

# AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



**Adres budynku:** Witosza 12  
72-600 Świnoujście  
powiat: Świnoujście  
województwo: zachodniopomorskie

**Wykonawca audytu:** mgr Ireneusz Woszczek

**Numer opracowania:** 5/2021

**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	16
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	18
7.	Źródła ciepła	19
8.	Przegrody nieprzezroczyste	21
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	26
10.	Wentylacja mechaniczna	35
11.	Ciepła woda użytkowa	43
12.	System grzewczy	45
13.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	47
14.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	48
15.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	57
16.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	59
17.	Załączniki	61
17.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	62
17.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	70
17.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	74

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>	oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki - szkolno-oświatowy	<b>1.2 Rok budowy</b>	1980
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Miasto Świnoujście Wojska Polskiego nr 1/5 kod: 72-600 miejscowość: Świnoujście tel. fax: PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b> Witosa 12 kod: 72-600 miejscowość: Świnoujście powiat: Świnoujście województwo: zachodniopomorskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b>			
POWERSUN Sp. z o.o. Łazienkowska nr 16 kod: 20-416 miejscowość: Lublin REGON: 061496338			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
mgr Ireneusz Woszczek Grabowa nr 6 kod: 21-040 miejscowość: Świdnik kwalifikacje: Audytor energetyczny uprawniony do sporządzania Świadectw Charakterystyki podpis:			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
<b>5. Miejscowość: Lublin, data wykonania opracowania: 09-09-2021</b>			

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

<b>1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	31286,21	31286,21
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	7942,30	7942,30
5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	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	794,2	794,2
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,63	0,63
12.	Inne dane charakteryzujące budynek		
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>			
1.	STROPODACH CZĘŚĆ DYDAKTYCZNA	0,481	0,149
2.	DACH	0,384	0,148
3.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,636	0,636	0,165
4.	GRUPA podłoga na gruncie 0,866	0,866	0,866
5.	ŚCIANA W GRUNCIE	0,636	0,160
6.	STOLARKA DRZWIOWA U=2,000	2,000	1,300
7.	STOLARKA DRZWIOWA U=3,200	3,200	1,300
8.	STOLARKA U=1,1 WENT. MECHANICZNA	1,100	0,900
9.	STOLARKA U=1,1 WENT. NATURALNA	1,100	0,900
10.	STOLARKA DRZWIOWA U=2,600	2,848	1,300
11.	STOLARKA DRZWIOWA U=1,50	1,500	1,500
12.	STOLARKA DRZWIOWA U=1,5	1,683	1,683
13.	STOLARKA OKIENNA U=1,65	1,650	0,900
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,93	0,99
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	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
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,93	0,99
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,50	0,60
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,80	0,90
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			

1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	naturalna/mec haniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych/wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych/wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła z wykorzystaniem rekuperatora
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	37118,85	32418,85
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,19	1,04
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	738,00	536,52
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	83,20	83,20
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	4249,26	2853,90
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	7417,37	3412,32
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	646,67	449,98
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0,00	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	148,62	99,81
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	259,42	119,34
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]	33,11	33,11
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	9008,64	9008,64
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej <sup>3</sup> [zł/m³]	26,35	20,51
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	9008,64	9008,64
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	3,42	1,80
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	10,00	10,00

7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	10,00	10,00
<b>8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	4496660,08	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	52,10
Planowane koszty całkowite [zł]	4496660,08	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	161842,49		
<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.			

**Zestawienie kosztów ulepszeń oraz szczegółowe wyliczenie wysokości premii termomodernizacyjnej**

Lp.	Ulepszenie	Koszty [zł]	Premia [%]	Udział powierzchni [%]	Premia [zł]
1.	Termomodernizacja	4496660,08	16	0,00	0,00

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

#### 3.1. Dokumentacja projektowa

Archiwalna inwentaryzacja budynku

Inwentaryzacja wielobranżowa

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

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłote 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

Małgorzata Tokarzewska

Konserwator obiektu

Dyrektor szkoły

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

Inwestor zwrócił uwagę na stan techniczny okien

#### 3.5. Data wizji lokalnej

09-09-2021

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

500000 zł

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

6000000,00 zł



## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Zespół budynków szkoły składa się z budynku dydaktycznego trzykondygnacyjnego, podpiwniczonego i budynku ośrodka sportowego, również w znacznej części podpiwniczonego. Te

dwa budynki są połączone łącznikiem jednokondygnacyjnym, w którym zlokalizowana jest jadalnia.

Technologia wykonania konstrukcji oparta o system prefabrykowany wieloblokowy typu „MS”.

Dotyczy to ścian zewnętrznych, wewnętrznych, podciągów, słupów oraz klatek schodowych. Stropy

prefabrykowane kanałowe, typu „Żerań” dla II wariantu obciążeń oraz wzmocnione, tzw. szkolne. Na

dachu zastosowano płytki korytkowe prefabrykowane. Fundamenty wykonane wylewane na

budowie oraz fragmenty ścian wykonane z betonu oraz murowane z cegły pełnej oraz betonu

komórkowego.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	7942,30 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	7942,30 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	7942,30 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	31286,21 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	31286,21 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	31286,21 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	0
14.	Liczba osób	794

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne podłużne i szczytowe wykonano w konstrukcji szkieletowej, tj. słupy i nadproża wraz z częścią podokienną. Podokienniki parteru stojące na wieńcach ścian piwnicznych

wykonano bez części nadprożowej.

