – cementowo - wapienne,
- tynki zewnętrzne – cementowo - wapienne,
- malowanie – emulsyjne oraz olejne

Rynny i rury spustowe – rynny Ø150 rury spustowe Ø100 z blachy stalowej ocynkowanej, odprowadzenie wód opadowych do kanalizacji deszczowej,

Obróbki blacharskie – blacha stalowa.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	640,99 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	204,01 m ²

3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	845,00 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	845,00 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	1794,77 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	571,23 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	2366,00 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	2366,00 m ³
13.	Liczba lokali	14
14.	Liczba osób	31

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych – murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 38cm,

4.2.2. Dach

Dach - konstrukcji drewnianej, czterospadowy, płatwiowo – kleszczowy z lukarnami o kącie nachylenia połaci dachowych 350, pokrycie stanowi gont bitumiczny. Strop typu DMS pod nieużytkowym poddaszem

4.2.3. Stolarka

Stolarka:

- okienna typowa z PCV oraz drewniana,
- drzwiowa zewnętrzna – drewniana.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne konstrukcyjne – z cegły ceramicznej pełnej gr. 25 i 38 cm.

Ściany działowe – gr. 12 cm z cegły dziurawki,

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe – murowane z cegły ceramicznej pełnej.

Ściany piwnic – murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 38 cm.

4.2.6. Stropy

Stropy międzykondygnacyjne – prefabrykowane gęstożebrowe typu DMS w tym nad piwnicą

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłogi i posadzki :

- pokoje – panele podłogowe, deski
- kuchnie, łazienki – terrakota, gres
- klatka schodowa – lastrico

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

ogrzewanie w części mieszkań węglowymi piecami kaflowymi, częściowo indywidualne ogrzewanie centralne na paliwo stałe, a także indywidualne ogrzewanie gazowe.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

-

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,77
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	1,00
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,73

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej**4.5.1. Opis ogólny**

Ciepła woda użytkowa przygotowywana punktowo z gazowych 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

4.7. Instalacja gazowa**4.7.1. Opis ogólny**

Instalacja gazowa wewnętrzna dla potrzeb lokali mieszkalnych w budynku jest wykonana z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 w sposób zgodny z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. (Dz. Ustaw 75/02). Przewody połączone przez spawanie lub na „luty twardy”. Przejście instalacji gazowej przez ścianę zewnętrzną budynku wykonano jako gazoszczelne .

4.8. Instalacja elektryczna**4.8.1. Opis ogólny**

instalacja elektryczna - po analizie nie przewiduje się kompleksowej modernizacji instalacji elektrycznej

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Ocena stanu technicznego

W wyniku szczegółowych oględzin elementów konstrukcyjnych / ścian, stropów, podciągów, nadproży / nie stwierdzono żadnych oznak zagrożenia bezpieczeństwa, takich jak zarysowania, pęknięcia czy nadmierne ugięcia.

Podczas przeprowadzonej wizji lokalnej i oględzin przedmiotowego budynku stwierdzono:

- spękania i niewielkie ubytki tynku widoczne na elewacjach budynku,
- zły stan stolarki okiennej drewnianej (okna piwnic oraz część okien w mieszkaniach) - profile wypaczone, korozja biologiczna,
- stolarka PCV w wielu mieszkaniach starsza niż 4 lata – nie spełniająca obecnie obowiązujących norm izolacyjności cieplnej,
- stolarka drzwiowa zewnętrzna -nieszczelna
- z uwagi na lata realizacji obiektu budynek nie spełnia obowiązujących obecnie norm izolacyjności cieplnej.

Ogólny stan techniczny konstrukcji budynku nie budzi zastrzeżeń, ocenia się go jako dostateczny. Eksploatacja budynku nie stwarza zagrożenia dla użytkowników i środowiska.

Przedmiotowy budynek można poddać planowanej inwestycji tj. dociepleniu.

Podczas przeprowadzonej inwentaryzacji nie stwierdzono gniazd ptasich.

Zalecenia:

W wyniku analizy oraz oceny stanu technicznego ustalono z Inwestorem następujący zakres robót :

- naprawa hydroizolacji ścian piwnic,
- docieplenie ścian zewnętrznych łącznie z ociepleniem ścian poniżej poziomu gruntu do głębokości 50cm poniżej terenu + wyprawa elewacyjna wraz z kolorystyką,
- docieplenie stropu nad piwnicą,
- docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją,
- częściowa wymiana stolarki okiennej,
- wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej,
- docieplenie ościeży okiennych i drzwiowych,
- likwidacja zsypów na węgiel,
- wykonanie nowych obróbek blacharskich, parapetów,
- wykonanie opaski wokół budynku,
- wymiana rynien i rur spustowych,

5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

SZ-038

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

5.3. Dach

strop nad ostatnią kondygnacją

STR-D

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

5.4. Stolarka

drzwi

stan techniczny przegrody dobry - 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 01.01.2017

okna

stan techniczny przegrody dobry - 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 01.01.2017

5.5. Ściany wewnętrzne

stan techniczny dobry

5.6. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie

SG-038

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

5.7. Stropy

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

5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

stan techniczny dobry.

