

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Żeromskiego 28
29-100 Włoszczowa
powiat: włoszczowski
województwo: świętokrzyskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Marcin Domińczyk

Numer opracowania: 76/2021

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	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	11
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	13
7.	Źródła ciepła	14
8.	Przegrody nieprzezroczyste	15
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	18
10.	System grzewczy	22
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	23
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	24
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	27
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	28
15.	Załączniki	30
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	31
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	34
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	38
15.4.	Załącznik 4 - spis rysunków	54

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku		Tlenownia	1.2 Rok budowy
			1975
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Zespół Opieki Zdrowotnej we Włoszczowie Żeromskiego nr 28 kod: 29-100 miejscowość: Włoszczowa tel. fax: PESEL		1.4 Adres budynku Żeromskiego 28 kod: 29-100 miejscowość: Włoszczowa powiat: włoszczowski województwo: świętokrzyskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
DOMAR Marcin Domińczyk Jaśminowa nr 25C kod: 25-223 miejscowość: Kielce REGON: 260426447			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Marcin Domińczyk Jaśminowa nr 25C kod: 25-223 miejscowość: Kielce kwalifikacje: 5897 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko		Zakres udziału w opracowaniu audytu
5. Miejscowość: Kielce, data wykonania opracowania: 19-07-2021			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi
2.	Liczba kondygnacji	1	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	276,48	276,48
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	86,40	86,40
5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0,00	0,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	0,0	0,0
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie występuje.	Nie występuje.
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	2,01	2,01
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Nie występują.	Nie występują.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	Podłoga na gruncie 1,151	1,151	1,151
2.	Ściana zewnętrzna 1,670	1,670	0,224
3.	Stropodach 0,841	0,841	0,191
4.	Drzwi zewnętrzne drzwi zewnętrzne stalowe zimne	3,400	1,300
5.	Okna stalowe 5,700	5,700	1,400
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,95	0,95
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,88
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 [-]	0,00	0,00
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,00	0,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,00	0,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	24,88	24,88
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,09	0,09
6. Charakterystyka energetyczna budynku			

1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	13,13	3,34
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0,00	0,00
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	68,23	15,54
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	97,16	19,37
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	0,00	0,00
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	90,00	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0,00	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	219,36	49,97
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	312,37	62,26
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]	45,87	45,87
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	15188,97	15188,97
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m³]	0,00	0,00
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	6,61	1,44
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	103783,94	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	80,07
Planowane koszty całkowite [zł]	103783,94	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	5352,90		
9. Inne			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku NIE ZOSTANIE ⁵ zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej ... kW.			
Z audytu energetycznego NIE WYNIKA ⁵ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.			

- 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.
- ⁵ Niepotrzebne skreślić.

Zestawienie kosztów ulepszeń oraz szczegółowe wyliczenie wysokości premii termomodernizacyjnej

Lp.	Ulepszenie	Koszty [zł]	Premia [%]	Udział powierzchni [%]	Premia [zł]
1.	Termomodernizacja	103783,94	16	0,00	0,00

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTICZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Archiwalna dokumentacja projektowa

3.2. Inne dokumenty

Rachunki za ciepło i energię elektryczną.

Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U. 2008 nr 223 poz. 1459 (wraz ze zmianami, ostatnie z 2020 roku - Dz.U. z 2020 r. poz. 22, 284, 412)

Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690)

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń”

Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania”

Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne”

Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”

Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”

PN-EN ISO 13789 „Ciepłota właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłota właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”

PN-83 B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”

PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”

3.3. Osoby udzielające informacji

Piotr Szydłowski

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

Kompleksowa termomodernizacja.

3.5. Data wizji lokalnej

05-10-2020

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0,00 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

105000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Posadzki cementowe. Ściany fundamnetowe murowane z bloczków betonowych. Ściany zewnętrzne murowane z cegły silikatowej pełnej gr. 38 cm. Stropodach z płyt żebrowych żelbetowych prefabrykowanych, ocieplony stropianem gr. 3 cm. Pokrycie dachu z papy. Okna stalowe, drzwi zewnętrzne stalowe zimne.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	86,40 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	86,40 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	86,40 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	276,48 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	276,48 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	276,48 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	0

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne murowane z cegły silikatowej pełnej gr. 38 cm.

