

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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

Adres budynku: Patriotów 12 a;b;c
44-253 Rybnik
powiat: Rybnik
województwo: śląskie

Wykonawca audytu: inż Jacek Stępień

Numer opracowania: 060/2018

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	23
10.	Ciepła woda użytkowa	26
11.	System grzewczy	29
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	30
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	31
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	37
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	38
16.	Załączniki	40
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	41
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	47
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	52
16.4.	Załącznik 4 - Rysunki	80

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	mieszkalny	1.2 Rok budowy 1957
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 Patriotów 12 a;b;c 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.	mgr inż. Milena Drągowska	współautor
5. Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski, data wykonania opracowania: 24-02-2018		

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	4	4
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	4337,27	4337,27
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	1516,48	1516,48
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	1412,31	1412,31
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	27	27
8.	Liczba osób użytkujących budynek	48	48
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]	0,59	0,59
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-051	1,151	0,194
3.	Ściana zewnętrzna SZ-038	1,428	0,192
4.	STR-D	1,542	0,148
5.	STR-D1	1,129	0,243
6.	Ściana zewnętrzna SZ-025	1,882	0,198
7.	okna - po wymianie	1,600	1,600
8.	okna - do wymiany	3,200	0,900
9.	drzwi - do wymiany	4,700	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,80	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 [-]	0,57	0,65
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,84	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]	1560,16	1560,16
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,36	0,36
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	159,76	45,87
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	5,30	5,30
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	978,04	201,32
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1689,16	293,95
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	400,60	340,01
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)]	179,15	36,88
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	309,41	53,84
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]	35,65	36,59
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	0,00	216,07
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m³]	19,18	16,67
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	5048,12	6730,82
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	3,55	0,65
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]	1037213,77	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	69,66
Planowane koszty całkowite [zł]	1037213,77	Premia termomodernizacyjna [zł]	102508,19
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	51254,09		

- 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 WYTICZNE 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

20-10-2017

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

1037213,78 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Charakterystyka budynku

Przedmiotowy budynek wybudowany w 1957r. jest obiektem trzykondygnacyjnym w całości podpiwniczonym, z poddaszem częściowo użytkowym. Budynek w zabudowie szeregowej, na rzucie prostokąta o wymiarach zewnętrznych 46,96 x 11,70 m.

B u d y n e k budowany w technologii tradycyjnej, murowany z cegły pełnej. Grubość ścian zewnętrznych w segmentach a i b w kondygnacjach naziemnych wynosi 42 cm (z wyprawami tynkarskimi). W segmencie c grubość ścian piwnic na parterze i I piętrze wynosi 42cm (z wyprawami tynkarskimi), na kondygnacjach wyższych – 30 cm (z wyprawami tynkarskimi). Ściany piwnic we wszystkich segmentach murowane z cegły pełnej o grubości 52cm (z wyprawami tynkarskimi).

W segmencie c zlokalizowany jest podcień.

Stropy międzykondygnacyjne belkowe DMS o grubości 34cm (z warstwami wykończeniowymi). Grubość stropu nad piwnicą wynosi 42 cm (z warstwami wykończeniowymi).

Dach dwuspadowy o konstrukcji drewnianej płatwiowo-kleszczowej. Kąt nachylenia połaci dachowych 450 z przełamaniem na 300, pokrycie dachu stanowi gont bitumiczny na deskowaniu pełnym.

Główne wejścia do budynku znajdują się od strony północnej, w segmencie a i b również od strony południowej.

W rozpatrywanym budynku, w segmencie c znajduje się lokal usługowy, do którego wejście zlokalizowane jest od strony południowej oraz magazyn z wejściem od zachodniej strony budynku. W segmencie a w lokalu nr 2 znajduje się siedziba Rady Dzielnicy Boguszewice – Osiedle.

Opis konstrukcji budynku.

- ☐ Ściany fundamentowe - z cegły ceramicznej pełnej gr. 51cm na zaprawie cem.-wapiennej,
- ☐ Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych z cegły ceramicznej pełnej o gr. 25 cm (powyżej I piętra w segmencie c) i 38cm na zaprawie cem.-wapiennej, obustronnie tynkowane w częściach pozostałych.
- ☐ Ściany wewnętrzne konstrukcyjne - gr. 38cm z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cem.-wapiennej, tynkowane obustronnie,
- ☐ Stropy – belkowe DMS,
- ☐ Dach - dwuspadowy konstrukcji drewnianej płatwiowo-kleszczowej o kącie nachylenia połaci dachowych 450 z przełamaniem na 300 pokrycie dachu stanowi gont bitumiczny.

Wykaz podstawowych przekrojów:

- ☐ płatew 14x14 cm
- ☐ słup 14x14 cm
- ☐ krokwie 7x14 cm
- ☐ kleszcze 2x4x17 cm
- ☐ miecze 7x14 cm
- ☐ murłata 14x12 cm
- ☐ podwalina 14x14 cm

Użyte materiały wykończeniowe.

Podłogi i posadzki: lastrico, panele, wykładzina PCV,

Izolacje wodoszczelne:

- ☐ izolacja pionowa ścian fundamentowych - brak
- ☐ izolacja pozioma fundamentów – brak danych

Izolacje termiczne: strop nad podcieniem ocieplony styropianem o grubości 20 cm.

