

# AUDYT ENERGETYCZNY

## budynku mieszkalnego



Audyt Budynku	Ulica: Słoneczna 3 Miejscowość: Bielawa Kod Pocztowy: 58-260 Gmina: Bielawa Województwo: dolnośląskie
Wykonawca Audytu	Krzysztof Kukła ul. Wielkanocna 6 45-844 Opole tel. 606 918 054 Nr opracowania 04/12/2021  Krzysztof Kukła Audytor Energetyczny nr 723 Zrzeszenie Audytorów Energetycznych

Opole, 10.12.2021

## 1. Streszczenie wykonawcze

### 1.1 Charakterystyka budynku

Powierzchnia ogrzewana całego budynku:	811,67 m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana całego budynku:	2175,81 m <sup>3</sup>
Technologia budynku:	tradycyjna

### 1.2 Efekty energetyczne i ekologiczne planowanych przedsięwzięć

wyszczególnienie	jedn.	zużycie energii stan istniejący	zużycie energii stan po modernizacji	oszczędność /redukcja	redukcja %
Zużycie energii cieplnej końcowej razem	GJ/rok	695,06	474,00	221,06	31,8044
ogrzewanie (gaz ziemny)	GJ/rok	401,70	247,03	154,67	
ogrzewanie (węgiel kamienny)	GJ/rok	123,01	76,65	46,36	
ogrzewanie (energia el.)	GJ/rok	52,03	32,00	20,03	
ciepła woda (gaz ziemny)	GJ/rok	118,32	118,32	0,00	
Zużycie energii pierwotnej	kWh/rok	244 005,29	165 577,56	78 427,73	32,1418
Emisja CO <sub>2</sub>	MgCO <sub>2</sub> /rok	50,82247	33,87122	16,95125	33,3538
PM 10	Mg/rok	0,06286	0,03940	0,02346	37,3153

### 1.3 Efekty ekonomiczne planowanych przedsięwzięć

wyszczególnienie	jedn.	koszty eksploatacyjne stan istniejący	koszty stan po modernizacji	oszczędność kosztów	nakłady (brutto)
Koszty eksploatacyjne	zł/rok	44 814,93	30 177,65	14 637,28	434 647,66

#### 1.4 Efekty ekologiczne planowanych przedsięwzięć

Emisja zanieczyszczeń dla paliw stałych opracowano na podstawie "Metodologia obliczania efektu ekologicznego" Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz wg "Materiały informacyjno-instruktażowe MOŚZNIL 1/96 "

Emisję zanieczyszczeń dla energii elektrycznej opracowano na podstawie "WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI CO<sub>2</sub> DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ U ODBIORCÓW KOŃCOWYCH oraz WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO i PYŁU CAŁKOWITEGO DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ" na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2019 rok opublikowanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania - grudzień 2020

Wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> przyjęto na podstawie wskaźników dotyczących emisji zanieczyszczeń publikowanych przez KOBIZE (Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami).

Wskaźniki emisji PM<sub>10</sub> przyjęto, że w ilości pyłów całkowitych (TSP) znajduje się 63,61 % pyłów PM 10 - na podstawie wielkości podanych w raporcie "Krajowy bilans emisji SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, NH<sub>3</sub>, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990-2019 w układzie klasyfikacji SNAP. Raport syntetyczny" poprzez zestawienie wartości emisji TSP ogółem oraz emisji PM<sub>10</sub> ogółem

##### a) Charakterystyka źródeł energii

CHARAKTERYSTYKA STANU PRZED MODERNIZACJĄ				
	Nośnik:	gaz ziemny	węgiel kamienny	energia el.
Dane podstawowe:				
Zużycie energii końcowej	GJ/rok	520,02	123,01	52,03
Współczynnik energii nieodnawialnej	-	1,10	1,10	3,00
Zużycie energii pierwotnej	GJ/rok	572,02	135,31	156,09
Wartość opałowa paliwa	GJ/kg	0,03654	0,02255	-
Ilość zużytego paliwa	Mg/rok m <sup>3</sup> /rok	14231,53	5,45	-
Zawartość siarki (s)	%	0,4	0,8	-
Sprawność urządzenia odsiarczającego	%	0,0	0,0	-
Zawartość popiołu (A)	%	0,0	12,0	-
Sprawność urządzenia odpylającego	%	0,0	0,0	-