5.9. System grzewczy

Stan techniczny niezadawalający

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Stan techniczny zadawalający

5.11. System wentylacji

brak wentylacji mechanicznej

5.12. Instalacja gazowa

stan techniczny dobry

5.13. Instalacja elektryczna

zgodnie z książką obiektu stan techniczny zadawalający

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
4. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Stropodach STR-D)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie SG-038)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (STR-D1)
7. drzwi zewnętrzne (drzwi - do wymiany)
8. stolarka okienna (okna - do wymiany)

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.	piece kaflowe	węgiel kamienny	80,00	100,00	100,00	70,00	56,00
2.	ogrzewanie etarzowe	węgiel kamienny	65,00	100,00	100,00	77,00	50,05
3.	gazowe	gaz ziemny	84,00	100,00	100,00	77,00	64,68
	RAZEM (wartości średnioważone)		76,65	100,00	100,00	73,50	56,22

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	piece kaflowe	1,00	1,00
2.	ogrzewanie etarzowe	1,00	1,00
3.	gazowe	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.	piece kaflowe	węgiel kamienny	35,29	0,00	0,00
2.	ogrzewanie etarzowe	węgiel kamienny	35,29	0,00	0,00
3.	gazowe	gaz ziemny	36,59	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		35,57	0,00	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. piece kaflowe

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałow	22,6700 MJ/kg
4.	Cena paliwa	800,00 zł/t

7.1.4.2. ogrzewanie etarzowe

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałow	22,6700 MJ/kg
4.	Cena paliwa	800,00 zł/t

7.1.4.3. gazowe

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałow	36,3000 MJ/m ³

4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W4
6.	Cena paliwa	1,24 zł/m ³
7.	Dystrybucja	0,09 zł/m ³

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	04	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	99,00
2.	01	gaz ziemny	50,00	100,00	80,00	40,00
3.	02	gaz ziemny	60,00	60,00	80,00	28,80
4.	03	gaz ziemny	65,00	80,00	80,00	41,60
	RAZEM (wartości średnioważone)		60,50	81,25	80,81	39,89

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	04	energia elektryczna	237,14	0,00	0,00
2.	01	gaz ziemny	36,59	10066,23	8,67
3.	02	gaz ziemny	36,59	15099,35	8,67
4.	03	gaz ziemny	36,59	7549,67	8,67
	RAZEM (wartości średnioważone)		44,67	9059,61	26,01

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. 04

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna - odbiorcy końcowi [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

7.2.3.2. 01

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2017]
3.	Wartość opałowa	36,3000 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W2
6.	Abonament	8,67 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,24 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,09 zł/m ³
9.	Dystrybucja	8,91 zł/mc

7.2.3.3. 02

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2017]
3.	Wartość opałowa	36,3000 MJ/m ³

4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W2
6.	Abonament	8,67 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,24 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,09 zł/m ³
9.	Dystrybucja	8,91 zł/mc

7.2.3.4. 03

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	36,3000 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W2
6.	Abonament	8,67 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,24 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,09 zł/m ³
9.	Dystrybucja	8,91 zł/mc

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Ściana w gruncie SG-038	1,151	43,80	0,035	0,15	0,194	149,04	6527,95	15,15
2.	Ściana zewnętrzna SZ-038	1,428	762,76	0,031	0,14	0,192	139,54	106431,92	10,98
3.	Stropodach STR-D	1,844	337,11	0,036	0,23	0,144	176,69	59563,29	11,23
4.	STR-D1	1,084	266,81	0,031	0,10	0,241	127,44	34002,27	18,38

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. Ściana w gruncie SG-038

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,151 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	43,80 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,21 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3345,0
7.	Oплата stała	0,00 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	35,57 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian ekstrudowany XPS300*035
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	43,80 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	30,00 zł/m²
2.	Sprzęt	30,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	320,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,15 m	149,04 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,000	4,286	4,571	4,857
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,869	4,869	5,155	5,440	5,726
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,151	0,205	0,194	0,184	0,175
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	14,57	2,60	2,46	2,33	2,21

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0008	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	518,28	92,48	87,36	82,77	78,64
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		425,80	430,92	435,51	439,64
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		145,58	149,04	152,50	155,95
10.	Nakłady [zł]		6376,58	6527,95	6679,32	6830,70
11.	SPBT [a]		14,98	15,15	15,34	15,54

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 6527,95 zł

SPBT: 15,15 a

Uwagi:

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

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,428 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	762,76 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,21 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3345,0
7.	Oплата stała	0,00 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	35,57 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	762,76 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	30,00 zł/m²
2.	Sprzęt	30,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,14 m	139,54 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,194	4,516	4,839	5,161
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,700	4,894	5,216	5,539	5,862
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,428	0,204	0,192	0,181	0,171
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	314,79	45,04	42,26	39,80	37,61

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0416	0,0060	0,0056	0,0053	0,0050
7.	Koszty ciepła [zł]	11197,80	1602,34	1503,26	1415,71	1337,80
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		9595,45	9694,54	9782,09	9860,00
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		136,51	139,54	142,56	145,58
10.	Nakłady [zł]		104125,35	106431,92	108738,50	111045,07
11.	SPBT [a]		10,85	10,98	11,12	11,26

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 106431,92 zł

SPBT: 10,98 a

Uwagi:

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

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,844 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	337,11 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,21 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3010,5
7.	Oплата stała	0,00 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	35,57 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian EPS200-036
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	337,11 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	30,00 zł/m²
2.	Sprzęt	30,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	320,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,23 m	176,69 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]		0,22	0,23	0,24	0,25
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		6,111	6,389	6,667	6,944
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,542	6,653	6,931	7,209	7,487
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,844	0,150	0,144	0,139	0,134
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	161,69	13,18	12,65	12,16	11,71