Nadproża wykonano trójwarstwowe z gotowej faktury gr. 6,0 cm, izolacja z wełny mineralnej 6,0

cm i płyty nośnej 9,0 cm poszerzona do 33,0 cm w części nadprożowej.

Ściany te zostały wykonane w dwóch typach: środkowe i narożne i w dwóch rozpiętościach 6,0

m i 3,0 m.

Podokienniki parteru ustawione bezpośrednio na ścianach piwnicznych wykonano również

trójwarstwowe o wysokości 1,0 m wykonano w dwóch rodzajach środkowe i narożne o

rozpiętościach 6,0 m i 3,0 m. Słupy nośne wykonano w trzech gabarytach: pośrednie o przekroju 24

× 52 cm, narożne 38 × 38 cm, dylatacyjne 24 × 25 cm.

Stan techniczny: zadowalający.

Ściany szczytowe sal gimnastycznych wykonano tradycyjnie z cegły pełnej, ocieplone

styropianem z warstwą gazobetonu.

#### **4.2.2. Dach**

Prefabrykowane płyty dachowe korytkowe. Na budynku dydaktycznym i na zapleczu sal

gimnastycznych płytki korytkowe oparto na ażurowych ściankach z cegły dziurawki, na stropach na

ostatniej kondygnacji. To rozwiązanie stanowi stropodach wentylowany. Nad salami

gimnastycznymi płytki korytkowe oparto bezpośrednio na dźwigarach stalowych o

rozstawie pasów

górnych co 3,0 m.

#### **4.2.3. Stolarka**

Została zastosowana stolarka okienna z PCV na całym obiekcie. Zaleca się wymienić pozostałą

stolarkę drewnianą (niewielka ilość) np. w węźle cieplnym.

Wszystkie skrzydła okienne wymagają regulacji i konserwacji.

Okna w budynku dydaktycznym zostały źle zwymiarowane. Są za wąskie zestawy, tj. między

słupem w osi rozpiętość wynosi 6,0 m; zastosowano dwa okna czteroczęściowe (w salach

dydaktycznych) lub dwuczęściowe w korytarzach, przedzielone elementem stałym. Brak szerokości

uzupełniono kawałkiem płyty plastikowej. Natomiast wysokość okna jest za duża około 2-3 cm.

Dlatego, w trakcie opadów atmosferycznych, zamontowane parapety zewnętrzne na styku do ramy

okna są nieszczelne, powodują penetrację wody na całej długości okna, jak również przy słupkach,

gdzie zamontowano niesystemowe poszerzenia (ze względu, że okna są za wąskie).

Stan techniczny stolarki okiennej: średni. Stan techniczny montażu: zły.

Okno zewnętrzne 245X175cm

Okno zewnętrzne 115x85cm

Okno zewnętrzne 90X90cm

Okno zewnętrzne 185x85cm

Drzwi zewnętrzne 100x200

Okno zewnętrzne 120x85cm

Okno zewnętrzne 120x175cm

Drzwi zewnętrzne 90x200

Okno zewnętrzne 245X205cm

Okno zewnętrzne 245X85cm

Okno zewnętrzne 265X450cm

Drzwi zewnętrzne siłownia

Okno zewnętrzne 265X470cm

Okno zewnętrzne 180X470cm

Drzwi zewnętrzne 120x205

Okno zewnętrzne 245X120cm

Okno zewnętrzne 180X100cm

Drzwi zewnętrzne 110x205

Drzwi zewnętrzne 90X205

Drzwi zewnętrzne 180x210

Okno zewnętrzne 150X205cm

Okno zewnętrzne 85X460cm

Drzwi zewnętrzne 140x205

Okno zewnętrzne 90X210cm

Drzwi zewnętrzne 150X220

Okno zewnętrzne 120X205cm

Drzwi zewnętrzne 110X205

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

Prefabrykowane i wylewane z betonu B15. Nie stwierdzono zarysowań i pęknięć.

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Wylewane na budowie z betonu B15 zbrojonego stalą żebrowaną i gładką. Nie stwierdzono na

fundamentach elementów konstrukcyjnych zarysowań, które świadczyłyby o nierównym osiadaniu.

#### 4.2.6. Stropy

Zastosowano stropy kanałowe prefabrykowane żelbetowe. Nie stwierdzono nadmiernych ugięć

i zarysowań.

#### 4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm. Płytki ceramiczne na podkładzie z betonu.

### 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

Budynek posiada węzeł ciepłowniczy zapewniający podgrzew wody na potrzeby instalacji centralnego ogrzewanie, ciepłą technologiczną (wentylacja) i ciepłej wody dla całego budynku (segment szkolny i sportowy). Węzeł zlokalizowany jest na najniższej kondygnacji segmentu

szkolnego przy łączniku z segmentem sportowym. Zasilenie w ciepło sieciowe wysokoparametrowe

realizowane jest od północnowschodniej strony budynku. Do węzła przyłącze 2x 100 wprowadzone

jest kanałem pod posadzką.