Tynki, cokoły, malowanie:

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

Rynny, rury spustowe oraz obróbki blacharskie:

- ☐ orynnowanie z blachy stalowej ocynkowanej, rury spustowe □150 i 120 □□□w lukarnach) , rynny □180, odprowadzenie wody do systemu kanalizacji.
- ☐ obróbki blacharskie z blachy ocynkowanej.

Nadproża - z cegły ceramicznej pełnej,

Stolarka okienna: z PCV/drewniana,

Stolarka drzwiowa: drewniana/PCV/stalowo-drewniana/aluminiowa.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	1412,31 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	104,17 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	1516,48 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	1516,48 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	3956,01 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	381,26 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	4337,27 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	4337,27 m ³
13.	Liczba lokali	27
14.	Liczba osób	48

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych – murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 38cm i 25 cm

4.2.2. Dach

Dach - dwuspadowy konstrukcji drewnianej płatwiowo-kleszczowej o kącie nachylenia połaci dachowych 45 stopni z przełamaniem na 30 stopni pokrycie dachu stanowi gont bitumiczny.

Wykaz podstawowych przekrojów:

- ☐ płatew 14x14 cm
- ☐ słup 14x14 cm
- ☐ krokwie 7x14 cm
- ☐ kleszcze 2x4x17 cm
- ☐ miecze 7x14 cm
- ☐ murłata 14x12 cm
- ☐ podwalina 14x14 cm

4.2.3. Stolarka

Stolarka okienna: z PCV/drewniana,

Stolarka drzwiowa: drewniana/PCV/stalowo-drewniana/aluminiowa.

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. 51 cm.

4.2.6. Stropy

Stropy międzykondygnacyjne – prefabrykowane gęstożebrowe typu DMS w tym nad piwnicą

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłogi i posadzki: lastrico, panele, wykładzina PCV

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	0,80
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 „lut 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 modernizację instalacji elektrycznej

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Ocena stanu technicznego :

W wyniku oględzin elementów konstrukcyjnych (ścian, stropów, podciągów, nadproży) nie stwierdzono nadmiernego zużycia elementów konstrukcyjnych

Wnioski:

Ogólny stan techniczny budynku ocenia się jako dobry.

Eksploatacja budynku nie stwarza zagrożenia dla użytkowników i środowiska.

Przedmiotowy budynek można poddać planowanej inwestycji.

Zalecenia:

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

- ☐ 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 nowej opaski wokół budynku,
- ☐ roboty towarzyszące.

5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

SZ-038 i SZ-025

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;STR-D1;STR-D2

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-051

stan techniczny przegrody zadawalający - nie są spełnione warunki określone w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 201 poz. 1238).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. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-025)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
4. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (STR-D)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie SG-051)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (STR-D1)
7. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
8. drzwi zewnętrzne (drzwi - do wymiany)
9. 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 etarżowe	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)		79,76	100,00	100,00	72,61	57,90

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 etarżowe	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 etarżowe	węgiel kamienny	35,29	0,00	0,00
3.	gazowe	gaz ziemny	36,59	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		35,65	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 etarżowe

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.	01	gaz ziemny	50,00	100,00	80,00	40,00
2.	02	gaz ziemny	60,00	60,00	80,00	28,80
3.	03	gaz ziemny	65,00	80,00	80,00	41,60
	RAZEM (wartości średnioważone)		56,66	84,17	80,00	37,52

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	01	gaz ziemny	36,59	3365,41	8,67
2.	02	gaz ziemny	36,59	8413,53	8,67
3.	03	gaz ziemny	36,59	5609,02	8,67
	RAZEM (wartości średnioważone)		36,59	5048,12	26,01

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. 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

7.2.3.2. 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

7.2.3.3. 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-051	1,151	52,81	0,035	0,15	0,194	149,04	7870,80	14,87
2.	Ściana zewnętrzna SZ-038	1,428	680,43	0,031	0,14	0,192	139,54	94944,48	10,78
3.	STR-D	1,542	396,98	0,036	0,22	0,148	173,23	68769,64	13,19
4.	STR-D1	1,129	400,01	0,031	0,10	0,243	127,44	50977,27	17,19
5.	Ściana zewnętrzna SZ-025	1,882	347,72	0,031	0,14	0,198	139,54	48519,46	7,91

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. Ściana w gruncie SG-051

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,151 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	52,810 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,45 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3399,4
7.	Oплата stała	0,00 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	35,65 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	52,81 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]	17,85	3,19	3,01	2,85	2,71
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0010	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	636,53	113,59	107,29	101,65	96,58
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		522,95	529,24	534,88	539,95
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		145,58	149,04	152,50	155,95
10.	Nakłady [zł]		7688,29	7870,80	8053,31	8235,83
11.	SPBT [a]		14,70	14,87	15,06	15,25

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 7870,80 zł

SPBT: 14,87 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	680,429 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,45 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3399,4
7.	Oплата stała	0,00 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	35,65 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	680,43 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]	285,38	40,84	38,31	36,08	34,09
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0374	0,0053	0,0050	0,0047	0,0045
7.	Koszty ciepła [zł]	10175,12	1456,00	1365,97	1286,41	1215,62
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		8719,12	8809,15	8888,71	8959,50
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		136,51	139,54	142,56	145,58
10.	Nakłady [zł]		92886,86	94944,48	97002,10	99059,72
11.	SPBT [a]		10,65	10,78	10,91	11,06

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 94944,48 zł

SPBT: 10,78 a

Uwagi:

8.3.3. STR-D**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,542 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	396,980 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,45 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3058,2
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,65 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	396,98 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	30,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	30,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	320,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,22 m	173,23 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,21	0,22	0,23	0,24
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,833	6,111	6,389	6,667
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,649	6,482	6,760	7,037	7,315
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,542	0,154	0,148	0,142	0,137

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	161,75	16,18	15,52	14,91	14,34
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0212	0,0021	0,0020	0,0020	0,0019
7.	Koszty ciepła [zł]	5766,99	576,99	553,28	531,44	511,26
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5190,00	5213,71	5235,55	5255,73
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		169,78	173,23	176,69	180,14
10.	Nakłady [zł]		67397,68	68769,64	70141,60	71513,57
11.	SPBT [a]		12,99	13,19	13,40	13,61

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,22 m

Nakłady: 68769,64 zł

SPBT: 13,19 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	1,129 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	400,01 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,45 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2717,0
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,65 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	400,01 m ²

Koszty docieplenia przegrody

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

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		2,903	3,226	3,548	3,871
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,886	3,789	4,112	4,434	4,757
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,129	0,264	0,243	0,226	0,210

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	106,02	24,78	22,84	21,18	19,74
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0139	0,0032	0,0030	0,0028	0,0026
7.	Koszty ciepła [zł]	3779,98	883,64	814,31	755,07	703,86
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2896,34	2965,67	3024,91	3076,11
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		124,42	127,44	130,46	133,49
10.	Nakłady [zł]		49767,64	50977,27	52186,90	53396,53
11.	SPBT [a]		17,18	17,19	17,25	17,36

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 50977,27 zł

SPBT: 17,19 a

Uwagi:

8.3.5. Ściana zewnętrzna SZ-025**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,882 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	347,72 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,45 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3399,4
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,65 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	347,72 m ²

Koszty docieplenia przegrody

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

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,194	4,516	4,839	5,161
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,531	4,725	5,047	5,370	5,693
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,882	0,212	0,198	0,186	0,176

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	192,20	21,61	20,23	19,02	17,94
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0252	0,0028	0,0026	0,0025	0,0023
7.	Koszty ciepła [zł]	6852,95	770,67	721,41	678,08	639,65
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		6082,29	6131,54	6174,88	6213,30
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		136,51	139,54	142,56	145,58
10.	Nakłady [zł]		47467,95	48519,46	49570,96	50622,47
11.	SPBT [a]		7,80	7,91	8,03	8,15

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 48519,46 zł

SPBT: 7,91 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	235,98	0,900	278186,40	45,19
2.	drzwi - do wymiany	4,700	24,90	1,300	37648,80	30,94

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	235,98 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	18,45 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3399,4
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	35,65 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]	221,79	62,38	76,24		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	2,57	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	31,76	18,53	22,50		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	224,36	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	253,55	80,90	98,74		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	29,04	8,17	9,98		

14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,34	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	4,67	3,46	3,46		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	29,37	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	33,71	11,63	13,44		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		254858,40	229372,56		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		23328,00	23328,00		
21.	Nakłady [zł]		278186,40	252700,56		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	9040,15	2884,62	3520,40		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD	SEKOCENBUD		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		6155,53	5519,75		
25.	SPBT [a]		45,19	45,78		

Wybrane ulepszenie: 1 - stolarka okienna

Nakłady: 278186,40 zł

SPBT: 45,19 a

Sposób realizacji:

demontaż istniejącej stłarki drewnianej i montaż nowej z PCV trzyszybowej , oraz montaż nawiewników higrosterowalnych o wydajności 30 m³ / h w ilości 108

Uwagi:

9.2.2. drzwi - do wymiany

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,700 W/m ² K
2.	Powierzchnia	24,90 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	18,45 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3399,4
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	35,65 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]	34,37	9,51	10,97		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,42	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	31,76	22,50	26,47		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	34,79	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	66,13	32,00	37,44		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	4,50	1,24	1,44		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,05	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	4,67	3,46	3,46		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	4,55	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	9,17	4,71	4,90		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		37648,80	32270,40		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		37648,80	32270,40		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2357,92	1141,08	1334,78		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD	SEKOCENBUD		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1216,84	1023,14		
25.	SPBT [a]		30,94	31,54		

Wybrane ulepszenie: 1 - drzwi zewnętrzne

Nakłady: 37648,80 zł

SPBT: 30,94 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.	21579,54 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	150,29	5,3	56,7	84,2	80,0	37,5
1.	Modernizacja cwu	150,29	5,30	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	5048,12	36,59	26,01
1.	Modernizacja cwu	6730,82	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	16827,06	36,59	8,67
2.	01	5609,02	36,59	8,67
3.	02	8413,53	36,59	8,67
4.	03	4206,76	36,59	8,67
	RAZEM (wartości średnioważone)	6730,82	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	27,00	kpl.	1200,00	32400,00	8	34992,00

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	19573,60	2005,95	34992,00	17,44

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja cwu****Nakłady: 34992,00 zł****SPBT: 17,44 a**

11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	978,04 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	159,8 kW
3.	Koszty ciepła	60226,71 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	79,76	100,00	100,00	72,61	57,90
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	35,65	0,00
2.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania	62,03	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.	324000,00	324000,00	8	349920,00

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania	51430,63	8796,08	349920,00	39,78