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0214	0,0017	0,0017	0,0016	0,0015
7.	Koszty ciepła [zł]	5751,64	468,80	450,01	432,67	416,62
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5282,84	5301,63	5318,97	5335,02
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		173,23	176,69	180,14	183,60
10.	Nakłady [zł]		58398,24	59563,29	60728,34	61893,40
11.	SPBT [a]		11,05	11,23	11,42	11,60

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,23 m

Nakłady: 59563,29 zł

SPBT: 11,23 a

Uwagi:

8.3.4. STR-D1**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z góry do dołu
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,084 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	266,81 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,21 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2676,0
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,57 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	266,81 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	30,00 zł/m²
2.	Sprzęt	30,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,10 m	127,44 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		2,903	3,226	3,548	3,871
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,923	3,826	4,148	4,471	4,793
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,084	0,261	0,241	0,224	0,209
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	66,87	16,12	14,87	13,80	12,87

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0088	0,0021	0,0020	0,0018	0,0017
7.	Koszty ciepła [zł]	2378,69	573,58	528,98	490,81	457,78
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1805,11	1849,71	1887,88	1920,91
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		124,42	127,44	130,46	133,49
10.	Nakłady [zł]		33195,43	34002,27	34809,10	35615,93
11.	SPBT [a]		18,39	18,38	18,44	18,54

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 34002,27 zł

SPBT: 18,38 a

Uwagi:

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	okna - do wymiany	3,200	146,64	0,900	173923,20	44,25
2.	drzwi - do wymiany	4,700	13,88	1,300	20986,56	25,93

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. okna - do wymiany

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,200 W/m²K
2.	Powierzchnia	146,64 m²
3.	Strumień Vnom	264,82 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	18,21 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3345,0
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	35,57 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	stolarka okienna	stolarka okienna 2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,200	0,900	1,100		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,64	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,70	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	135,61	38,14	46,62		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	1,57	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	31,25	18,23	22,14		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	137,19	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	166,87	56,37	68,75		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	17,93	5,04	6,16		

14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,21	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	4,64	3,44	3,44		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	18,14	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	22,57	8,48	9,60		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		158371,20	142534,08		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		15552,00	15552,00		
21.	Nakłady [zł]		173923,20	158086,08		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	5935,81	2005,27	2445,74		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD	SEKOCENBUD		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3930,54	3490,08		
25.	SPBT [a]		44,25	45,30		

Wybrane ulepszenie: 1 - stolarka okienna

Nakłady: 173923,20 zł

SPBT: 44,25 a

Sposób realizacji:

demontaż istniejącej stłarki drewnianej i montaż nowej z PCV trzyszybowej , oraz montaż nawiewników higrosterowalnych o wydajności 30 m³ / h w ilości 72

Uwagi:

9.2.2. drzwi - do wymiany

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,700 W/m ² K
2.	Powierzchnia	13,88 m ²
3.	Strumień V _{nom}	264,82 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,98 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	18,21 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3345,0
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	35,57 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	drzwi zewnętrzne	drzwi zewnętrzne 2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	4,700	1,300	1,500		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	3,50	-	-		

3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,98	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,85	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	18,85	5,21	6,02		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,23	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	31,25	22,14	26,04		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	19,08	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	50,10	27,35	32,06		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,49	0,69	0,80		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,03	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	4,64	3,44	3,44		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,52	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	7,14	4,13	4,24		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		20986,56	17988,48		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		20986,56	17988,48		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	1782,35	972,95	1140,45		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD	SEKOCENBUD		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		809,40	641,90		
25.	SPBT [a]		25,93	28,02		

Wybrane ulepszenie: 1 - drzwi zewnętrzne

Nakłady: 20986,56 zł

SPBT: 25,93 a

Sposób realizacji:

demontaż istniejącej stolarki drzwiowej i montaż nowej z ciepłego aluminium

Uwagi:

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	13515,01 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie c.w.u - Modernizacja cwu**

Demontaż istniejącego źródła ciepła do przygotowania cwu i montaż nowych źródeł - piece dwufunkcyjne z zamkniętą komorą spalania

10.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	83,74	3,0	60,5	81,2	80,8	39,9
1.	Modernizacja cwu	83,74	2,95	65,0	85,0	80,0	44,2

10.3. Sprawności poszczególnych źródeł ciepła

10.3.1. Sprawności dla ulepszenia: Modernizacja cwu

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	04	65,00	85,00	80,00	44,20
2.	01	65,00	85,00	80,00	44,20
3.	02	65,00	85,00	80,00	44,20
4.	03	65,00	85,00	80,00	44,20
	Razem (wartości średnioważone)	65,00	85,00	80,00	44,20

10.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	9059,61	44,67	26,01
1.	Modernizacja cwu	12079,48	36,59	34,68

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.5.1. Ulepszenie: Modernizacja cwu**

10.5.1.1. 04

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	36,3000 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W2
6.	Abonament	8,67 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,24 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,09 zł/m ³
9.	Dystrybucja	8,91 zł/mc

10.5.1.2. 01

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2017]

3.	Wartość opałowowa	36,3000 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W2
6.	Abonament	8,67 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,24 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,09 zł/m ³
9.	Dystrybucja	8,91 zł/mc

10.5.1.3. 02

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2017]
3.	Wartość opałowowa	36,3000 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W2
6.	Abonament	8,67 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,24 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,09 zł/m ³
9.	Dystrybucja	8,91 zł/mc

10.5.1.4. 03

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2017]
3.	Wartość opałowowa	36,3000 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W2
6.	Abonament	8,67 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,24 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,09 zł/m ³
9.	Dystrybucja	8,91 zł/mc