Moce i parametry poszczególnych modułów węzła wynoszą:

□ Moduł c.o. moc 519kW, temperatury pracy 95/70oC

z podziałem na 4 obiegi grzewcze

- jadalnia 15,1kW

- część sportowa 165kW

- część dydaktyczna 171,36kW

- część dydaktyczna 167,4kW

□ Moduł c.t. na potrzeby wentylacji 335kW, temperatury pracy 95/70oC (woda)

- część sportowa 126kW

- część dydaktyczna 209kW

□ Moduł c.w. z cyrkulacją 132kW, temperatury pracy 55/5oC, dla przepływu wody zimnej

G<sub>max</sub>=2,6m<sup>3</sup>/h, G<sub>śr</sub>=1,3m<sup>3</sup>/h

- część sportowa

- część dydaktyczna

Instalacja grzewcza segmentu szkolnego wraz ze stołówką i zapleczem sanitarnym (szatnie,

natryski, sanitariaty) segmentu C wykonana jest z różnych materiałów. Rozprowadzenie instalacji wykonane jest na najniższej

kondygnacji pod stropami. Instalacja w części z PP posiada izolację z płaszczem osłonowym.

Regulacja instalacji dzięki zaworom podpionowym. W instalacji stosowane są grzejniki żeberkowe oraz grzejniki płytowe.

Instalacja w całości prowadzona jest natynkowo

Instalacja grzewcza segmentu sportowego zasilana jest z węzła ciepłowniczego poprzez

podwęzeł w części sportowej. Obieg grzewczy rozdzielony jest na 2 sekcje obejmujące:

- halę sportową (segment B) z zapleczami oraz segment A z rehabilitacją i siłownią

- segment C czyli salę sportową oraz pomieszczenia pod salą

Instalacja grzewcza wykonana jest jako mieszana z różnych materiałów

#### 4.4.2. Moc cieplna zamówiona

403 kW

#### 4.4.3. Taryfy i opłaty

-

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

Ok 2008-2010r poziomy

instalacyjne wymienione zostały na rury PP.

Instalacja zasilająca od rozdzielaczy wykonana jest z rur stalowych czarnych łączonych przez

spawawnie (wykonana w 2001r).

Modernizacja węzła cieplnego 2003 r.

#### 4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,93
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,80
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

### 4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

#### 4.5.1. Opis ogólny

Budynek zasilany jest z w wodę zimną z

sieci wodociągowej przez 2 przyłącza:

☐ przyłącze W90 wprowadzone i

opomiarowane w wentylatorni w

zapleczu kuchennym segmentu szkolnego z wodomierzem JS16

☐ przyłącze W90 wprowadzone i opomiarowane w wentylatorni przy sali sportowej wodomierzem JS16.

Z przyłącza w segmencie szkolnym zasilany jest cały segment szkoły wraz z węzłem ciepłowniczym. Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji na poziomach w obrębie korytarza piwnic

oraz piony w świetlicach i sanitariatach, instalacja w obrębie kuchni i zaplecza po remoncie

wykonana jest z PP. Pozostałą część instalacji wykonana jest z rur stalowych ocynkowanych o połączeniach

gwintowanych. Z przyłącza w segmencie sportowym zasilany jest w wodę zimną cały segment sportowy. Obieg

wody ciepłej i cyrkulacji zasilany jest z węzła ciepłowniczego w części szkolnej.

W segmencie sportowym przy wentylatorni zlokalizowany jest podwęzeł, w którym

zlokalizowane są rozdzielacze wody zimnej i rozdzielacze wody ciepłej (na potrzeby 2 obiegów

sanitariatów przy obu salach i obieg zasilający rehabilitację i siłownię).

#### 4.5.2. Moc cieplna zamówiona

27 kW

#### 4.5.3. Taryfy i opłaty

### 4.6. System wentylacji

#### 4.6.1. Opis ogólny

## 3.8.1. Segment sportowy, układ NW1

Układ wentylacji NW1 z centralą nawiewno-wywiewną typ VC-D 3P X-267AN/6-1 prod VTS z

2003r. o wydajności 10000m<sup>3</sup>/h z odzyskiem ciepła na wymienniku krzyżowym o sprawności 45%,

komorą recyrkulacji, nagrzewnicą wodną o mocy 93,2kW, tw=80/60oC i pozostałym wyposażeniem.

Centrala pełni również funkcję ogrzewania powietrznego Hali. Przyjęto temperaturę nawiewu w

układzie na poziomie 25oC. Centrala z zespoloną czerpnią i wyrzutnią. Stan instalacji określić można jako zły.

Centrala wentylacyjna zgodnie z uzyskanymi informacjami nie jest w stanie utrzymać zadanych

parametrów temperaturowych w hali. Praca jej wiąże się z wysokim hałasem generowanym przez

zużyte podzespoły.

Układ wentylacji NW2 z centralą nawiewno-wywiewną typ BS-2 prod VBW z 2003r. o

wydajności 3000m<sup>3</sup>/h z odzyskiem ciepła na wymienniku krzyżowym o sprawności 52%,

nagrzewnicą wodną o mocy 20kW, tw=90/70oC i pozostałym wyposażeniem.

Centrala obsługuje szatnie, natryski i sanitariaty przy Hali sportowej, przy rehabilitacji oraz przy

siłowni. W oparciu o informacje od użytkownika przekazane przez serwis centrala NW2 jest awaryjna i z

uwagi na jej wiek nie ma możliwości naprawy zastosowanej w niej automatyki. Centrala nie jest w

stanie zapewnić wymaganych parametrów powietrza nawiewanego do pomieszczeń.