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Kompleksowa modernizacja ogrzewania****Nakłady: 349920,00 zł****SPBT: 39,78 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania	system grzewczy	349920,00	39,78
2.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-025	48519,46	7,91
3.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-038	94944,48	10,78
4.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	STR-D	68769,64	13,19
5.	docieplenie - ściana w gruncie	Ściana w gruncie SG-051	7870,80	14,87
6.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	STR-D1	50977,27	17,19
7.	Modernizacja cwu	ciepła woda użytkowa	34992,00	17,44
8.	drzwi zewnętrzne	drzwi - do wymiany	37648,80	30,94
9.	stolarka okienna	okna - do wymiany	278186,40	45,19

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 971828,85 zł****Nakłady łącznie: 971828,85 zł**

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-025)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
4. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (STR-D)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie SG-051)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (STR-D1)
7. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
8. drzwi zewnętrzne (drzwi - do wymiany)
9. 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.	216,07 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.	6730,82 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.	45,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,3 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-025)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
4. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (STR-D)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie SG-051)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (STR-D1)
7. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
8. 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.	146,65 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.	6730,82 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.	67,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,3 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-025)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
4. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (STR-D)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie SG-051)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (STR-D1)
7. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)

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.	139,65 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.	6730,82 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.	71,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,3 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-025)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
4. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (STR-D)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie SG-051)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (STR-D1)

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.	139,65 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.	5048,12 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.	71,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,3 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-025)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
4. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (STR-D)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie SG-051)

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.	120,41 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.	5048,12 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.	82,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,3 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-025)

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

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

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.	119,72 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.	5048,12 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.	82,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,3 kW

13.7. Wariant 7 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)

2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-025)

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

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.	96,50 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.	5048,12 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.	102,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,3 kW

13.8. Wariant 8 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)

2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-025)

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.	72,69 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.	5048,12 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	36,59 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	136,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,3 kW

13.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 9

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 9

1.	Koszty abonamentowe c.o.	8,67 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	62,03 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.	5048,12 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	36,59 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	159,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,3 kW

13.10. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	978,04	159,8	1,00	58	150,29	5,3	38
Wariant 1	201,32	45,9	1,00	68	150,29	5,3	44
Wariant 2	310,76	67,6	1,00	68	150,29	5,3	44
Wariant 3	328,36	71,0	1,00	68	150,29	5,3	44

Wariant 4	328,36	71,0	1,00	68	150,29	5,3	38
Wariant 5	406,17	82,3	1,00	68	150,29	5,3	38
Wariant 6	411,21	82,8	1,00	68	150,29	5,3	38
Wariant 7	553,80	102,7	1,00	68	150,29	5,3	38
Wariant 8	802,73	136,3	1,00	68	150,29	5,3	38
Wariant 9	978,04	159,8	1,00	68	150,29	5,3	38

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

13.11. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	1128,33	60226,71	21579,54	81806,25	-	-
Wariant 1	351,60	10978,56	19573,60	30552,16	51254,09	1037213,77
Wariant 2	461,05	16825,84	19573,60	36399,44	45406,81	741306,90
Wariant 3	478,64	17765,85	19573,60	37339,45	44466,80	701259,87
Wariant 4	478,64	17765,85	21579,54	39345,40	42460,86	664038,88
Wariant 5	556,46	21923,26	21579,54	43502,80	38303,45	609814,35
Wariant 6	561,50	22192,25	21579,54	43771,80	38034,46	601442,18
Wariant 7	704,09	29810,23	21579,54	51389,77	30416,48	528291,92
Wariant 8	953,02	43109,85	21579,54	64689,39	17116,86	427299,47
Wariant 9	1128,33	52475,69	21579,54	74055,23	7751,02	375689,32

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 , docieplenie - ściana zewnętrzna, 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, Modernizacja cwu, drzwi zewnętrzne, stolarka okienna	1037213,77	51254,09	69,66%	0,00 1037213,77	0,00% 100,00%	207442,75	165954,20	102508,19
2.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , docieplenie - ściana zewnętrzna, 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, Modernizacja cwu, drzwi zewnętrzne	741306,90	45406,81	62,02%	0,00 741306,90	0,00% 100,00%	148261,38	118609,10	90813,62
3.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , docieplenie - ściana zewnętrzna, 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, Modernizacja cwu	701259,87	44466,80	60,79%	0,00 701259,87	0,00% 100,00%	140251,97	112201,58	88933,61
4.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , docieplenie - ściana zewnętrzna, 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	664038,88	42460,86	57,89%	0,00 664038,88	0,00% 100,00%	132807,78	106246,22	84921,72
5.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie	609814,35	38303,45	52,45%	0,00 609814,35	0,00% 100,00%	121962,87	97570,30	76606,91
6.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	601442,18	38034,46	52,10%	0,00 601442,18	0,00% 100,00%	120288,44	96230,75	76068,92
7.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	528291,92	30416,48	42,14%	0,00 528291,92	0,00% 100,00%	105658,38	84526,71	60832,97
8.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , docieplenie - ściana zewnętrzna	427299,47	17116,86	24,74%	0,00 427299,47	0,00% 100,00%	85459,89	68367,92	34233,73
9.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania	375689,32	7751,02	12,49%	0,00 375689,32	0,00% 100,00%	75137,86	60110,29	15502,04

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: 349920,00 zł

15.2.2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-025)

Powierzchnia docieplenia: 347,72 m²

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

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,198 W/(m²K)

Nakłady: 48519,46 zł

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

Powierzchnia docieplenia: 680,43 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: 94944,48 zł

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

Powierzchnia docieplenia: 396,98 m²

Materiał dociepleniowy: styropian EPS200-036 - grubość: 0,22 m, lambda: 0,036 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,148 W/(m²K)