CHARAKTERYSTYKA STANU PO MODERNIZACJI				
	Nośnik:	gaz ziemny	węgiel kamienny	energia el.
Dane podstawowe:				
Zużycie energii końcowej	GJ/rok	365,35	76,65	32,00
Współczynnik energii nieodnawialnej	-	1,10	1,10	3,00
Zużycie energii pierwotnej	GJ/rok	401,89	84,32	96,00
Wartość opałowa paliwa	GJ/kg	0,03654	0,02242	-
Ilość zużytego paliwa	Mg/rok m <sup>3</sup> /rok	9998,63	3,42	-
Zawartość siarki (s)	%	0,4	0,8	-
Sprawność urządzenia odsiarczającego	%	0,0	0,0	-
Zawartość popiołu (A)	%	0,0	12,0	-
Sprawność urządzenia odpylającego	%	0,0	0,0	-



OBLICZENIE EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DLA WĘGLA KAMIENNEGO						
Nazwa/symbol danego zanieczyszczenia	Wskaźnik emisji [kg/Mg; kg/GJ]				Emisja [Mg/rok]	
	Jednostka	stan przed modernizacją	Jednostka	stan po modernizacji	stan przed modernizacją	stan po modernizacji
SO <sub>2</sub>	kg/Mg	16-s	kg/Mg	16-s	0,06982	0,04376
NO <sub>x</sub>	kg/Mg	1	kg/Mg	1	0,00545	0,00342
CO	kg/Mg	45	kg/Mg	45	0,24547	0,15385
pył	kg/Mg	1,5-A	kg/Mg	1,5-A	0,09819	0,06154
CO <sub>2</sub>	kg/GJ	94,69	kg/GJ	94,69	11,64782	7,25799

OBLICZENIE EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DLA GAZU						
Nazwa/symbol danego zanieczyszczenia	Wskaźnik emisji [kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ; kg/GJ]				Emisja [Mg/rok]	
	Jednostka	stan przed modernizacją	Jednostka	stan po modernizacji	stan przed modernizacją	stan po modernizacji
SO <sub>2</sub>	kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	2s	kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	2s	0,00001	0,00001
NO <sub>x</sub>	kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	1280	kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	1280	0,01822	0,01280
CO	kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	360	kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	360	0,00512	0,00360
pył	kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	15	kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	15	0,00021	0,00015
CO <sub>2</sub>	kg/GJ	55,35	kg/GJ	55,35	28,78311	20,22212

OBLICZENIE EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ						
Nazwa/symbol danego zanieczyszczenia	Wskaźnik emisji [kg/MWh]				Emisja [Mg/rok]	
	Jednostka	stan przed modernizacją	Jednostka	stan po modernizacji	stan przed modernizacją	stan po modernizacji
SO <sub>2</sub>	kg/MWh	0,51100	kg/MWh	0,51100	0,00739	0,00454
NO <sub>x</sub>	kg/MWh	0,57600	kg/MWh	0,57600	0,00832	0,00512
CO	kg/MWh	0,23300	kg/MWh	0,23300	0,00337	0,00207
pył	kg/MWh	0,02900	kg/MWh	0,02900	0,00042	0,00026
CO <sub>2</sub>	kg/MWh	719,00000	kg/MWh	719,00000	10,39155	6,39111

b) Efekt ekologiczny


ŁĄCZNA EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ WRAZ Z EFEKTEM EKOLOGICZNYM				
Nazwa/symbol danego zanieczyszczenia	Emisja stan przed	Emisja stan po	Efekt ekologiczny	Redukcja emisji
	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[%]
SO <sub>2</sub>	0,07722	0,04831	0,02891	37,44%
NO <sub>x</sub>	0,03200	0,02134	0,01066	33,31%
CO	0,25397	0,15952	0,09445	37,19%
pył	0,09882	0,06195	0,03688	37,32%
CO <sub>2</sub>	50,82247	33,87122	16,95125	33,35%
PM10	0,06286	0,03940	0,02346	37,32%