10.5.1.5. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	04	30198,70	36,59	8,67
2.	01	10066,23	36,59	8,67
3.	02	15099,35	36,59	8,67
4.	03	7549,67	36,59	8,67
	RAZEM (wartości średnioważone)	12079,48	36,59	34,68

10.6. Kosztorysy

10.6.1. Ulepszenie c.w.u. - Modernizacja cwu

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	montaż piecy - częściowe koszty zawarte przy ogrzewaniu	14,00	kpl.	1200,00	16800,00	8	18144,00

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowani a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja cwu	11280,27	2234,74	18144,00	8,12

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja cwu****Nakłady: 18144,00 zł****SPBT: 8,12 a**

11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	655,04 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	108,9 kW
3.	Koszty ciepła	41449,85 zł

11.1. Opisy ulepszeń

11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Kompleksowa modernizacja ogrzewania

przewidziano kompleksową modernizację ogrzewania polegającą na wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania etażowego dla każdego mieszkania montaż piecyków gazowych dwufunkcyjnych z zamkniętą komorą spalania, montaż grzejników, montażu zaworów termostatycznych.

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	76,65	100,00	100,00	73,50	56,22
1.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania	87,00	100,00	96,00	82,00	68,49

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania	0,98	1,00

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

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

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

11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	35,57	0,00
2.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania	90,96	36,59	8,67

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

11.5.1. Ulepszenie: Kompleksowa modernizacja ogrzewania

11.5.1.1.

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2017]
3.	Wartość opałowa	36,3000 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W2
6.	Abonament	8,67 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,24 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,09 zł/m ³
9.	Dystrybucja	9,91 zł/mc

11.6. Kosztorysy

11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Kompleksowa modernizacja ogrzewania

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	kompleksowa modernizacja centralnego ogrzewania	1,00	kpl.	168000,00	168000,00	8	181440,00

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania	34519,35	6930,50	181440,00	26,18

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Kompleksowa modernizacja ogrzewania****Nakłady: 181440,00 zł****SPBT: 26,18 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania	system grzewczy	181440,00	26,18
2.	Modernizacja cwu	ciepła woda użytkowa	18144,00	8,12
3.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-038	106431,92	10,98
4.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	Stropodach STR-D	59563,29	11,23
5.	docieplenie - ściana w gruncie	Ściana w gruncie SG-038	6527,95	15,15
6.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	STR-D1	34002,27	18,38
7.	drzwi zewnętrzne	drzwi - do wymiany	20986,56	25,93
8.	stolarka okienna	okna - do wymiany	173923,20	44,25

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 601019,19 zł****Nakłady łącznie: 601019,19 zł**

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
4. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Stropodach STR-D)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie SG-038)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (STR-D1)
7. drzwi zewnętrzne (drzwi - do wymiany)
8. stolarka okienna (okna - do wymiany)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	68,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	87,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	82,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	8,67 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	358,56 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	36,59 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	34,68 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12079,48 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	36,59 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	27,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,0 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
4. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Stropodach STR-D)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie SG-038)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (STR-D1)
7. drzwi zewnętrzne (drzwi - do wymiany)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	68,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	87,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	82,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	8,67 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	240,95 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	36,59 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	34,68 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12079,48 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	36,59 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	41,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,0 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
4. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Stropodach STR-D)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie SG-038)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (STR-D1)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	68,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	87,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	82,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	8,67 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	230,38 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	36,59 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	34,68 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12079,48 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	36,59 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	43,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,0 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
4. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Stropodach STR-D)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie SG-038)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	68,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	87,00 %

3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	82,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	8,67 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	197,35 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	36,59 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	34,68 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12079,48 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	36,59 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	50,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,0 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
4. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Stropodach STR-D)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	68,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	87,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	82,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	8,67 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	195,83 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	36,59 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	34,68 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12079,48 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	36,59 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	50,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,0 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	68,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	87,00 %

3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	82,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	8,67 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	139,12 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	36,59 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	34,68 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12079,48 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	36,59 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	71,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,0 kW

13.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	68,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	87,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	82,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	8,67 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	90,96 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	36,59 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	34,68 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12079,48 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	36,59 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	108,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,0 kW

13.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	68,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	87,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	82,00 %

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

Koszty dla wariantu 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	8,67 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	90,96 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	36,59 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	26,01 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9059,61 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	44,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	108,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,0 kW

13.9. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcuu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	655,04	108,9	1,00	56	83,74	3,0	40
Wariant 1	112,79	27,6	1,00	68	83,74	3,0	44
Wariant 2	176,98	41,1	1,00	68	83,74	3,0	44
Wariant 3	186,23	43,0	1,00	68	83,74	3,0	44
Wariant 4	232,90	50,2	1,00	68	83,74	3,0	44
Wariant 5	236,62	50,6	1,00	68	83,74	3,0	44
Wariant 6	380,55	71,2	1,00	68	83,74	3,0	44
Wariant 7	655,04	108,9	1,00	68	83,74	3,0	44
Wariant 8	655,04	108,9	1,00	68	83,74	3,0	40

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

13.10. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	738,78	41449,85	13515,01	54964,86	-	-
Wariant 1	196,53	6248,63	11280,27	17528,91	37435,95	642783,53
Wariant 2	260,72	9678,03	11280,27	20958,30	34006,56	457781,43
Wariant 3	269,97	10172,54	11280,27	21452,81	33512,05	435458,02
Wariant 4	316,64	12665,73	11280,27	23946,00	31018,86	399289,81
Wariant 5	320,36	12864,43	11280,27	24144,71	30820,15	392346,03
Wariant 6	464,29	20553,98	11280,27	31834,26	23130,60	328988,56
Wariant 7	738,78	35219,27	11280,27	46499,55	8465,31	215776,92
Wariant 8	738,78	35219,27	13515,01	48734,29	6230,58	196477,15