Nakłady: 68769,64 zł

15.2.5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie SG-051)

Powierzchnia docieplenia: 52,81 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: 7870,80 zł

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

Powierzchnia docieplenia: 400,01 m²

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

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,243 W/(m²K)

Nakłady: 50977,27 zł

15.2.7. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)

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

Nakłady: 34992,00 zł

15.2.8. drzwi zewnętrzne (drzwi - do wymiany)

demontaż istniejącej stolarki drzwiowej i montaż nowej z ciepłego aluminium

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 24,90 / 0,00 m²

Nakłady: 37648,80 zł

15.2.9. 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 108

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 235,98 / 0,00 m²

Nakłady: 278186,40 zł

15.2.10. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	audyt	3479,42
2.	inwentaryzacja	6025,34
3.	kosztorysy	7288,72
4.	koszty dokumentacji	31584,44
5.	specyfikacja techniczna	4859,14
6.	nadzór inwestycji	12147,86
	Razem	65384,92

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 69,66%, 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	1037213,77 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	1037213,77 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	102508,19 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	20,24 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	0,157 W/(m ² *K)

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

Ściana w gruncie SG-051;

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 31 cm	1,07	0,31	0,290
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

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,129 W/(m ² *K)
2.	U	1,129 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 [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

5.3. Współczynnik U

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

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

Obejmuje przegrody:

STR-D;

6.1. Charakterystyka przegrody

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

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012
2.	Strop DMS o grubości 31 cm	0,846	0,31	0,366
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,04	0,038
4.	Papa smołowa z obu stroną 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	1,542 W/(m²*K)
2.	U	1,542 W/(m²*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 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,13 m²*K/W

7.2. Warstwy przegrody

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

1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

7.3. Współczynnik U

1.	U _o	2,210 W/(m²*K)
2.	U	2,210 W/(m²*K)

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

Ściana zewnętrzna SZ-025;

8.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m²*K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m²*K/W

8.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	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	1,882 W/(m²*K)
2.	U	1,882 W/(m²*K)

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

Ściana wewnętrzna SW-025;

9.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m²*K/W
3.	Opór R _{se}	0,13 m²*K/W

9.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

9.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,610 W/(m²*K)
2.	U	1,610 W/(m²*K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Charakterystyka budynku

Przedmiotowy budynek wybudowany w 1957r. jest obiektem trzykondygnacyjnym w całości podpiwniczonym, z poddaszem częściowo użytkowym. Budynek w zabudowie szeregowej, na rzucie prostokąta o wymiarach zewnętrznych 46,96 x 11,70 m.

B u d y n e k budowany w technologii tradycyjnej, murowany z cegły pełnej. Grubość ścian zewnętrznych w segmentach a i b w kondygnacjach naziemnych wynosi 42 cm (z wyprawami tynkarskimi). W segmencie c grubość ścian piwnic na parterze i I piętrze wynosi 42cm (z wyprawami tynkarskimi), na kondygnacjach wyższych – 30 cm (z wyprawami tynkarskimi). Ściany piwnic we wszystkich segmentach murowane z cegły pełnej o grubości 52cm (z wyprawami tynkarskimi).

W segmencie c zlokalizowany jest podcień.

Stropy międzykondygnacyjne belkowe DMS o grubości 34cm (z warstwami wykończeniowymi). Grubość stropu nad piwnicą wynosi 42 cm (z warstwami wykończeniowymi).

Dach dwuspadowy o konstrukcji drewnianej płatwiowo-kleszczowej. Kąt nachylenia połaci dachowych 450 z przełamaniem na 300, pokrycie dachu stanowi gont bitumiczny na deskowaniu pełnym.

Główne wejścia do budynku znajdują się od strony północnej, w segmencie a i b również od strony południowej.

W rozpatrywanym budynku, w segmencie c znajduje się lokal usługowy, do którego wejście zlokalizowane jest od strony południowej oraz magazyn z wejściem od zachodniej strony budynku. W segmencie a w lokalu nr 2 znajduje się siedziba Rady Dzielnicy Boguszewice – Osiedle.

Opis konstrukcji budynku.

- ☐ Ściany fundamentowe - z cegły ceramicznej pełnej gr. 51cm na zaprawie cem.-wapiennej,
- ☐ Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych z cegły ceramicznej pełnej o gr. 25 cm (powyżej I piętra w segmencie c) i 38cm na zaprawie cem.-wapiennej, obustronnie tynkowane w częściach pozostałych.
- ☐ Ściany wewnętrzne konstrukcyjne - gr. 38cm z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cem.-wapiennej, tynkowane obustronnie,
- ☐ Stropy – belkowe DMS,
- ☐ Dach - dwuspadowy konstrukcji drewnianej płatwiowo-kleszczowej o kącie nachylenia połaci dachowych 450 z przełamaniem na 300 pokrycie dachu stanowi gont bitumiczny.