Układ wentylacji N3 z centralą nawiewną typ BO-2-1 prod VBW z 2004r. o wydajności

2100m<sup>3</sup>/h z nagrzewnicą wodną o mocy 26kW, tw=90/70oC i pozostałym wyposażeniem.

Centrala obsługuje wyłącznie salę rehabilitacji. Układ wentylacji nawiewnej i wywiewnej bez odzysku ciepła jest nieekonomiczny i nie spełnia

aktualnych wymagań. Zgodnie z WT wymagane jest zapewnienie odzysku ciepła z powietrza

wywiewanego przy wydajności większej niż 500m<sup>3</sup>/h natomiast zgodnie z rozporządzeniem KE

1253/2014 wymagane jest zapewnienie odzysku ciepła z powietrza wywiewanego przy mocy

wentylatora wywiewnego większej niż 30W.

Pomieszczenia zaplecza sanitarno-szatniowego segmentu C posiadają niezależne od siebie

układy wentylacji. Szatnie posiadają po 2 kanały murowane wywiewne grawitacyjne wyprowadzone

na dach. Brak jest dedykowanego dopływu do szatni powietrza zewnętrznego. Obecnie dopływ

przez stolarkę zewnętrzną i wewnętrzną (brak nawiewników okiennych).

Pomieszczenie sali sportowej w stanie obecnym wyposażone jest w wentylację grawitacyjną. W

dachu Sali umieszczone jest 5 sztuk wywiewników dachowych cylindrycznych dn250 z podstawami.

Dopływ powietrza zewnętrznego przez nieszczelności stolarki wewnętrznej i zewnętrznej.

Zalecane było by wykonanie indywidualnej instalacji wentylacji nawiewno-wywiewnej z

odzyskiem ciepła i demontaż istniejącego układu wentylacji.

Pomieszczenia wykorzystywane na siłownię wyposażone są w mieszany system wentylacji.

Sala fitness wyposażona jest w wentylator dachowy WVPKTH-250/09-3f-ST śr 250o wydajności

320m<sup>3</sup>/h z anemostatem dn250 na podstawie dachowej 512x512 oraz 3 kanały murowane

wentylacji grawitacyjnej. Brak jest dopływu powietrza z zewnątrz budynku (obecnie dopływ

powietrza przez otwarte drzwi z kubatury obiektu). Zalecane było by wykonanie indywidualnej instalacji wentylacji nawiewno-wywiewnej z

odzyskiem ciepła i demontaż istniejącego układu wentylacji

Układ wentylacji NW4 z centralą nawiewno-wywiewną typ VS-40-R-PH o wydajności 4368m<sup>3</sup>/h

z odzyskiem ciepła na wymienniku krzyżowym, nagrzewnicą o mocy 29,63kW,

tw=80/60oC i

pozostałym wyposażeniem. Centrala obsługuje stołówkę oraz 2 świetlice na piętrze.

Stan instalacji określić można jako dobry. Nie stwierdzono uszkodzenia kanałów i elementów

nawiewnych. Wymagana jest korekta izolacji kanału wyrzutowego, wykonanie izolacji kanału

czterpnego (obecnie nie jest izolowany).

Układ wentylacji NW4 z centralą nawiewna typ BSH-ALFA-5000-V o wydajności 3780m<sup>3</sup>/h z

nagrzewnicą wodną o mocy 49kW (wyliczenie mocy z założeniem T<sub>n</sub>=20oC z uwagi na błąd w karcie

dokumentacji archiwalnej), tw=80/60oC i pozostałym wyposażeniem. Centrala obsługuje nawiew

kompensacyjny na potrzeby kuchni oraz nawiew do części pomieszczeń zaplecza kuchennego

Pobór powietrza do centrali przez czerpnię ścienną śr 500mm.

Centrala nawiewna ma widoczne ślady korozji na obudowie i z uwagi na wiek dla pewności pracy instalacji zalecana była by wymiana urządzenia.

## **4.7. Instalacja gazowa**

### **4.7.1. Opis ogólny**

Instalacja gazowa realizowana na potrzeby kuchni

## **4.8. Instalacja elektryczna**

### **4.8.1. Opis ogólny**

Budynek wyposażony jest w następujące instalacje:

- ☐ odgromową,
- ☐ oświetlenia podstawowego,
- ☐ oświetlenia awaryjnego,
- ☐ gniazd 230VAC,
- ☐ gniazd 400VAC,
- ☐ przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

Obiekt zasilany jest ze złącza kablowego zlokalizowanego przy elewacji budynku w pobliżu głównego wejścia do części szkolnej obiektu. Rozdzielnica główna RG zasilana jest ze złącza

kablowego kablem YAKY 4x120mm<sup>2</sup>, rozdzielnica główna TG-1 segmentów „A” i „B” części sportowej budynku, zasilana jest ze złącza kablowego kablem YKY 5x50mm<sup>2</sup>.

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Konstrukcja budynku podlega modernizacji na podstawie wykonanej ekspertyzy technicznej.

### 5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna nie spełnia wymagań izolacyjności cieplnej przegród wg WT2021, wymaga modernizacji.