4.2.2. Dach

Stropodach z płyt żebrowych żelbetowych prefabrykowanych, ocieplony stropianem gr. 3 cm. Pokrycie dachu z papy.

4.2.3. Stolarka

Drzwi zewnętrzne stalowe zimne
Okna stalowe.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Murowane z cegły silikatowej.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych.

4.2.6. Stropy

Nie występują.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Posadzki cementowe.

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

Źródłem ciepła jest kompaktowy węzeł cieplowniczy zamontowany w budynku kotłowni, zasilany w ciepło z sieci miejskiej. Instalacja wykończona z rur stalowych. Zamontowano grzejniki bez zaworów termostatycznych.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

900 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

STOLBUD Włoszczowa

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,95
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

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

Nie występuje.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

Nie występuje.

4.6. System wentylacji**4.6.1. Opis ogólny**

Wentylacja grawitacyjna.

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

Nie występuje.

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

Oświetlenie oparte o żarowe źródła światła.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny dobry.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna 1,670

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić metoda lekką-moką płytami styropianowymi wraz z ociepleniem ościeży oraz wykonaniem nowych obróbek blacharskich.

5.3. Dach

Stropodach 0,841

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić płytami styropianowymi wraz z wykonaniem nowego pokrycia z papy oraz nowych obróbek blacharskich.

5.4. Stolarka

Drzwi zewnętrzne drzwi zewnętrzne stalowe zimne 3,400

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Okna stalowe 5,700

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry.

5.6. Ściany fundamentowe

Stan techniczny dobry.

5.7. Stropy

Nie występują.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie 1,151

Stan techniczny dobry, przegroda nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

5.9. System grzewczy

Stan techniczny zły, instalacja podlega modernizacji.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Nie występuje.

5.11. System wentylacji

Stan techniczny dobry, instalacja nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

5.12. Instalacja gazowa

Nie występuje.

5.13. Instalacja elektryczna

Stan techniczny dobry, instalacja podlega modernizacji.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,670)
3. Wymiana okien (Okna stalowe 5,700)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,841)
5. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne drzwi zewnętrzne stalowe zimne)

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.		ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	95,00	100,00	96,00	77,00	70,22
	RAZEM (wartości średnioważone)		95,00	100,00	96,00	77,00	70,22

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.		1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	45,87	15188,97	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		45,87	15188,97	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1.

1.	Opłata zmienna	45,87 zł/GJ
2.	Opłata stała	15188,97 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
	RAZEM (wartości średnioważone)		0,00	0,00	0,00	0,00

7.2.2. Opłaty

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

7.2.3. Składowe opłat

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Ściana zewnętrzna 1,670	1,670	136,96	0,031	0,12	0,224	235,67	32277,09	14,31
2.	Stropodach 0,841	0,841	96,85	0,037	0,15	0,191	202,95	19655,71	22,31

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. Ściana zewnętrzna 1,670

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,670 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	111,47 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	12,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2058,5
7.	Opłata stała	15188,97 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	45,87 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 031
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	136,96 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	80,00 zł/m²
2.	Sprzęt	10,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	80,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,12 m	235,67 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,11	0,12	0,13	0,14
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		3,548	3,871	4,194	4,516
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,599	4,147	4,470	4,792	5,115
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,670	0,241	0,224	0,209	0,196
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	33,11	4,78	4,44	4,14	3,88
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0060	0,0009	0,0008	0,0007	0,0007

7.	Koszty ciepła [zł]	2604,45	376,05	348,91	325,42	304,90
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2228,40	2255,54	2279,02	2299,54
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		233,45	235,67	237,88	240,10
10.	Nakłady [zł]		31973,86	32277,09	32580,32	32883,55
11.	SPBT [a]		14,35	14,31	14,30	14,30