**SPIS TREŚCI**

1.	Stronà 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	12
7.	Źródła ciepła	13
8.	Przegrody nieprzezroczyste	15
9.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	17
10.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	18
11.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	19
12.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	20
13.	Załączniki	21
13.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	22
13.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	26
13.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	30
13.4.	Załącznik 4 - Szkic budynku	37

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>	mieszkalny wielorodzinny	<b>1.2 Rok budowy</b>	1967
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA PRZY UL. SŁONECZNEJ 3 W BIELAWIE Słoneczna nr 3 kod: 58-260 miejscowość: Bielawa tel. fax: PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b> Słoneczna 3 kod: 58-260 miejscowość: Bielawa powiat: dzierzoniowski województwo: dolnośląskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b>			
TERMO-CONTROL Krzysztof Kukła Wielkanocna nr 6 kod: 45-844 miejscowość: Opole REGON: 160271999			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
Krzysztof Kukła Wielkanocna nr 6 kod: 45-844 miejscowość: Opole kwalifikacje: Uprawnienia do wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej budynków i lokali, nr wpisu 638. Audytor energetyczny nr 1723 (ZAE). podpis:			
 Krzysztof Kukła Audytor Energetyczny nr 1723 Zrzeszenie Audytorów Energetycznych			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
<b>5. Miejscowość: Opole, data wykonania opracowania: 10-12-2021</b>			

**2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU<sup>1</sup>**

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	5	5
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	2175,81	2175,81
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	811,87	811,87
5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	811,87	811,87
6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	100,00	100,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	20	20
8.	Liczba osób użytkujących budynek	38,0	38,0
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	indywidualne ogrzewanie	
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,65	0,65
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>			
1.	GRUPA stropodach	0,239	0,142
2.	GRUPA ściana zewnętrzna	1,130	0,184
3.	GRUPA strop nad piwnicą	1,093	1,093
4.	GRUPA ściana wewnętrzna	1,346	1,346
5.	GRUPA stolarka okienna PVC	1,650	1,650
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,90	0,90
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,88	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
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,85	0,85
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	935,27	935,27
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,43	0,43
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	71,03	50,82



2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	34,02	34,02
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	457,32	281,23
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	576,74	354,67
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	118,32	118,32
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/(m <sup>2</sup> rok)]	156,47	96,22
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	197,33	121,35
10. <sup>2</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3</sup> [zł/GJ]	65,91	65,91
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	15,94	15,94
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	3,90	2,40
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
<b>8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	434647,66	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	31,95
Planowane koszty całkowite [zł]	434647,66	Premia termomodernizacyjna [zł]	69543,63
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	14637,28		
<b>9. Inne</b>			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku NIE ZOSTANIE <sup>5</sup> zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej ... kW.			
Z audytu energetycznego NIE WYNIKA <sup>5</sup> , 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.			

- <sup>1</sup> Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
- <sup>2</sup> Uo<sub>ze</sub> [%] 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.
- <sup>3</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- <sup>4</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.
- <sup>5</sup> Niepotrzebne skreślić.

### 3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

#### 3.1. Dokumentacja projektowa

Brak

#### 3.2. Inne dokumenty

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 „Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłe 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

Tomasz Pastuszka

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

Brak

#### 3.5. Data wizji lokalnej

26-11-2021

#### 3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł



**3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora**

435000,00 zł

## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek mieszkalny, 5 kondygnacyjny, podpiwniczony. Stropodach monolityczny kryty papą, ściany murowane z cegły, stropy monolityczne, stolarka PVC.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	811,87 m <sup>2</sup>
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
4.	Powierzchnia ogrzewana	811,87 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	811,87 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	2175,81 m <sup>3</sup>
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
10.	Kubatura ogrzewana	2175,81 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	2175,81 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	20
14.	Liczba osób	38

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

Ściany murowane ceramiczne.

#### 4.2.2. Dach

Stropodach monolityczny.

#### 4.2.3. Stolarka

Okna PVC.

Drzwi wejściowe słaboi żolowane.

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściana wewn. z cegły kratówki.

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe betonowe.

#### 4.2.6. Stropy

Strop monolityczny.