### 5.3. Dach

DACH

Stropodach nie spełnia wymagań izolacyjności cieplnej przegród wg WT2021, wymaga modernizacji.

stropodach

STROPODACH CZĘŚĆ DYDAKTYCZNA

Stropodach nie spełnia wymagań izolacyjności cieplnej przegród wg WT2021, wymaga modernizacji.

### 5.4. Stolarka

STOLARKA DRZWIOWA

Stolarka drzwiowa nie spełnia wymagań izolacyjności cieplnej przegród wg WT2021, wymaga modernizacji.

STOLARKA OKIENNA

Stolarka nie spełnia wymagań izolacyjności cieplnej przegród wg WT2021, wymaga modernizacji.

### 5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny: dobry.

### 5.6. Ściany fundamentowe

ŚCIANA W GRUNCIE

Ściana nie spełnia wymagań izolacyjności cieplnej przegród wg WT2021, wymaga modernizacji.

### 5.7. Stropy

Stan techniczny: zadowalający.

### 5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie nie podlega modernizacji w ramach opracowania.

### 5.9. System grzewczy



Zważając na zakres prac jakimi objęty będzie obiekt związany z termomodernizacją, ewentualną wymianą bądź przebudową i regulacją instalacji grzewczej w tym zmianą parametrów instalacji, wymianą central wentylacyjnych w tym korektą parametrów zasilania c.t. zalecana jest wymiana węzła na nowy. Stan instalacji w tej części pod względem wizualnym jest dobry natomiast z uwagi na pracę przy zasilaniu z węzła temperaturą do 95 oC (praca węzła 95/70oC) znacznie skraca się żywotność przewodów więc dla pewności pracy instalacji zalecana jest wymiana całości instalacji w budynku.

#### **5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej**

Instalacja zasilania c.w.u. i cyrkulacji rozdzielaczy z węzła jest stalowa o połączeniach gwintowanych i kołnierзовych. Instalacja jak i izolacja na tym odcinku jest stara w złym stanie technicznym.

Rozprowadzenie instalacji wykonane jest pod stropami i po powierzchni ścian w obrębie piwnic

oraz w szachtach i w bruzdach.

Instalacja stalowa w obrębie piwnic jest w złym stanie technicznym i zalecana była by jej wymiana.

#### **5.11. System wentylacji**

Wentylacja wymaga modernizacji.

#### **5.12. Instalacja gazowa**

Instalacja nie wymaga modernizacji

#### **5.13. Instalacja elektryczna**

Instalacja wymaga modernizacji.

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

1. MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA (system grzewczy)
2. STOLARKA DRZWIOWA  $U=1,3$  (STOLARKA DRZWIOWA  $U=2,000$ )
3. STOLARKA DRZWIOWA  $U=1,3$  (STOLARKA DRZWIOWA  $U=3,200$ )
4. UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA (wentylacja mechaniczna)
5. STOLARKA DRZWIOWA  $U=1,3$  (STOLARKA DRZWIOWA  $U=2,600$ )
6. docieplenie - stropodach (STROPODACH CZĘŚĆ DYDAKTYCZNA)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,636)
8. Stolarka okienna  $U=0,9$  (STOLARKA  $U=1,1$  WENT. NATURALNA)
9. docieplenie - dach (DACH)
10. MODERNIZACJA INSTALACJI C.W.U. (ciepła woda użytkowa)
11. STOLARKA OKIENNA  $U=0,9$  (STOLARKA OKIENNA  $U=1,65$ )
12. docieplenie - ściana w gruncie (ŚCIANA W GRUNCIE)
13. Stolarka okienna  $U=0,9$  (STOLARKA  $U=1,1$  WENT. MECHANICZNA)

## 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.	Węzeł cieplny	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	93,00	100,00	80,00	77,00	57,29
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>93,00</b>	<b>100,00</b>	<b>80,00</b>	<b>77,00</b>	<b>57,29</b>

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Węzeł cieplny	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.	Węzeł cieplny	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	33,11	9008,64	10,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>33,11</b>	<b>9008,64</b>	<b>10,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. Węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	33,11 zł/GJ
2.	Opłata stała	9008,64 zł/MWmc
3.	Abonament	10,00 zł/mc

## 7.2. Ciepła woda użytkowa

#### 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Węzeł cieplny	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	93,00	80,00	50,00	37,20
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>93,00</b>	<b>80,00</b>	<b>50,00</b>	<b>37,20</b>

#### 7.2.2. Opłaty

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

1.	Węzeł cieplny	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	37,90	9008,64	10,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>37,90</b>	<b>9008,64</b>	<b>10,00</b>

**7.2.3. Składowe opłat**

## 7.2.3.1. Węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	37,90 zł/GJ
2.	Opłata stała	9008,64 zł/MWmc
3.	Abonament	10,00 zł/mc

## 8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

### 8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	STROPODACH CZĘŚĆ DYDAKTYCZNA	0,481	1965,00	0,041	0,19	0,149	135,85	266952, 13	26,65
2.	DACH	0,384	1193,00	0,041	0,17	0,148	129,58	154589, 54	51,13
3.	GRUPA ściana zewnątrzna 0,636	0,636	5200,00	0,038	0,17	0,165	159,72	830520, 60	35,35
4.	ŚCIANA W GRUNCIE	0,636	320,00	0,032	0,15	0,160	383,45	122704, 80	135,87