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m

Nakłady: 32277,09 zł

SPBT: 14,31 a

Uwagi:

8.2.2. Stropodach 0,841

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH_1;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,841 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	96,85 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	12,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2058,5
7.	Opłata stała	15188,97 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	45,87 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 037
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	96,85 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	65,00 zł/m²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	200,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	65,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,15 m	202,95 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]		3,784	4,054	4,324	4,595
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,189	4,973	5,243	5,513	5,784
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,841	0,201	0,191	0,181	0,173
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	14,49	3,46	3,29	3,12	2,98

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0026	0,0006	0,0006	0,0006	0,0005
7.	Koszty ciepła [zł]	1139,56	272,48	258,43	245,77	234,28
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		867,08	881,12	893,79	905,28
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		200,49	202,95	205,41	207,87
10.	Nakłady [zł]		19417,46	19655,71	19893,96	20132,21
11.	SPBT [a]		22,39	22,31	22,26	22,24

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 19655,71 zł

SPBT: 22,31 a

Uwagi:

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Drzwi zewnętrzne drzwi zewnętrzne stalowe zimne	3,400	12,76	1,300	30604,86	79,44
2.	Okna stalowe 5,700	5,700	12,73	1,400	12213,16	15,82

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. Drzwi zewnętrzne drzwi zewnętrzne stalowe zimne

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZSZ 151x211;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,400 W/m²K
2.	Powierzchnia	12,76 m²
3.	Strumień Vnom	24,88 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,08 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	12,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	2058,5
12.	Oplata stała	15188,97 zł/MWmc
13.	Oplata zmienna	45,87 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana drzwi			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,400	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,08	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	7,72	2,95			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,01	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	1,51	1,28			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	7,72	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	9,22	4,23			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,39	0,53			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,27	0,27			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,39	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	1,66	0,80			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		30604,86			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		30604,86			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	725,38	340,13			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		385,26			
25.	SPBT [a]		79,44			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana drzwi

Nakłady: 30604,86 zł

SPBT: 79,44 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Uwagi:

9.2.2. Okna stalowe 5,700

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

OS 119x89; OS 239x89; OS 179x89;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	5,700 W/m²K
2.	Powierzchnia	12,73 m²
3.	Strumień V _{nom}	14,63 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,05 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	12,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	2058,5
12.	Opłata stała	15188,97 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	45,87 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana okien			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	5,700	1,400			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /m ² Pa ² /s]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,05	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	12,91	3,17			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,00	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	0,89	0,75			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	12,91	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	13,79	3,92			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,32	0,57			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,16	0,16			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,32	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	2,48	0,73			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		12213,16			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		12213,16			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	1084,81	312,88			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		771,93			
25.	SPBT [a]		15,82			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana okien

Nakłady: 12213,16 zł

SPBT: 15,82 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV.

Uwagi:

10. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	68,23 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	13,1 kW
3.	Koszty ciepła	6849,10 zł

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO**

Demontaż starej instalacji. Wykonanie nowej instalacji z rur izolowanych wraz z montażem nowych grzejników wyposażonych w zawory termostatyczne.

10.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	95,00	100,00	96,00	77,00	70,22
1.	Modernizacja instalacji CO	95,00	100,00	96,00	88,00	80,26

10.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Modernizacja instalacji CO	1,00	1,00

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

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

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

10.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	15188,97	45,87	0,00
2.	Modernizacja instalacji CO	15188,97	45,87	0,00

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

10.5.1.1.