#### 4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga betonowa w piwnicy.

### 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

Systemy grzewcze indywidualne w lokalach - gazowe 70,34%, węglowe 19,41%, elektryczne 10,25%.

**4.4.2. Moc cieplna zamówiona**

0 kW

**4.4.3. Taryfy i opłaty**

W2, G11

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

Nie.

**4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego**

1.	Sprawność wytworzenia	0,90
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	1,00
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,88

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

Indywidualne podgrzewacze gazowe.

**4.5.2. Moc cieplna zamówiona**

0 kW

**4.5.3. Taryfy i opłaty**

W2

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

Wentylacja grawitacyjna.

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

Instalacja na potrzeby ogrzewania, podgrzewu ciepłej wody i kuchenek.

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

Instalacja podtynkowa. Oświetlenie podst. żarowe.



## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Budynek mieszkalny, 5 kondygnacyjny, podpiwniczony. Stropodach monolityczny kryty papą, ściany murowane z cegły, stropy monolityczne, stolarka PVC.  
Stan ogólny dobry. Niska izolacyjność cieplna.

### 5.2. Elewacja

Ściany murowane ceramiczne. Stan średni.

### 5.3. Dach

Stropodach monolityczny. Stan średni.

### 5.4. Stolarka

Okna PVC.  
Drzwi wejściowe słabo izolowane.  
Stan dobry.

### 5.5. Ściany wewnętrzne

Ściana wewn. z cegły kratówki. Stan dobry..

### 5.6. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe betonowe. Stan dobry.

### 5.7. Stropy

Strop monolityczny. Stan dobry.

### 5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga betonowa w piwnicy. Stan dobry.

### 5.9. System grzewczy

Systemy grzewcze indywidualne w lokalach - gazowe 70,34%, węglowe 19,41%, elektryczne 10,25%. Stan średni i dobry.

### 5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Indywidualne podgrzewacze gazowe. Stan dobry.

### 5.11. System wentylacji

Wentylacja grawitacyjna. Stan dobry.

### 5.12. Instalacja gazowa

Instalacja na potrzeby ogrzewania, podgrzewu ciepłej wody i kuchenek. Stan dobry.

### 5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja podtynkowa. Oświetlenie podst. żarowe. Stan dobry.

**6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ  
TERMOMODERNIZACYJNYCH**

1. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna )
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach )

## 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.	gazowe	gaz ziemny	91,00	100,00	100,00	88,00	80,08
2.	węglowe	węgiel kamienny	82,00	100,00	100,00	88,00	72,16
3.	elektryczne	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	91,00	90,09
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>89,80</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>88,27</b>	<b>79,29</b>

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	gazowe	1,00	1,00
2.	węglowe	1,00	1,00
3.	elektryczne	1,00	1,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>

#### 7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	gazowe	gaz ziemny	57,47	0,00	0,00
2.	węglowe	węgiel kamienny	53,22	0,00	0,00
3.	elektryczne	energia elektryczna	161,11	0,00	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>65,91</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. gazowe

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2021] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo /rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5400 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W2
6.	Cena paliwa	1,60 zł/m <sup>3</sup>
7.	Dystrybucja	0,50 zł/m <sup>3</sup>

##### 7.1.4.2. węglowe

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2021]
3.	Wartość opałowa	22,5500 MJ/kg
4.	Cena paliwa	1200,00 zł/t



## 7.1.4.3. elektryczne

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2021] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	G11
5.	Oplata systemowa	0,36 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,22 zł/kWh

## 7.2. Ciepła woda użytkowa

## 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	podgrzewacze gazowe	gaz ziemny	85,00	100,00	80,00	68,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>85,00</b>	<b>100,00</b>	<b>80,00</b>	<b>68,00</b>

## 7.2.2. Oplaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Oplata zmienna [zł/GJ]	Oplata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	podgrzewacze gazowe	gaz ziemny	57,47	0,00	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>57,47</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

## 7.2.3. Składowe opłat

## 7.2.3.1. podgrzewacze gazowe

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2021] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo /rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5400 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W2
6.	Cena paliwa	1,60 zł/m <sup>3</sup>
7.	Dystrybucja	0,50 zł/m <sup>3</sup>