14. 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.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , Modernizacja cwu, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu, drzwi zewnętrzne, stolarka okienna	642783,53	37435,95	74,25%	0,00 642783,53	0,00% 100,00%	128556,71	102845,37	74871,91
2.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , Modernizacja cwu, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu, drzwi zewnętrzne	457781,43	34006,56	67,43%	0,00 457781,43	0,00% 100,00%	91556,29	73245,03	68013,12
3.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , Modernizacja cwu, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	435458,02	33512,05	66,45%	0,00 435458,02	0,00% 100,00%	87091,60	69673,28	67024,10
4.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , Modernizacja cwu, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie	399289,81	31018,86	61,49%	0,00 399289,81	0,00% 100,00%	79857,96	63886,37	62037,72
5.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , Modernizacja cwu, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	392346,03	30820,15	61,10%	0,00 392346,03	0,00% 100,00%	78469,21	62775,36	61640,31
6.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , Modernizacja cwu, docieplenie - ściana zewnętrzna	328988,56	23130,60	45,82%	0,00 328988,56	0,00% 100,00%	65797,71	52638,17	46261,21
7.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , Modernizacja cwu	215776,92	8465,31	16,67%	0,00 215776,92	0,00% 100,00%	43155,38	34524,31	16930,63
8.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania	196477,15	6230,58	15,18%	0,00 196477,15	0,00% 100,00%	39295,43	31436,34	12461,15

15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

15.2. Opis wybranego wariantu

15.2.1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)

przewidziano kompleksową modernizację ogrzewania polegającą na wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania etażowego dla każdego mieszkania montaż piecyków gazowych dwufunkcyjnych z zamkniętą komorą spalania, montaż grzejników, montażu zaworów termostatycznych.

Nakłady: 181440,00 zł

15.2.2. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)

Demontaż istniejącego źródła ciepła do przygotowania cwu i montaż nowych źródeł - piece dwufunkcyjne z zamkniętą komorą spalania

Nakłady: 18144,00 zł

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

Powierzchnia docieplenia: 762,76 m²

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

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,192 W/(m²K)

Nakłady: 106431,92 zł

15.2.4. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Stropodach STR-D)

Powierzchnia docieplenia: 337,11 m²

Materiał dociepleniowy: styropian EPS200-036 - grubość: 0,23 m, lambda: 0,036 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,144 W/(m²K)

Nakłady: 59563,29 zł

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

Powierzchnia docieplenia: 43,80 m²

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

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,194 W/(m²K)

Nakłady: 6527,95 zł

15.2.6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (STR-D1)

Powierzchnia docieplenia: 266,81 m²

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

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,241 W/(m²K)

Nakłady: 34002,27 zł

15.2.7. drzwi zewnętrzne (drzwi - do wymiany)

demontaż istniejącej stolarki drzwiowej i montaż nowej z ciepłego aluminium

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 13,88 / 0,00 m²

Nakłady: 20986,56 zł

15.2.8. stolarka okienna (okna - do wymiany)

demontaż istniejącej stolarki drewnianej i montaż nowej z PCV trzyszybowej, oraz montaż nawiewników higrosterowalnych o wydajności 30 m³ / h w ilości 72

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 146,64 / 0,00 m²

Nakłady: 173923,20 zł

15.2.9. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	audyt	3479,42
2.	inwentaryzacja	3726,32

3.	kosztorysy	4507,64
4.	koszty dokumentacji	19533,12
5.	specyfikacja techniczna	3005,10
6.	nadzór inwestycji	7512,74
	Razem	41764,34

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 74,25%, 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	642783,53 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	642783,53 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	74871,91 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	17,17 lat

15.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

16. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - Rysunki (ilość stron: 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.	Gładź cementowa	1	0,06	0,060
2.	Styropian Termoorganika Podłoga Gold Plus	0,035	0,08	2,286
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
5.	Piasek średni	0,4	0,30	0,750

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,292 W/(m ² *K)
2.	U	0,162 W/(m ² *K)

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

Ściana w gruncie SG-038;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,51	0,662
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,151 W/(m ² *K)
2.	U	0,643 W/(m ² *K)

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

STR-D1;

3.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,17 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	0,01	0,012
2.	Strop DMS o grubości 22 cm	0,846	0,22	0,260
3.	Płyta wiórowo-cementowa na spoiwie cementowym	0,23	0,04	0,174
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,04	0,038
5.	Papa smołowa z obustronną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011
6.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021
7.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,02	0,067

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,084 W/(m ² *K)
2.	U	1,084 W/(m ² *K)

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

Ściana zewnętrzna SZ-038;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

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

4.3. Współczynnik U

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

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

Ściana wewnętrzna SW-038;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

3.	Opór Rse	0,13 m ² *K/W
----	----------	--------------------------

5.2. Warstwy przegrody

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

5.3. Współczynnik U

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

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

Stropodach STR-D;

6.1. Charakterystyka przegrody

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

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012
2.	Strop DMS o grubości 22 cm	0,846	0,22	0,260
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,04	0,038
4.	Papa smołowa z obustronną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011
5.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,844 W/(m ² *K)
2.	U	1,844 W/(m ² *K)

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

Ściana wewnętrzna SW-012;