1.	Opłata zmienna	45,87 zł/GJ
2.	Opłata stała	15188,97 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

10.6. Kosztorysy**10.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji CO	1,00	kpl.	7344,00	7344,00	23	9033,12

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	6292,01	557,09	9033,12	16,21

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CO****Nakłady: 9033,12 zł****SPBT: 16,21 a****11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	system grzewczy	9033,12	16,21
2.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna 1,670	32277,09	14,31
3.	Wymiana okien	Okna stalowe 5,700	12213,16	15,82
4.	docieplenie - stropodach	Stropodach 0,841	19655,71	22,31
5.	Wymiana drzwi	Drzwi zewnętrzne drzwi zewnętrzne stalowe zimne	30604,86	79,44

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 103783,94 zł****Nakłady łącznie: 103783,94 zł**

12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

12.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,670)
3. Wymiana okien (Okna stalowe 5,700)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,841)
5. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne drzwi zewnętrzne stalowe zimne)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	15188,97 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

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

12.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,670)
3. Wymiana okien (Okna stalowe 5,700)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,841)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	15188,97 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc

6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ
----	-----------------------	------------

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	4,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,0 kW

12.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,670)
3. Wymiana okien (Okna stalowe 5,700)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	15188,97 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

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

12.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,670)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	15188,97 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	8,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,0 kW

12.5. Wariant 5 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	15188,97 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	13,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,0 kW

12.6. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	68,23	13,1	1,00	70	0,00	0,0	0
Wariant 1	15,54	3,3	1,00	80	0,00	0,0	0
Wariant 2	20,10	4,2	1,00	80	0,00	0,0	0
Wariant 3	31,11	6,2	1,00	80	0,00	0,0	0
Wariant 4	39,37	8,0	1,00	80	0,00	0,0	0
Wariant 5	68,23	13,1	1,00	80	0,00	0,0	0

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

12.7. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	68,23	6849,10	0,00	6849,10	-	-
Wariant 1	15,54	1496,20	0,00	1496,20	5352,90	103783,94
Wariant 2	20,10	1912,94	0,00	1912,94	4936,15	73179,08
Wariant 3	31,11	2909,45	0,00	2909,45	3939,65	53523,37
Wariant 4	39,37	3700,96	0,00	3700,96	3148,14	41310,21
Wariant 5	68,23	6292,01	0,00	6292,01	557,09	9033,12

13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej)	Minimalna kwota kredytu*		Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]	[%]	[zł]
1.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana okien, docieplenie - stropodach, Wymiana drzwi	103783,94	5352,90	80,07%	51891,97	50,00%	0,00
2.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana okien, docieplenie - stropodach	73179,08	4936,15	74,22%	36589,54	50,00%	0,00
3.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana okien	53523,37	3939,65	60,10%	26761,69	50,00%	0,00
4.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - ściana zewnętrzna	41310,21	3148,14	49,51%	20655,10	50,00%	0,00
5.	Modernizacja instalacji CO	9033,12	557,09	12,50%	4516,56	50,00%	0,00
* Minimalna kwota kredytu obliczona jako 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, zgodnie z art. 3 ust. 2 ustawy.							

14. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

14.2. Opis wybranego wariantu

14.2.1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

Demontaż starej instalacji. Wykonanie nowej instalacji z rur izolowanych wraz z montażem nowych grzejników wyposażonych w zawory termostatyczne.

Nakłady: 9033,12 zł

14.2.2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,670)

Powierzchnia docieplenia: 136,96 m²

Materiał dociepleniowy: EPS 031 - grubość: 0,12 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,224 W/(m²K)

Nakłady: 32277,09 zł

14.2.3. Wymiana okien (Okna stalowe 5,700)

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 12,73 / 0,00 m²

Nakłady: 12213,16 zł

14.2.4. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,841)

Powierzchnia docieplenia: 96,85 m²

Materiał dociepleniowy: EPS 037 - grubość: 0,15 m, lambda: 0,037 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,191 W/(m²K)

Nakłady: 19655,71 zł

14.2.5. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne drzwi zewnętrzne stalowe zimne)

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 12,76 / 0,00 m²

Nakłady: 30604,86 zł

14.2.6. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
	Razem	0,00

14.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 80,07%, 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 termomodernizacyjnych wyniesie	103783,94 zł
2.	Roczne oszczędności kosztów energii	5352,90 zł/rok
3.	Czas zwrotu nakładów na termomodernizację SPBT	19,39 lat
4.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
5.	Kredyt bankowy	103783,94 zł (100,00%)
6.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	0,00 zł