**8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE****8.1. Podsumowanie**

L.p.	Nazwa	U0 [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m <sup>2</sup> K]	Koszt [zł/m <sup>2</sup> ]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stropodach	0,239	229,04	0,035	0,10	0,142	567,24	129921, 11	289,03
2.	GRUPA ściana zewnątrzna	1,130	946,80	0,033	0,15	0,184	321,85	304726, 55	20,17

**8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych****8.2.1. GRUPA stropodach**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH\_1;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,239 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	219,00 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3716,4
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	65,91 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	229,04 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,10 m	567,24 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys ofertowy

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 <sup>2</sup> K/W]		2,571	2,857	3,143	3,429
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	4,184	6,756	7,041	7,327	7,613
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,239	0,148	0,142	0,136	0,131
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	16,81	10,41	9,99	9,60	9,24
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0020	0,0012	0,0012	0,0011	0,0011
7.	Koszty ciepła [zł]	1107,78	686,11	658,27	632,60	608,86



8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		421,67	449,51	475,17	498,92
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		534,54	567,24	599,94	632,64
10.	Nakłady [zł]		122431,84	129921,11	137410,38	144899,65
11.	SPBT [a]		290,35	289,03	289,18	290,43

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m**

Nakłady: 129921,11 zł

SPBT: 289,03 a

Uwagi:

Docieplenie styropapą z robotami towarzyszącymi, w tym przemurowaniami, obróbkami.

**8.2.2. GRUPA ściana zewnętrzna**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_4; SC\_ZEWN\_3; SC\_ZEWN\_2; SC\_ZEWN\_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,130 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	754,81 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3716,4
7.	Oплата stała	0,00 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	65,91 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,033 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	946,80 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,15 m	321,85 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys ofertowy

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		4,242	4,545	4,848	5,152
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,885	5,127	5,430	5,733	6,036
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,130	0,195	0,184	0,174	0,166
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	273,87	47,27	44,63	42,27	40,15
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0324	0,0056	0,0053	0,0050	0,0048



7.	Koszty ciepła [zł]	18052,06	3115,68	2941,82	2786,33	2646,46
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		14936,38	15110,24	15265,72	15405,60
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		318,28	321,85	325,42	329,00
10.	Nakłady [zł]		301343,41	304726,55	308109,69	311492,82
11.	SPBT [a]		20,18	20,17	20,18	20,22

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m**

Nakłady: 304726,55 zł

SPBT: 20,17 a

Uwagi:

Docieplenie styropianem z pracami towarzyszącymi, w tym dociepleniem cokołów.

## 9. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna	304726,55	20,17
2.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach	129921,11	289,03

\* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

**Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**

**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 434647,66 zł**

**Nakłady łącznie: 434647,66 zł**

## 10. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 10.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna )
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach )

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	79,29 %
2.	Sprawność wytworzenia	89,80 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,27 %
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.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	65,91 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.	57,47 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	50,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	34,0 kW

### 10.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna )

#### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	79,29 %
2.	Sprawność wytworzenia	89,80 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,27 %
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.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	65,91 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.	57,47 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	51,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	34,0 kW

### 10.3. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcvu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	457,32	71,0	1,00	79	80,46	34,0	68
Wariant 1	281,23	50,8	1,00	79	80,46	34,0	68
Wariant 2	288,04	51,6	1,00	79	80,46	34,0	68

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

### 10.4. 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	537,78	38014,91	6800,02	44814,93	-	-
Wariant 1	361,69	23377,63	6800,02	30177,65	14637,28	434647,66
Wariant 2	368,50	23943,51	6800,02	30743,53	14071,40	304726,55

## 11. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu* [zł] [%]		Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach	434647,66	14637,28	31,95%	217323,83	50,00%	69543,63
2.	docieplenie - ściana zewnętrzna	304726,55	14071,40	30,71%	152363,27	50,00%	48756,25

\* Minimalna kwota kredytu obliczona jako 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, zgodnie z art. 3 ust. 2 ustawy.