Wykaz podstawowych przekrojów:

- ☐ płatew 14x14 cm
- ☐ słup 14x14 cm
- ☐ krokwie 7x14 cm
- ☐ kleszcze 2x4x17 cm
- ☐ miecze 7x14 cm
- ☐ murłata 14x12 cm
- ☐ podwalina 14x14 cm

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	0,157*	400,01	62,70	6,20	68,90	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,542	396,98	550,93	-0,82	550,11	0,85*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,129	400,01	361,29	0,00	361,29	0,81*
ściana w gruncie	0,643*	52,81	33,96	0,00	33,96	0,92*
ściana zewnętrzna	1,428	680,43	971,65	0,00	971,65	0,81*
ściana zewnętrzna	1,882	347,72	654,41	0,00	654,41	0,76*
RAZEM	1,223*	2277,96	2634,93	5,38	2640,32	0,84*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	9,57	15,31	0,00	15,31
2	3,200	0,75	235,98	755,14	0,00	755,14
3	4,700	0,85	24,90	117,03	0,00	117,03
RAZEM	3,281*	0,76*	270,45	887,48	0,00	887,48

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA**2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1560,16	953,78

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	14,2	0,0	0,0	0,0	16,7	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)	271678 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, $Q_{H,nd}$	271678 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	34,87 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	562574434 J/K
Zyski ciepła od słońca	60403 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	53051 kWh/rok
Zyski ciepła razem	113453 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	296064 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	80652 kWh/rok
Straty ciepła razem	376715 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	469212 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	516133 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	159,76 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	41746 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	111278 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	122406 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,38
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.	5,30 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	211,85	1069	3207

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)]	179,15	-	27,53	-	-	206,68
Udział [%]	86,68	-	13,32	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	309,41	-	73,38	0,70	-	383,49
Udział [%]	80,68	-	19,13	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)]	340,35	-	80,72	2,12	-	423,18
Udział [%]	80,43	-	19,07	0,50	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 423,18 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)	87,03	-	73,38	0,00	-	160,41
węgiel kamienny (w = 1,1)	222,38	-	0,00	0,00	-	222,38
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	-	0,70

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	423,18 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	0,155*	400,01	61,91	6,20	68,11	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,148	396,98	52,88	-0,82	52,06	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,243	400,01	77,76	0,00	77,76	0,96*
ściana w gruncie	0,161*	52,81	8,51	0,00	8,51	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	680,43	130,64	0,00	130,64	0,98*
ściana zewnętrzna	0,198	347,72	68,85	0,00	68,85	0,97*
RAZEM	0,187*	2277,96	400,55	5,38	405,93	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	0,900	0,50	235,98	212,38	0,00	212,38
2	1,300	0,50	24,90	32,37	0,00	32,37
3	1,600	0,67	9,57	15,31	0,00	15,31
RAZEM	0,962*	0,51*	270,45	260,06	0,00	260,06

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1560,16	953,78

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	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9	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)	55922 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, $Q_{H,nd}$	55922 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	96,48 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	562574434 J/K
Zyski ciepła od słońca	23121 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	38869 kWh/rok
Zyski ciepła razem	61990 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	46365 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	69185 kWh/rok
Straty ciepła razem	115550 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	81654 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	89819 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	45,87 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	41746 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	94448 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	103893 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.	5,30 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	211,85	1069	3207

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)]	36,88	-	27,53	-	-	64,40
Udział [%]	57,26	-	42,74	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	53,84	-	62,28	0,70	-	116,83
Udział [%]	46,09	-	53,31	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)]	59,23	-	68,51	2,12	-	129,85
Udział [%]	45,61	-	52,76	1,63	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 129,85 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)	53,84	-	62,28	0,00	-	116,13
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	-	0,70

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	129,85 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,155*	400,01	61,91	6,20	68,11	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,148	396,98	52,88	-0,82	52,06	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,243	400,01	77,76	0,00	77,76	0,96*
ściana w gruncie	0,161*	52,81	8,51	0,00	8,51	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	680,43	130,64	0,00	130,64	0,98*
ściana zewnętrzna	0,198	347,72	68,85	0,00	68,85	0,97*
RAZEM	0,187*	2277,96	400,55	5,38	405,93	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	24,90	32,37	0,00	32,37
2	1,600	0,67	9,57	15,31	0,00	15,31
3	3,200	0,75	235,98	755,14	0,00	755,14
RAZEM	2,968*	0,72*	270,45	802,82	0,00	802,82

* 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	1560,16	953,78

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	15,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,6	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	86323 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, $Q_{H,nd}$	86323 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	72,26 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	562574434 J/K
Zyski ciepła od słońca	36642 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	41237 kWh/rok
Zyski ciepła razem	77879 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	88842 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	71627 kWh/rok
Straty ciepła razem	160469 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	126045 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	138649 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	67,58 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	41746 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	94448 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	103893 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.	5,30 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	211,85	1069	3207

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)]	56,92	-	27,53	-	-	84,45
Udział [%]	67,40	-	32,60	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	83,12	-	62,28	0,70	-	146,10
Udział [%]	56,89	-	42,63	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)]	91,43	-	68,51	2,12	-	162,05
Udział [%]	56,42	-	42,28	1,31	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 162,05 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)	83,12	-	62,28	0,00	-	145,40
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	-	0,70

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	162,05 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	0,155*	400,01	61,91	6,20	68,11	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,148	396,98	52,88	-0,82	52,06	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,243	400,01	77,76	0,00	77,76	0,96*
ściana w gruncie	0,161*	52,81	8,51	0,00	8,51	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	680,43	130,64	0,00	130,64	0,98*
ściana zewnętrzna	0,198	347,72	68,85	0,00	68,85	0,97*
RAZEM	0,187*	2277,96	400,55	5,38	405,93	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	9,57	15,31	0,00	15,31
2	3,200	0,75	235,98	755,14	0,00	755,14
3	4,700	0,85	24,90	117,03	0,00	117,03
RAZEM	3,281*	0,76*	270,45	887,48	0,00	887,48