14.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót

3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy
6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

15. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - spis rysunków (ilość stron: 2)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

SC_ZEWN_1;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Mur z cegły silikatowej pełnej	1	0,38	0,380
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,670 W/(m ² *K)
2.	U	1,670 W/(m ² *K)

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

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Piasek średni	0,4	0,20	0,500
2.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,10	0,095
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,151 W/(m ² *K)
2.	U	0,519 W/(m ² *K)

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

STROPODACH_1;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W
----	----------	--------------------------

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 26 cm	1,444	0,26	0,180
2.	Podkład z betonu	1,4	0,01	0,007
3.	Papa asfaltowa izolacyjna 4,0 mm	0,18	0,004	0,022
4.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,03	0,714
5.	Eternit	0,55	0,04	0,073
6.	Podkład z betonu	1,4	0,035	0,025
7.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,841 W/(m ² *K)
2.	U	0,841 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Posadzki cementowe. Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych. Ściany zewnętrzne murowane z cegły silikatowej pełnej gr. 38 cm. Stropodach z płyt żebrowych żelbetonowych prefabrykowanych, ocieplony stropianem gr. 3 cm. Pokrycie dachu z papy. Okna stalowe, drzwi zewnętrzne stalowe zimne.

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	0,519*	86,40	44,81	0,00	44,81	0,91*
stropodach	0,841	96,85	81,45	0,00	81,45	0,92*
ściana zewnętrzna	1,670	111,47	186,15	-0,90	185,25	0,78*
RAZEM	1,060*	294,72	312,42	-0,90	311,52	0,86*

* 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	3,400	0,00	12,76	43,38	3,44	46,82
2	5,700	0,85	12,73	72,56	6,70	79,26
RAZEM	4,549*	0,42*	25,49	115,94	10,13	126,08

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	24,88	12,90

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	18953 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	25,83 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	41884629 J/K
Zyski ciepła od słońca	5661 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	1514 kWh/rok
Zyski ciepła razem	7175 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	17004 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	501 kWh/rok
Straty ciepła razem	17505 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	26989 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	35085 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,70
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

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

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	0 kWh/rok
--	-----------

5.1. Instalacja c.w.u.

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

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	0,00 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	25,92	227	681

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie oparte o żarowe źródła światła.

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
4,72	1000,00	407,81	1223,42

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	219,36	-	0,00	-	-	219,36
Udział [%]	100,00	-	0,00	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	312,37	-	0,00	2,63	4,72	319,72
Udział [%]	97,70	-	0,00	0,82	1,48	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	406,08	-	0,00	7,88	14,16	428,12
Udział [%]	94,85	-	0,00	1,84	3,31	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 428,12 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	312,37	-	0,00	0,00	0,00	312,37
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,63	4,72	7,35

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	428,12 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,502*	86,40	43,40	0,00	43,40	0,91*
stropodach	0,191	96,85	18,50	0,00	18,50	0,98*
ściana zewnętrzna	0,224	111,47	24,97	-0,90	24,07	0,97*
RAZEM	0,295*	294,72	86,86	-0,90	85,96	0,96*

* 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	0,00	12,76	16,59	3,44	20,03
2	1,400	0,67	12,73	17,82	6,70	24,52
RAZEM	1,350*	0,33*	25,49	34,41	10,13	44,54

* 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	24,88	12,90

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	12,2	0,0	0,0	0,0	29,6	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	4317 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	81,13 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	41884629 J/K
Zyski ciepła od słońca	4462 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	1514 kWh/rok
Zyski ciepła razem	5976 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	5077 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	501 kWh/rok
Straty ciepła razem	5578 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	5379 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	6993 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	3,34 kW
-------------------------------	---------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	0 kWh/rok
---	-----------

5.1. Instalacja c.w.u.

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

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	0,00 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	25,92	158	474

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
4,72	1000,00	407,81	1223,42