## 12. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 12.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

### 12.2. Opis wybranego wariantu

#### 12.2.1. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna )

Powierzchnia docieplenia: 946,80 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS - grubość: 0,15 m, lambda: 0,033 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,184 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Docieplenie styropianem z pracami towarzyszącymi, w tym dociepleniem cokołów.

Nakłady: 304726,55 zł

#### 12.2.2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach )

Powierzchnia docieplenia: 229,04 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,10 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,142 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Docieplenie styropapą z robotami towarzyszącymi, w tym przemurowaniami, obróbkami.

Nakłady: 129921,11 zł

#### 12.2.3. Prace towarzyszące

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

### 12.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 31,95%, 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	434647,66 zł
2.	Roczne oszczędności kosztów energii	14637,28 zł/rok
3.	Czas zwrotu nakładów na termomodernizację SPBT	29,69 lat
4.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
5.	Kredyt bankowy	434647,66 zł (100,00%)
6.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	69543,63 zł

### 12.4. 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

### 13. 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 - Szkic budynku (ilość stron: 2)

## **ZAŁĄCZNIK 1**

### **Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym**



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

Obejmuje przegrody:

STROP\_NAD\_POM\_NIEOGRZ\_1;

### 1.1. Charakterystyka przegrody

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

### 1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Podkład z betonu pod posadzkę	1	0,04	0,040
2.	Płyty pilśniowe porowate	0,08	0,02	0,250
3.	Strop DMS	0,92	0,24	0,261
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

### 1.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,093 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,093 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STROPODACH\_1;

### 2.1. Charakterystyka przegrody

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

### 2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop z płyt kanałowych	1,222	0,24	0,196
3.	Styropian PS-E	0,040	0,15	3,750
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021
5.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,01	0,056

### 2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,239 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,239 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_1; SC\_ZEWN\_2; SC\_ZEWN\_3; SC\_ZEWN\_4;

**3.1. Charakterystyka przegrody**

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

**3.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły kratówki	0,56	0,38	0,679
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**3.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,130 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,130 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Obejmuje przegrody:

STROP\_CIEPLO\_Z\_DOLU\_DO\_GORY\_1;

**4.1. Charakterystyka przegrody**

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

**4.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Podkład z betonu pod posadzkę	1	0,04	0,040
2.	Strop DMS	0,92	0,24	0,261
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

**4.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,904 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,904 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Obejmuje przegrody:

SC\_WEWN\_1;

**5.1. Charakterystyka przegrody**

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

**5.2. Warstwy przegrody**

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

1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły kratówki	0,56	0,25	0,446
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**5.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,346 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,346 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Obejmuje przegrody:

SC\_WEWN\_2;

**6.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W

**6.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**6.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	2,210 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,210 W/(m <sup>2</sup> *K)



## **ZAŁĄCZNIK 2**

### **Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym**

**1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,093	249,98	218,58	0,00	218,58	0,81*
stropodach	0,239	219,00	52,34	0,00	52,34	0,98*
ściana wewnętrzna	1,346	215,76	116,17	0,00	116,17	0,83*
ściana zewnętrzna	1,130	754,81	852,94	33,77	886,71	0,85*
RAZEM	1,020*	1439,55	1240,02	33,77	1273,79	0,86*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	114,20	188,43	37,15	225,58
RAZEM	1,650*	0,75*	114,20	188,43	37,15	225,58

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	935,27	456,81

**3. SEZON OGRZEWczy****3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	18,5	0,0	0,0	0,0	18,6	31,0	30,0	31,0

**4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	127033 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	96,41 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	678965985 J/K
Zyski ciepła od słońca	44147 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	50495 kWh/rok
Zyski ciepła razem	94642 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	155020 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	47230 kWh/rok
Straty ciepła razem	202249 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	160205 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	203687 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,27

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

Projektowe obciążenie cieplne	71,03 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	22349 kWh/rok
--	---------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	32867 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	36153 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,68
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.	34,02 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	243,56	1388	4165



**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/(m <sup>2</sup> rok)]	156,47	-	27,53	-	-	184,00
Udział [%]	85,04	-	14,96	-	-	100,00

**7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	197,33	-	40,48	1,71	-	239,52
Udział [%]	82,38	-	16,90	0,71	-	100,00