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1560,16	953,78

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	15,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,2	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)	91211 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, $Q_{H,nd}$	91211 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	69,54 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	562574434 J/K
Zyski ciepła od słońca	38566 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	41449 kWh/rok
Zyski ciepła razem	80015 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	95490 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	71841 kWh/rok
Straty ciepła razem	167331 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	133181 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	146499 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	70,96 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	41746 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	94448 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	103893 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.	5,30 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	211,85	1069	3207

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)]	60,15	-	27,53	-	-	87,67
Udział [%]	68,60	-	31,40	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	87,82	-	62,28	0,70	-	150,81
Udział [%]	58,23	-	41,30	0,47	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	96,60	-	68,51	2,12	-	167,23
Udział [%]	57,77	-	40,97	1,26	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 167,23 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)	87,82	-	62,28	0,00	-	150,10
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	-	0,70

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	167,23 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,155*	400,01	61,91	6,20	68,11	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,148	396,98	52,88	-0,82	52,06	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,243	400,01	77,76	0,00	77,76	0,96*
ściana w gruncie	0,161*	52,81	8,51	0,00	8,51	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	680,43	130,64	0,00	130,64	0,98*
ściana zewnętrzna	0,198	347,72	68,85	0,00	68,85	0,97*
RAZEM	0,187*	2277,96	400,55	5,38	405,93	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	9,57	15,31	0,00	15,31
2	3,200	0,75	235,98	755,14	0,00	755,14
3	4,700	0,85	24,90	117,03	0,00	117,03
RAZEM	3,281*	0,76*	270,45	887,48	0,00	887,48

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1560,16	953,78

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	15,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,2	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)	91211 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, $Q_{H,nd}$	91211 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	69,54 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	562574434 J/K
Zyski ciepła od słońca	38566 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	41449 kWh/rok
Zyski ciepła razem	80015 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	95490 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	71841 kWh/rok
Straty ciepła razem	167331 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	133181 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	146499 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	70,96 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	41746 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	111278 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	122406 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,38
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.	5,30 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	211,85	1069	3207

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)]	60,15	-	27,53	-	-	87,67
Udział [%]	68,60	-	31,40	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	87,82	-	73,38	0,70	-	161,91
Udział [%]	54,24	-	45,32	0,44	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	96,60	-	80,72	2,12	-	179,44
Udział [%]	53,84	-	44,98	1,18	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 179,44 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)	87,82	-	73,38	0,00	-	161,20
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	-	0,70

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	179,44 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	0,155*	400,01	61,91	6,20	68,11	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,148	396,98	52,88	-0,82	52,06	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,129	400,01	361,29	0,00	361,29	0,81*
ściana w gruncie	0,161*	52,81	8,51	0,00	8,51	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	680,43	130,64	0,00	130,64	0,98*
ściana zewnętrzna	0,198	347,72	68,85	0,00	68,85	0,97*
RAZEM	0,343*	2277,96	684,08	5,38	689,46	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	9,57	15,31	0,00	15,31
2	3,200	0,75	235,98	755,14	0,00	755,14
3	4,700	0,85	24,90	117,03	0,00	117,03
RAZEM	3,281*	0,76*	270,45	887,48	0,00	887,48

* 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	1560,16	953,78

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	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,1	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	112826 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, $Q_{H,nd}$	112826 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	61,75 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	562574434 J/K
Zyski ciepła od słońca	41160 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	43259 kWh/rok
Zyski ciepła razem	84419 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	119888 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	73673 kWh/rok
Straty ciepła razem	193561 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	164743 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	181217 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	82,30 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	41746 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	111278 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	122406 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,38
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.	5,30 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	211,85	1069	3207

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)]	74,40	-	27,53	-	-	101,93
Udział [%]	72,99	-	27,01	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	108,63	-	73,38	0,70	-	182,72
Udział [%]	59,45	-	40,16	0,39	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	119,50	-	80,72	2,12	-	202,33
Udział [%]	59,06	-	39,89	1,05	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 202,33 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)	108,63	-	73,38	0,00	-	182,01
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	-	0,70

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	202,33 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,157*	400,01	62,70	6,20	68,90	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,148	396,98	52,88	-0,82	52,06	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,129	400,01	361,29	0,00	361,29	0,81*
ściana w gruncie	0,643*	52,81	33,96	0,00	33,96	0,92*
ściana zewnętrzna	0,192	680,43	130,64	0,00	130,64	0,98*
ściana zewnętrzna	0,198	347,72	68,85	0,00	68,85	0,97*
RAZEM	0,354*	2277,96	710,31	5,38	715,69	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	9,57	15,31	0,00	15,31
2	3,200	0,75	235,98	755,14	0,00	755,14
3	4,700	0,85	24,90	117,03	0,00	117,03
RAZEM	3,281*	0,76*	270,45	887,48	0,00	887,48

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1560,16	953,78

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	19,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,8	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)	114225 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, $Q_{H,nd}$	114225 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	61,12 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	562574434 J/K
Zyski ciepła od słońca	41493 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	43498 kWh/rok
Zyski ciepła razem	84992 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	121615 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	73914 kWh/rok
Straty ciepła razem	195529 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	166785 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	183463 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	82,77 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	41746 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	111278 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	122406 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,38
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.	5,30 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	211,85	1069	3207