7.1. Charakterystyka przegrody

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

7.2. Warstwy przegrody

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

1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	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

7.3. Współczynnik U

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

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

Ściana wewnętrzna SW-025;

8.1. Charakterystyka przegrody

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

8.2. 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

8.3. Współczynnik U

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

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Charakterystyka budynku

Obiekt objęty opracowaniem jest budynkiem mieszkalnym wielorodzinnym, z wydzieloną częścią w parterze na lokale usługowe. Jest to budynek kształcie prostokąta, o wymiarach zewnętrznych 33,06 m x 10,74 m. Budynek składa się z dwóch segmentów oddzielonych dylatacjami. Każdy moduł posiada jedno wejście na klatkę schodową oraz osobne wejścia do lokali usługowych. Do budynku przylega inny budynek mieszkalny od strony wschodniej.

Budynek dwuklatkowy, trzykondygnacyjny, w całości podpiwniczony (w piwnicy zlokalizowano komórki lokatorskie i kotłownię), konstrukcji tradycyjnej murowanej z cegły ceramicznej pełnej oraz kamienia (ściany piwnic) oraz z cegły ceramicznej pełnej (ściany kondygnacji nadziemnych).

Stropy międzykondygnacyjne – prefabrykowane gęstożebrowe typu DMS.

Dach konstrukcji drewnianej, czterospadowy, płatwiowo – kleszczowy o kącie nachylenia połaci dachowych 34°. Pokrycie dachu stanowi gont bitumiczny.

Opis stanu istniejącego budynku.

Ściany piwnic – z kamienia oraz cegły ceramicznej pełnej gr. 38 cm.

Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych – z cegły ceramicznej pełnej gr. 38 cm

Ściany wewnętrzne konstrukcyjne - gr. 38 i 25 cm z cegły ceramicznej pełnej,

Ściany działowe – gr. 6 i 12 cm z cegły ceramicznej dziurawki,

Schody wewnętrzne – monolityczne żelbetowe,

Wentylacja – grawitacyjna, kominy murowane z cegły ceramicznej,

Stropy międzykondygnacyjne – prefabrykowane gęstożebrowe typu DMS,

Dach - konstrukcji drewnianej, czterospadowy, płatwiowo – kleszczowy z lukarnami o kącie nachylenia połaci dachowych 34°, pokrycie stanowi gont bitumiczny na pełnym deskowaniu.

Stolarka

- okienna – drewniana, stalowa oraz PCV,

- drzwi balkonowe – PCV,

- drzwiowa zewnętrzna – drewniana, stalowa, PCV oraz z ciepłego aluminium.

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	0,162*	266,81	43,25	6,20	49,45	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,844	337,11	559,47	-0,82	558,65	0,82*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,084	266,81	231,38	0,00	231,38	0,82*
ściana w gruncie	0,643*	43,80	28,16	0,00	28,16	0,92*
ściana zewnętrzna	1,428	762,76	1089,22	0,00	1089,22	0,81*
RAZEM	1,235*	1677,29	1951,48	5,38	1956,86	0,84*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	14,49	23,18	0,00	23,18
2	3,200	0,75	146,64	469,25	0,00	469,25
3	4,700	0,85	13,88	65,24	0,00	65,24
RAZEM	3,186*	0,75*	175,01	557,67	0,00	557,67

* 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	758,44	489,41

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	12,0	0,0	0,0	0,0	16,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	181956 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	181956 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	55,19 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	596874298 J/K
Zyski ciepła od słońca	37905 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	29211 kWh/rok
Zyski ciepła razem	67116 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	205691 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	40362 kWh/rok
Straty ciepła razem	246053 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	323674 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	356042 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,56
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	108,95 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	23261 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	58316 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	68612 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,40
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,18

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	2,95 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	96,15	596	1787

7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	215,33	-	27,53	-	-	242,86
Udział [%]	88,67	-	11,33	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	383,05	-	69,01	0,70	-	452,76
Udział [%]	84,60	-	15,24	0,16	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	421,35	-	81,20	2,12	-	504,66
Udział [%]	83,49	-	16,09	0,42	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 504,66 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	83,46	-	66,23	0,00	-	149,70
węgiel kamienny (w = 1,1)	299,58	-	0,00	0,00	-	299,58
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	2,78	0,70	-	3,49

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	504,66 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,160*	266,81	42,68	6,20	48,88	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,144	337,11	43,69	-0,82	42,87	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,241	266,81	51,44	0,00	51,44	0,96*
ściana w gruncie	0,161*	43,80	7,06	0,00	7,06	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	762,76	146,45	0,00	146,45	0,98*
RAZEM	0,184*	1677,29	291,32	5,38	296,70	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	146,64	131,98	0,00	131,98
2	1,300	0,50	13,88	18,04	0,00	18,04
3	1,600	0,67	14,49	23,18	0,00	23,18
RAZEM	0,990*	0,51*	175,01	173,20	0,00	173,20

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	758,44	489,41

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	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,4	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	31329 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), w_{t*wd}	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	31329 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	172,83 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	596874298 J/K
Zyski ciepła od słońca	13681 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	20474 kWh/rok
Zyski ciepła razem	34154 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	31049 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	33773 kWh/rok
Straty ciepła razem	64822 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	45745 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	50320 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	27,64 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	23261 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	52628 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	57890 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	2,95 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	96,15	596	1787