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	49,97	-	0,00	-	-	49,97
Udział [%]	100,00	-	0,00	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	62,26	-	0,00	1,83	4,72	68,81
Udział [%]	90,48	-	0,00	2,66	6,86	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	80,94	-	0,00	5,48	14,16	100,58
Udział [%]	80,47	-	0,00	5,45	14,08	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 100,58 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	62,26	-	0,00	0,00	0,00	62,26
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,83	4,72	6,55

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	100,58 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,502*	86,40	43,40	0,00	43,40	0,91*
stropodach	0,191	96,85	18,50	0,00	18,50	0,98*
ściana zewnętrzna	0,224	111,47	24,97	-0,90	24,07	0,97*
RAZEM	0,295*	294,72	86,86	-0,90	85,96	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,400	0,67	12,73	17,82	6,70	24,52
2	3,400	0,00	12,76	43,38	3,44	46,82
RAZEM	2,401*	0,33*	25,49	61,21	10,13	71,34

* 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	24,88	12,90

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	5583 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	68,36 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	41884629 J/K
Zyski ciepła od słońca	4462 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	1514 kWh/rok
Zyski ciepła razem	5976 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	6118 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	501 kWh/rok
Straty ciepła razem	6619 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	6957 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	9044 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	4,19 kW
-------------------------------	---------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	0 kWh/rok
---	-----------

5.1. Instalacja c.w.u.

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

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	0,00 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	25,92	227	681

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
4,72	1000,00	407,81	1223,42

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	64,62	-	0,00	-	-	64,62
Udział [%]	100,00	-	0,00	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	80,52	-	0,00	2,63	4,72	87,86
Udział [%]	91,64	-	0,00	2,99	5,37	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	104,67	-	0,00	7,88	14,16	126,72
Udział [%]	82,60	-	0,00	6,22	11,17	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 126,72 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	80,52	-	0,00	0,00	0,00	80,52
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,63	4,72	7,35

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	126,72 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,502*	86,40	43,40	0,00	43,40	0,91*
stropodach	0,841	96,85	81,45	0,00	81,45	0,92*
ściana zewnętrzna	0,224	111,47	24,97	-0,90	24,07	0,97*
RAZEM	0,508*	294,72	149,82	-0,90	148,92	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,400	0,67	12,73	17,82	6,70	24,52
2	3,400	0,00	12,76	43,38	3,44	46,82
RAZEM	2,401*	0,33*	25,49	61,21	10,13	71,34

* 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	24,88	12,90

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	8642 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	49,90 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	41884629 J/K
Zyski ciepła od słońca	4462 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	1514 kWh/rok
Zyski ciepła razem	5976 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	8563 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	501 kWh/rok
Straty ciepła razem	9064 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	10768 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	13998 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	6,21 kW
-------------------------------	---------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	0 kWh/rok
---	-----------

5.1. Instalacja c.w.u.

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

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	0,00 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	25,92	227	681

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
4,72	1000,00	407,81	1223,42

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	100,02	-	0,00	-	-	100,02
Udział [%]	100,00	-	0,00	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	124,63	-	0,00	2,63	4,72	131,97
Udział [%]	94,43	-	0,00	1,99	3,58	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	162,01	-	0,00	7,88	14,16	184,06
Udział [%]	88,02	-	0,00	4,28	7,69	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 184,06 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	124,63	-	0,00	0,00	0,00	124,63
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,63	4,72	7,35

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	184,06 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,502*	86,40	43,40	0,00	43,40	0,91*
stropodach	0,841	96,85	81,45	0,00	81,45	0,92*
ściana zewnętrzna	0,224	111,47	24,97	-0,90	24,07	0,97*
RAZEM	0,508*	294,72	149,82	-0,90	148,92	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	3,400	0,00	12,76	43,38	3,44	46,82
2	5,700	0,85	12,73	72,56	6,70	79,26
RAZEM	4,549*	0,42*	25,49	115,94	10,13	126,08