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)]	75,32	-	27,53	-	-	102,85
Udział [%]	73,23	-	26,77	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	109,98	-	73,38	0,70	-	184,07
Udział [%]	59,75	-	39,87	0,38	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	120,98	-	80,72	2,12	-	203,81
Udział [%]	59,36	-	39,60	1,04	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 203,81 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)	109,98	-	73,38	0,00	-	183,36
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	-	0,70

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	203,81 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,157*	400,01	62,70	6,20	68,90	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,542	396,98	550,93	-0,82	550,11	0,85*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,129	400,01	361,29	0,00	361,29	0,81*
ściana w gruncie	0,643*	52,81	33,96	0,00	33,96	0,92*
ściana zewnętrzna	0,192	680,43	130,64	0,00	130,64	0,98*
ściana zewnętrzna	0,198	347,72	68,85	0,00	68,85	0,97*
RAZEM	0,597*	2277,96	1208,36	5,38	1213,74	0,92*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	9,57	15,31	0,00	15,31
2	3,200	0,75	235,98	755,14	0,00	755,14
3	4,700	0,85	24,90	117,03	0,00	117,03
RAZEM	3,281*	0,76*	270,45	887,48	0,00	887,48

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1560,16	953,78

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	25,5	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	153833 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, $Q_{H,nd}$	153833 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	51,15 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	562574434 J/K
Zyski ciepła od słońca	47065 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	46729 kWh/rok
Zyski ciepła razem	93795 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	166301 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	76640 kWh/rok
Straty ciepła razem	242941 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	224618 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	247080 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	102,70 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	41746 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	111278 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	122406 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,38
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.	5,30 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	211,85	1069	3207

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)]	101,44	-	27,53	-	-	128,97
Udział [%]	78,66	-	21,34	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	148,12	-	73,38	0,70	-	222,20
Udział [%]	66,66	-	33,02	0,32	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	162,93	-	80,72	2,12	-	245,76
Udział [%]	66,30	-	32,84	0,86	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 245,76 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)	148,12	-	73,38	0,00	-	221,50
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	-	0,70

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	245,76 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,157*	400,01	62,70	6,20	68,90	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,542	396,98	550,93	-0,82	550,11	0,85*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,129	400,01	361,29	0,00	361,29	0,81*
ściana w gruncie	0,643*	52,81	33,96	0,00	33,96	0,92*
ściana zewnętrzna	0,198	347,72	68,85	0,00	68,85	0,97*
ściana zewnętrzna	1,428	680,43	971,65	0,00	971,65	0,81*
RAZEM	0,966*	2277,96	2049,37	5,38	2054,75	0,87*

* 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	9,57	15,31	0,00	15,31
2	3,200	0,75	235,98	755,14	0,00	755,14
3	4,700	0,85	24,90	117,03	0,00	117,03
RAZEM	3,281*	0,76*	270,45	887,48	0,00	887,48

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1560,16	953,78

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	6,4	0,0	0,0	0,0	15,7	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)	222982 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, $Q_{H,nd}$	222982 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	40,11 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	562574434 J/K
Zyski ciepła od słońca	55833 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	51104 kWh/rok
Zyski ciepła razem	106938 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	243194 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	79599 kWh/rok
Straty ciepła razem	322793 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	325586 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	358144 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	136,34 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	41746 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	111278 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	122406 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,38
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.	5,30 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	211,85	1069	3207

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)]	147,04	-	27,53	-	-	174,57
Udział [%]	84,23	-	15,77	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	214,70	-	73,38	0,70	-	288,78
Udział [%]	74,35	-	25,41	0,24	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	236,17	-	80,72	2,12	-	319,00
Udział [%]	74,03	-	25,30	0,66	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 319,00 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)	214,70	-	73,38	0,00	-	288,08
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	-	0,70

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	319,00 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.9.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

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	0,157*	400,01	62,70	6,20	68,90	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,542	396,98	550,93	-0,82	550,11	0,85*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,129	400,01	361,29	0,00	361,29	0,81*
ściana w gruncie	0,643*	52,81	33,96	0,00	33,96	0,92*
ściana zewnętrzna	1,428	680,43	971,65	0,00	971,65	0,81*
ściana zewnętrzna	1,882	347,72	654,41	0,00	654,41	0,76*
RAZEM	1,223*	2277,96	2634,93	5,38	2640,32	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	9,57	15,31	0,00	15,31
2	3,200	0,75	235,98	755,14	0,00	755,14
3	4,700	0,85	24,90	117,03	0,00	117,03
RAZEM	3,281*	0,76*	270,45	887,48	0,00	887,48

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1560,16	953,78

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	14,2	0,0	0,0	0,0	16,7	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)	271678 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, $Q_{H,nd}$	271678 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	34,87 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	562574434 J/K
Zyski ciepła od słońca	60403 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	53051 kWh/rok
Zyski ciepła razem	113453 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	296064 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	80652 kWh/rok
Straty ciepła razem	376715 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	396689 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	436357 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	159,76 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	41746 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	111278 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	122406 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,38
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.	5,30 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	211,85	1069	3207

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)]	179,15	-	27,53	-	-	206,68
Udział [%]	86,68	-	13,32	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	261,59	-	73,38	0,70	-	335,67
Udział [%]	77,93	-	21,86	0,21	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	287,74	-	80,72	2,12	-	370,58
Udział [%]	77,65	-	21,78	0,57	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 370,58 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)	261,59	-	73,38	0,00	-	334,96
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	-	0,70

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	370,58 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 4

Rysunki