**7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	250,89	-	44,53	5,13	-	300,55
Udział [%]	83,48	-	14,82	1,71	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 300,55 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

**7.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	137,44	-	40,48	0,00	-	177,92
węgiel kamienny (w = 1,1)	42,09	-	0,00	0,00	-	42,09
energia elektryczna (w = 3,0)	17,80	-	0,00	1,71	-	19,51

**8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	300,55 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,093	249,98	218,58	0,00	218,58	0,81*
stropodach	0,142	219,00	31,10	0,00	31,10	0,99*
ściana wewnętrzna	1,346	215,76	116,17	0,00	116,17	0,83*
ściana zewnętrzna	0,184	754,81	138,89	51,42	190,30	0,98*
RAZEM	0,510*	1439,55	504,73	51,42	556,15	0,93*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	114,20	188,43	222,90	411,33
RAZEM	1,650*	0,75*	114,20	188,43	222,90	411,33

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	935,27	456,81

**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	4,7	0,0	0,0	0,0	10,7	31,0	30,0	31,0

**4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>H</sub> ,nd	78120 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	132,42 h



Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	678965985 J/K
Zyski ciepła od słońca	44147 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	50495 kWh/rok
Zyski ciepła razem	94642 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	100027 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	47230 kWh/rok
Straty ciepła razem	147257 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	98520 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	125259 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,27

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

Projektowe obciążenie cieplne	50,82 kW
-------------------------------	----------

### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	22349 kWh/rok
--	---------------

#### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	32867 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	36153 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,68
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.	34,02 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	243,56	1388	4165

### 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/(m <sup>2</sup> rok)]	96,22	-	27,53	-	-	123,75
Udział [%]	77,76	-	22,24	-	-	100,00

**7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	121,35	-	40,48	1,71	-	163,54
Udział [%]	74,20	-	24,75	1,05	-	100,00

**7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	154,28	-	44,53	5,13	-	203,95
Udział [%]	75,65	-	21,83	2,52	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 203,95 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

**7.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	84,52	-	40,48	0,00	-	125,00
węgiel kamienny (w = 1,1)	25,88	-	0,00	0,00	-	25,88
energia elektryczna (w = 3,0)	10,95	-	0,00	1,71	-	12,66

**8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	203,95 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

**ZAŁĄCZNIK 3.2.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,093	249,98	218,58	0,00	218,58	0,81*
stropodach	0,239	219,00	52,34	0,00	52,34	0,98*
ściana wewnętrzna	1,346	215,76	116,17	0,00	116,17	0,83*
ściana zewnętrzna	0,184	754,81	138,89	51,42	190,30	0,98*
RAZEM	0,524*	1439,55	525,97	51,42	577,39	0,93*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	114,20	188,43	222,90	411,33
RAZEM	1,650*	0,75*	114,20	188,43	222,90	411,33

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	935,27	456,81

**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	5,5	0,0	0,0	0,0	11,6	31,0	30,0	31,0

**4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	80011 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	130,47 h



Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	678965985 J/K
Zyski ciepła od słońca	44147 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	50495 kWh/rok
Zyski ciepła razem	94642 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	102223 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	47230 kWh/rok
Straty ciepła razem	149453 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	100905 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	128291 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,27

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

Projektowe obciążenie cieplne	51,63 kW
-------------------------------	----------

### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	22349 kWh/rok
---	---------------

#### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	32867 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	36153 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,68
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.	34,02 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	243,56	1388	4165

### 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/(m <sup>2</sup> rok)]	98,55	-	27,53	-	-	126,08
Udział [%]	78,17	-	21,83	-	-	100,00

**7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	124,29	-	40,48	1,71	-	166,48
Udział [%]	74,66	-	24,32	1,03	-	100,00

**7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	158,02	-	44,53	5,13	-	207,68
Udział [%]	76,09	-	21,44	2,47	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 207,68 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

**7.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	86,56	-	40,48	0,00	-	127,05
węgiel kamienny (w = 1,1)	26,51	-	0,00	0,00	-	26,51
energia elektryczna (w = 3,0)	11,21	-	0,00	1,71	-	12,92

**8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	207,68 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 4**

### **Szkic budynku**



1650

1669