* 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	24,88	12,90

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	10937 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	40,41 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	41884629 J/K
Zyski ciepła od słońca	5661 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	1514 kWh/rok
Zyski ciepła razem	7175 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	10689 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	501 kWh/rok
Straty ciepła razem	11190 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	13627 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	17716 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	7,96 kW
-------------------------------	---------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	0 kWh/rok
---	-----------

5.1. Instalacja c.w.u.

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

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	0,00 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	25,92	227	681

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
4,72	1000,00	407,81	1223,42

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	126,58	-	0,00	-	-	126,58
Udział [%]	100,00	-	0,00	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	157,73	-	0,00	2,63	4,72	165,07
Udział [%]	95,55	-	0,00	1,59	2,86	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	205,04	-	0,00	7,88	14,16	227,09
Udział [%]	90,29	-	0,00	3,47	6,24	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 227,09 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	157,73	-	0,00	0,00	0,00	157,73
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,63	4,72	7,35

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	227,09 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,519*	86,40	44,81	0,00	44,81	0,91*
stropodach	0,841	96,85	81,45	0,00	81,45	0,92*
ściana zewnętrzna	1,670	111,47	186,15	-0,90	185,25	0,78*
RAZEM	1,060*	294,72	312,42	-0,90	311,52	0,86*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	3,400	0,00	12,76	43,38	3,44	46,82
2	5,700	0,85	12,73	72,56	6,70	79,26
RAZEM	4,549*	0,42*	25,49	115,94	10,13	126,08

* 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	24,88	12,90

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	18953 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	25,83 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	41884629 J/K
Zyski ciepła od słońca	5661 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	1514 kWh/rok
Zyski ciepła razem	7175 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	17004 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	501 kWh/rok
Straty ciepła razem	17505 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	23615 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	30700 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

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

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	0 kWh/rok
---	-----------

5.1. Instalacja c.w.u.

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

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	0,00 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	25,92	227	681

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
4,72	1000,00	407,81	1223,42

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	219,36	-	0,00	-	-	219,36
Udział [%]	100,00	-	0,00	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	273,32	-	0,00	2,63	4,72	280,67
Udział [%]	97,38	-	0,00	0,94	1,68	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	355,32	-	0,00	7,88	14,16	377,36
Udział [%]	94,16	-	0,00	2,09	3,75	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 377,36 kWh/(m²rok)