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.2.1. STROPODACH CZĘŚĆ DYDAKTYCZNA

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STD\_DYD2; STD\_nad parterem cz. sportowa; STD\_DYD;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,481 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	2163,00 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3514,5
7.	Opłata stała	9008,64 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	33,11 zł/GJ
9.	Abonament	10,00 zł/mc

#### Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropapa
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,041 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1965,00 m²

#### Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	10,00 zł/m²
2.	Sprzęt	2,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	255,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,19 m	135,85 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

#### Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,18	0,19	0,20	0,21
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,390	4,634	4,878	5,122
3.	Opór cieplny [m²K/W]	2,079	6,469	6,713	6,957	7,201
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,481	0,155	0,149	0,144	0,139

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	315,92	101,53	97,84	94,41	91,21
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0375	0,0120	0,0116	0,0112	0,0108
7.	Koszty ciepła [zł]	14629,12	4782,75	4613,35	4455,82	4308,96
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		9846,37	10015,78	10173,31	10320,16
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		132,72	135,85	138,99	142,13
10.	Nakłady [zł]		260788,90	266952,13	273115,35	279278,57
11.	SPBT [a]		26,49	26,65	26,85	27,06

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,19 m**

Nakłady: 266952,13 zł

SPBT: 26,65 a

Uwagi:

**8.2.2. DACH**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STD\_H;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,384 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1193,00 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	2546,5
7.	Opłata stała	9008,64 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	33,11 zł/GJ
9.	Abonament	10,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	Styropapa
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,041 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1193,00 m²

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	10,00 zł/m²
2.	Sprzęt	2,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	255,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,17 m	129,58 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

**Wyniki optymalizacji**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,16	0,17	0,18	0,19
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		3,902	4,146	4,390	4,634

3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	2,604	6,507	6,751	6,994	7,238
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,384	0,154	0,148	0,143	0,138
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	100,79	40,34	38,88	37,53	36,26
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0147	0,0059	0,0057	0,0055	0,0053
7.	Koszty ciepła [zł]	5042,00	2089,95	2018,78	1952,56	1890,81
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2952,05	3023,22	3089,44	3151,19
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		126,44	129,58	132,72	135,85
10.	Nakłady [zł]		150847,69	154589,54	158331,38	162073,23
11.	SPBT [a]		51,10	51,13	51,25	51,43

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,17 m**

Nakłady: 154589,54 zł

SPBT: 51,13 a

Uwagi:

**8.2.3. GRUPA ściana zewnętrzna 0,636**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ\_S1; SZ\_N1; SZŚ\_W1; SZŚ\_N1; SZ\_E1; SZŚ\_E1; SZŚ\_S1; SZ\_W1; SZ\_S2; SZ\_N2; SZ\_E2; SZ\_S3; SZ\_W2; SZ\_N3;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,636 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	3995,08 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	18,19 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3076,1
7.	Opłata stała	9008,64 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	33,11 zł/GJ
9.	Abonament	10,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian grafitowy
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	5200,00 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	55,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	5,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	205,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	35,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,17 m	159,72 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

**Wyniki optymalizacji**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
-----	----------	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------

1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,16	0,17	0,18	0,19
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ]		4,211	4,474	4,737	5,000
3.	Opór cieplny [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ]	1,572	5,783	6,046	6,309	6,572
4.	Współczynnik U [ $\text{W/m}^2\text{K}$ ]	0,636	0,173	0,165	0,158	0,152
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	675,30	183,61	175,62	168,29	161,55
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0869	0,0236	0,0226	0,0216	0,0208
7.	Koszty ciepła [zł]	31869,88	8752,62	8376,88	8032,48	7715,67
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		23117,26	23493,00	23837,40	24154,22
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/ $\text{m}^2$ ]		157,19	159,72	162,24	164,76
10.	Nakłady [zł]		817408,80	830520,60	843632,40	856744,20
11.	SPBT [a]		35,36	35,35	35,39	35,47

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,17 m**

Nakłady: 830520,60 zł

SPBT: 35,35 a

Uwagi:

**8.2.4. ŚCIANA W GRUNCIE**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SWG;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,636 $\text{W/m}^2\text{K}$
3.	Powierzchnia strat ciepła	158,26 $\text{m}^2$
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3514,5
7.	Opłata stała	9008,64 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	33,11 zł/GJ
9.	Abonament	10,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	STYROPIAN XPS
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 $\text{W/mK}$
3.	Powierzchnia docieplenia	320,00 $\text{m}^2$

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	105,00 zł/ $\text{m}^2$
2.	Sprzęt	5,00 zł/ $\text{m}^2$
3.	Materiał dociepleniowy	545,00 zł/ $\text{m}^3$
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	120,00 zł/ $\text{m}^2$
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1 $\text{m}^2$ docieplenia o grubości 0,15 m	383,45 zł/ $\text{m}^2$
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

**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]		4,375	4,688	5,000	5,312
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,572	5,947	6,260	6,572	6,885
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,636	0,168	0,160	0,152	0,145
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	30,56	8,08	7,68	7,31	6,98
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0018	0,0005	0,0005	0,0004	0,0004
7.	Koszty ciepła [zł]	1326,03	438,84	422,93	408,52	395,43
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		887,18	903,10	917,50	930,60
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		376,75	383,45	390,16	396,86
10.	Nakłady [zł]		120559,68	122704,80	124849,92	126995,04
11.	SPBT [a]		135,89	135,87	136,08	136,47