7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	37,08	-	27,53	-	-	64,60
Udział [%]	57,39	-	42,61	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	54,14	-	62,28	0,70	-	117,12
Udział [%]	46,22	-	53,18	0,60	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	59,55	-	68,51	2,12	-	130,17
Udział [%]	45,75	-	52,63	1,62	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 130,17 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	54,14	-	62,28	0,00	-	116,42
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	-	0,70

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	130,17 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,160*	266,81	42,68	6,20	48,88	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,144	337,11	43,69	-0,82	42,87	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,241	266,81	51,44	0,00	51,44	0,96*
ściana w gruncie	0,161*	43,80	7,06	0,00	7,06	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	762,76	146,45	0,00	146,45	0,98*
RAZEM	0,184*	1677,29	291,32	5,38	296,70	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	13,88	18,04	0,00	18,04
2	1,600	0,67	14,49	23,18	0,00	23,18
3	3,200	0,75	146,64	469,25	0,00	469,25
RAZEM	2,917*	0,72*	175,01	510,48	0,00	510,48

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	758,44	489,41

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	8,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,2	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	49160 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), w_{t*wd}	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	49160 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	127,87 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	596874298 J/K
Zyski ciepła od słońca	21535 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	21790 kWh/rok
Zyski ciepła razem	43325 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	56328 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	34984 kWh/rok
Straty ciepła razem	91311 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	71780 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	78958 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	41,13 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	23261 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	52628 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	57890 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	2,95 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	96,15	596	1787

7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	58,18	-	27,53	-	-	85,71
Udział [%]	67,88	-	32,12	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	84,95	-	62,28	0,70	-	147,93
Udział [%]	57,42	-	42,10	0,48	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	93,44	-	68,51	2,12	-	164,07
Udział [%]	56,95	-	41,76	1,29	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 164,07 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	84,95	-	62,28	0,00	-	147,23
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	-	0,70

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	164,07 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 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	0,160*	266,81	42,68	6,20	48,88	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,144	337,11	43,69	-0,82	42,87	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,241	266,81	51,44	0,00	51,44	0,96*
ściana w gruncie	0,161*	43,80	7,06	0,00	7,06	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	762,76	146,45	0,00	146,45	0,98*
RAZEM	0,184*	1677,29	291,32	5,38	296,70	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	14,49	23,18	0,00	23,18
2	3,200	0,75	146,64	469,25	0,00	469,25
3	4,700	0,85	13,88	65,24	0,00	65,24
RAZEM	3,186*	0,75*	175,01	557,67	0,00	557,67

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	758,44	489,41

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	9,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,7	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	51731 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), w_{t*wd}	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	51731 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	123,38 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	596874298 J/K
Zyski ciepła od słońca	22641 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	21941 kWh/rok
Zyski ciepła razem	44583 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	59947 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	35124 kWh/rok
Straty ciepła razem	95071 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	75535 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	83088 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	43,02 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	23261 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	52628 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	57890 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	2,95 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	96,15	596	1787

7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	61,22	-	27,53	-	-	88,75
Udział [%]	68,98	-	31,02	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	89,39	-	62,28	0,70	-	152,38
Udział [%]	58,66	-	40,87	0,46	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	98,33	-	68,51	2,12	-	168,95
Udział [%]	58,20	-	40,55	1,25	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 168,95 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	89,39	-	62,28	0,00	-	151,67
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	-	0,70

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	168,95 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 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	0,160*	266,81	42,68	6,20	48,88	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,144	337,11	43,69	-0,82	42,87	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,084	266,81	231,38	0,00	231,38	0,82*
ściana w gruncie	0,161*	43,80	7,06	0,00	7,06	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	762,76	146,45	0,00	146,45	0,98*
RAZEM	0,318*	1677,29	471,25	5,38	476,64	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	14,49	23,18	0,00	23,18
2	3,200	0,75	146,64	469,25	0,00	469,25
3	4,700	0,85	13,88	65,24	0,00	65,24
RAZEM	3,186*	0,75*	175,01	557,67	0,00	557,67

* 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	758,44	489,41

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	16,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,9	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	64694 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), w_{t*wd}	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	64694 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	108,81 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	596874298 J/K
Zyski ciepła od słońca	25023 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	23240 kWh/rok
Zyski ciepła razem	48263 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	75402 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	36323 kWh/rok
Straty ciepła razem	111725 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	94462 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	103908 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	50,21 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	23261 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	52628 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	57890 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	2,95 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	96,15	596	1787

7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	76,56	-	27,53	-	-	104,09
Udział [%]	73,55	-	26,45	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	111,79	-	62,28	0,70	-	174,78
Udział [%]	63,96	-	35,63	0,40	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	122,97	-	68,51	2,12	-	193,59
Udział [%]	63,52	-	35,39	1,09	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 193,59 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	111,79	-	62,28	0,00	-	174,07
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	-	0,70

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	193,59 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 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	0,162*	266,81	43,25	6,20	49,45	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,144	337,11	43,69	-0,82	42,87	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,084	266,81	231,38	0,00	231,38	0,82*
ściana w gruncie	0,643*	43,80	28,16	0,00	28,16	0,92*
ściana zewnętrzna	0,192	762,76	146,45	0,00	146,45	0,98*
RAZEM	0,331*	1677,29	492,93	5,38	498,31	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	14,49	23,18	0,00	23,18
2	3,200	0,75	146,64	469,25	0,00	469,25
3	4,700	0,85	13,88	65,24	0,00	65,24
RAZEM	3,186*	0,75*	175,01	557,67	0,00	557,67