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

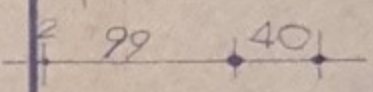
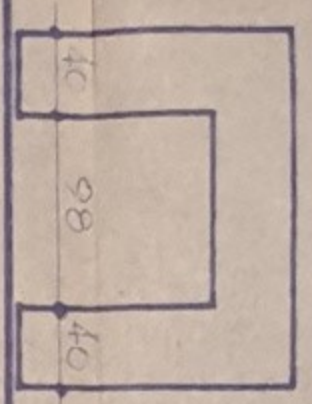
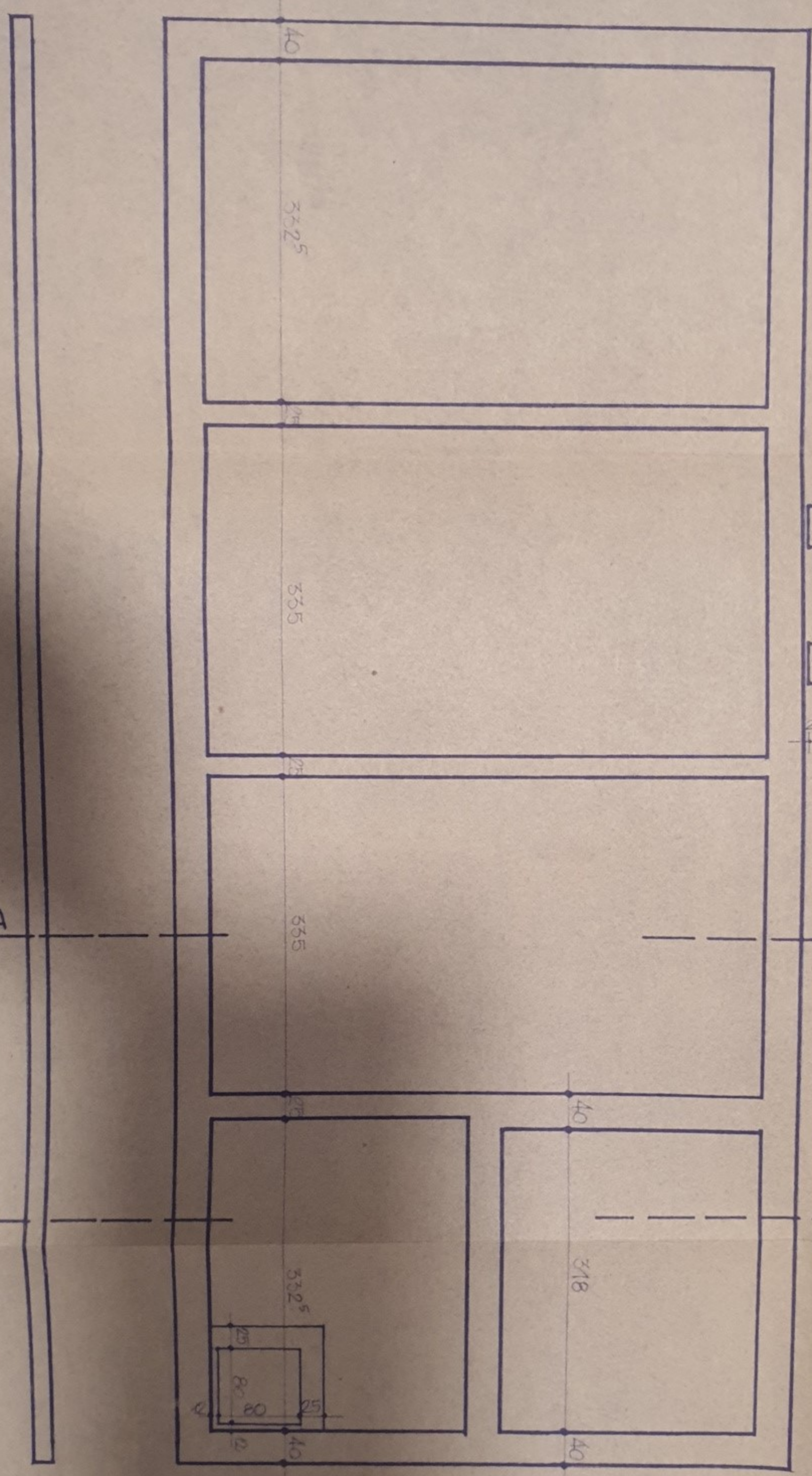
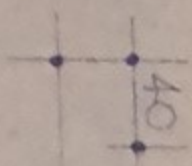
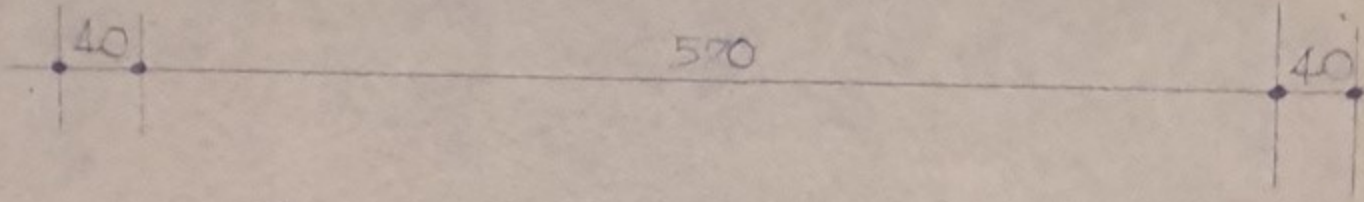
Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	273,32	-	0,00	0,00	0,00	273,32
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,63	4,72	7,35

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	377,36 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 4

spis rysunków



1410
1490