* 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	758,44	489,41

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	16,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,7	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	65727 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), w_{t*wd}	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	65727 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	107,29 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	596874298 J/K
Zyski ciepła od słońca	25248 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	23381 kWh/rok
Zyski ciepła razem	48628 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	76702 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	36449 kWh/rok
Straty ciepła razem	113151 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	95971 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	105568 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	50,60 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	23261 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	52628 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	57890 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	2,95 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	96,15	596	1787

7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	77,78	-	27,53	-	-	105,31
Udział [%]	73,86	-	26,14	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	113,57	-	62,28	0,70	-	176,56
Udział [%]	64,33	-	35,27	0,40	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	124,93	-	68,51	2,12	-	195,56
Udział [%]	63,89	-	35,03	1,08	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 195,56 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	113,57	-	62,28	0,00	-	175,86
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	-	0,70

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	195,56 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 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	0,162*	266,81	43,25	6,20	49,45	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,844	337,11	559,47	-0,82	558,65	0,82*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,084	266,81	231,38	0,00	231,38	0,82*
ściana w gruncie	0,643*	43,80	28,16	0,00	28,16	0,92*
ściana zewnętrzna	0,192	762,76	146,45	0,00	146,45	0,98*
RAZEM	0,673*	1677,29	1008,71	5,38	1014,09	0,92*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	14,49	23,18	0,00	23,18
2	3,200	0,75	146,64	469,25	0,00	469,25
3	4,700	0,85	13,88	65,24	0,00	65,24
RAZEM	3,186*	0,75*	175,01	557,67	0,00	557,67

* 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	758,44	489,41

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	25,2	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	105707 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), w_{t*wd}	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	105707 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	80,44 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	596874298 J/K
Zyski ciepła od słońca	30078 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	25956 kWh/rok
Zyski ciepła razem	56034 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	121798 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	38509 kWh/rok
Straty ciepła razem	160307 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	154348 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	169782 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	71,23 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	23261 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	52628 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	57890 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	2,95 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	96,15	596	1787

7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	125,10	-	27,53	-	-	152,63
Udział [%]	81,96	-	18,04	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	182,66	-	62,28	0,70	-	245,65
Udział [%]	74,36	-	25,35	0,29	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	200,93	-	68,51	2,12	-	271,55
Udział [%]	73,99	-	25,23	0,78	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 271,55 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	182,66	-	62,28	0,00	-	244,94
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	-	0,70

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	271,55 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 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	0,162*	266,81	43,25	6,20	49,45	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,844	337,11	559,47	-0,82	558,65	0,82*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,084	266,81	231,38	0,00	231,38	0,82*
ściana w gruncie	0,643*	43,80	28,16	0,00	28,16	0,92*
ściana zewnętrzna	1,428	762,76	1089,22	0,00	1089,22	0,81*
RAZEM	1,235*	1677,29	1951,48	5,38	1956,86	0,84*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	14,49	23,18	0,00	23,18
2	3,200	0,75	146,64	469,25	0,00	469,25
3	4,700	0,85	13,88	65,24	0,00	65,24
RAZEM	3,186*	0,75*	175,01	557,67	0,00	557,67

* 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	758,44	489,41

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	12,0	0,0	0,0	0,0	16,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	181956 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), w_{t*wd}	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	181956 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	55,19 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	596874298 J/K
Zyski ciepła od słońca	37905 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	29211 kWh/rok
Zyski ciepła razem	67116 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	205691 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	40362 kWh/rok
Straty ciepła razem	246053 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	265683 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	292251 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	108,95 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	23261 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	52628 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	57890 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	2,95 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	96,15	596	1787

7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	215,33	-	27,53	-	-	242,86
Udział [%]	88,67	-	11,33	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	314,42	-	62,28	0,70	-	377,40
Udział [%]	83,31	-	16,50	0,19	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	345,86	-	68,51	2,12	-	416,48
Udział [%]	83,04	-	16,45	0,51	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 416,48 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	314,42	-	62,28	0,00	-	376,70
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	-	0,70

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	416,48 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,162*	266,81	43,25	6,20	49,45	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,844	337,11	559,47	-0,82	558,65	0,82*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,084	266,81	231,38	0,00	231,38	0,82*
ściana w gruncie	0,643*	43,80	28,16	0,00	28,16	0,92*
ściana zewnętrzna	1,428	762,76	1089,22	0,00	1089,22	0,81*
RAZEM	1,235*	1677,29	1951,48	5,38	1956,86	0,84*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	14,49	23,18	0,00	23,18
2	3,200	0,75	146,64	469,25	0,00	469,25
3	4,700	0,85	13,88	65,24	0,00	65,24
RAZEM	3,186*	0,75*	175,01	557,67	0,00	557,67

* 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	758,44	489,41

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	12,0	0,0	0,0	0,0	16,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	181956 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), w_{t*wd}	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	181956 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	55,19 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	596874298 J/K
Zyski ciepła od słońca	37905 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	29211 kWh/rok
Zyski ciepła razem	67116 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	205691 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	40362 kWh/rok
Straty ciepła razem	246053 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	265683 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	292251 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	108,95 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	23261 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	58316 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	68612 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,40
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,18

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	2,95 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	96,15	596	1787

7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	215,33	-	27,53	-	-	242,86
Udział [%]	88,67	-	11,33	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	314,42	-	69,01	0,70	-	384,14
Udział [%]	81,85	-	17,97	0,18	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	345,86	-	81,20	2,12	-	429,17
Udział [%]	80,59	-	18,92	0,49	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 429,17 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	314,42	-	66,23	0,00	-	380,65
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	2,78	0,70	-	3,49

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	429,17 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 4

Rysunki