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

Nakłady: 122704,80 zł

SPBT: 135,87 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.	STOLARKA DRZWIOWA U=2,000	2,000	19,91	1,300	18428,48	1,66
2.	STOLARKA DRZWIOWA U=3,200	3,200	12,95	1,300	12007,88	3,12
3.	STOLARKA U=1,1 WENT. MECHANICZNA	1,100	104,85	0,900	113489,64	274,57
4.	STOLARKA U=1,1 WENT. NATURALNA	1,100	1311,30	0,900	1419351,12	42,18
5.	STOLARKA DRZWIOWA U=2,600	2,848	15,54	1,300	14372,55	9,83
6.	STOLARKA OKIENNA U=1,65	1,650	131,23	0,900	142043,35	129,20

### 9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

#### 9.2.1. STOLARKA DRZWIOWA U=2,000

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ\_140X205; DZ\_110X205; DZ\_120X205; DZ\_90X200; DZ\_205X215; DZ\_100X205;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,000 W/m²K
2.	Powierzchnia	19,91 m²
3.	Strumień Vnom	7695,35 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	0,8 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,10
7.	Współczynnik cm	1,20
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	17,91 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
11.	Liczba stopniodni	3009,6
12.	Oplata stała	9008,64 zł/MWmc
13.	Oplata zmienna	33,11 zł/GJ
14.	Abonament	10,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	STOLARKA DRZWIOWA U=1,3			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,000	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	0,80	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	4,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,10	0,70			
5.	Współczynnik cm	1,20	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			

8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	10,35	6,73			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,27	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	748,99	476,63			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	10,63	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	759,34	483,36			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,35	0,88			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,04	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	106,48	88,73			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,39	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	107,83	89,61			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		18366,98			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		61,50			
21.	Nakłady [zł]		18428,48			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	36918,57	25811,20			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		11107,37			
25.	SPBT [a]		1,66			

**Wybrane ulepszenie: 1 - STOLARKA DRZWIOWA U=1,3**

Nakłady: 18428,48 zł

SPBT: 1,66 a

Sposób realizacji:

Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej na nową energooszczędną o współczynniku  $U=1,3$ .

Uwagi:

**9.2.2. STOLARKA DRZWIOWA U=3,200**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ\_90X205;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,200 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	12,95 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	2168,01 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35

8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
11.	Liczba stopniodni	2546,5
12.	Opłata stała	9008,64 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	33,11 zł/GJ
14.	Abonament	10,00 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	STOLARKA DRZWIOWA U=1,3			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,200	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	4,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,20	0,70			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	9,12	3,70			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,38	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	194,78	113,62			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	9,49	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	203,89	117,32			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,33	0,54			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,05	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	31,84	23,59			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,38	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	33,17	24,13			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		11946,38			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		61,50			
21.	Nakłady [zł]		12007,88			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	10456,67	6612,74			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3843,92			
25.	SPBT [a]		3,12			

**Wybrane ulepszenie: 1 - STOLARKA DRZWIOWA U=1,3**

Nakłady: 12007,88 zł

SPBT: 3,12 a

Sposób realizacji:

Uwagi:

**9.2.3. STOLARKA U=1,1 WENT. MECHANICZNA**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

OZ\_245X205; OZ\_245X85; OZ\_185X85; OZ\_245X175; OZ\_120X85; OZ\_120X175;  
OZ\_220X120; OZ\_150X90; OZ\_120X205;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,100 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	104,85 m <sup>2</sup>
3.	Współczynnik przepływu	2,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
4.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m <sup>2</sup>
5.	Współczynnik cr	-
6.	Współczynnik cm	-
7.	Współczynnik cw	1,00
8.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
9.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
10.	Liczba stopniodni	3514,5
11.	Opłata stała	9008,64 zł/MWmc
12.	Opłata zmienna	33,11 zł/GJ
13.	Abonament	10,00 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka U=1,1 - naprawa istniejącej stolarki	Stolarka okienna U=0,9		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	1,100	1,100	0,900		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	2,00	0,75	0,75		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	4,00	4,00	4,00		
4.	Współczynnik cr	-	-	-		
5.	Współczynnik cm	-	-	-		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	35,02	35,02	28,65		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	4,22	1,58	1,58		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	0,00	-	-		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	39,24	36,60	30,24		

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-	-		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	4,15	4,15	3,40		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,50	0,19	0,19		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,00	-	-		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	4,65	4,34	3,58		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-	-		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		49006,89	113489,64		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		49006,89	113489,64		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	1921,87	1800,96	1508,52		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny					
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		120,90	413,34		
25.	SPBT [a]		405,35	274,57		

**Wybrane ulepszenie: 2 - Stolarka okienna U=0,9**

Nakłady: 113489,64 zł

SPBT: 274,57 a

Sposób realizacji:

Wymiana stolarki okiennej na nową energooszczędną o współczynniku U=0,9

Uwagi:

**9.2.4. STOLARKA U=1,1 WENT. NATURALNA**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

OZ\_180X350; OZ\_265X350; OZ\_180X470; OZ\_265X470; OZ\_245X85; OZ\_245X205;  
 OZ\_150X205; OZ\_250X175; OZ\_280X145; OZ\_120X205; OZ\_115X85; OZ\_90X90;  
 OZ\_245X175; OZ\_120X175; OZ\_85X460; OZ\_90X210;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,100 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	1311,30 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	16358,85 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	1,5 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	19,21 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
11.	Liczba stopniodni	3322,5
12.	Opłata stała	9008,64 zł/MWmc

13.	Opłata zmienna	33,11 zł/GJ
14.	Abonament	10,00 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka U=1,1 - naprawa istniejących okien	Stolarka okienne U=0,9		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,100	1,100	0,900		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	1,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	4,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,00	0,85	0,55		
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00	0,70		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	414,07	414,07	338,78		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	37,38	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	1597,95	1358,26	878,87		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	451,45	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	2012,02	1772,32	1217,65		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	50,78	50,78	41,55		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	4,57	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	195,82	195,82	137,07		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	55,35	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	246,60	246,60	178,62		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		612901,62	1419351,12		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		612901,62	1419351,12		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	93396,45	85460,24	59746,35		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny					
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		7936,21	33650,10		
25.	SPBT [a]		77,23	42,18		

**Wybrane ulepszenie: 2 - Stolarka okienna U=0,9**

Nakłady: 1419351,12 zł

SPBT: 42,18 a

Sposób realizacji:

Wymiana istniejących okien na nowe energooszczędne o współczynniku przenikania  $U=0,9$

Uwagi:

### 9.2.5. STOLARKA DRZWIOWA $U=2,600$

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ\_130X205; DOZ\_245X175;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,848 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	15,54 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	518,01 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	1,2 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
11.	Liczba stopniodni	3514,5
12.	Oplata stała	9008,64 zł/MWmc
13.	Oplata zmienna	33,11 zł/GJ
14.	Abonament	10,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	STOLARKA DRZWIOWA $U=1,3$			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	2,848	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	1,20	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	4,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,20	0,70			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	13,44	6,13			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,37	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	64,23	37,47			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	13,82	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	77,67	43,60			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,59	0,73			



14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,04	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	8,56	6,34			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,64	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	10,15	7,07			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		14335,65			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		36,90			
21.	Nakłady [zł]		14372,55			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	3789,25	2327,68			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny					
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1461,56			
25.	SPBT [a]		9,83			

**Wybrane ulepszenie: 1 - STOLARKA DRZWIOWA U=1,3**

Nakłady: 14372,55 zł

SPBT: 9,83 a

Sposób realizacji:

Wymiana istniejącej stolarki okiennej na nową energooszczędną o współczynniku U=1,3

Uwagi:

**9.2.6. STOLARKA OKIENNA U=1,65**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

OSG\_265X450;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,650 W/m²K
2.	Powierzchnia	131,23 m²
3.	Współczynnik przepływu	1,2 m³/mhdaPa²/³
4.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m²
5.	Współczynnik cr	-
6.	Współczynnik cm	-
7.	Współczynnik cw	1,00
8.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
9.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
10.	Liczba stopniodni	2546,5
11.	Opłata stała	9008,64 zł/MWmc
12.	Opłata zmienna	33,11 zł/GJ
13.	Abonament	10,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	STOLARKA OKIENNA U=0,9			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,650	0,900			

2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	1,20	0,75			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	4,00	4,00			
4.	Współczynnik cr	-	-			
5.	Współczynnik cm	-	-			
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	47,64	25,99			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	2,29	1,43			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łącznie: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	49,93	27,42			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łącznie: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	6,93	3,78			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,33	0,21			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,00	-			
16.	Zapotrzebowanie na moc łącznie: przenikanie + infiltracja [kW]	7,26	3,99			
17.	Zapotrzebowanie na moc łącznie: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		142043,35			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		142043,35			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2558,32	1458,89			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny					
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1099,42			
25.	SPBT [a]		129,20			

**Wybrane ulepszenie: 1 - STOLARKA OKIENNA U=0,9**

Nakłady: 142043,35 zł

SPBT: 129,20 a

Sposób realizacji:

Wymiana istniejących okien na nowe energooszczędne o współczynniku U=0,9

Uwagi:

**10. WENTYLACJA MECHANICZNA**

1.	Opłata stała	9008,64 zł/MWmc
2.	Opłata zmienna	33,11 zł/GJ
3.	Abonament	10,00 zł/mc
4.	Koszty ciepła	161057,09 zł/a

**10.1. Opisy ulepszeń****10.1.1. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA**

Wymiana istniejącej centrali wentylacyjnej, z dostosowaniem jej wydajności wyłącznie do potrzeb wentylacji. Centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym o sprawności ok. 78%. Wydajność centrali określono na wysokość 5300m<sup>3</sup>/h.

**10.1.2. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW2 - ZAPLECZE SANITARNE CZĘŚCI SPORTOWEJ**

Centrala obsługuje szatnie, natryski i sanitariaty przy hali sportowej, pomieszczenia przy rehabilitacji oraz przy siłowni na piętrze. Wymiana istniejącej centrali wentylacyjnej na nową o wydajności 4380m<sup>3</sup>/h i sprawności wymiennika przeciwprądowego 85%. Przewidziano pozostawienie istniejących kanałów wentylacyjnych, należy wykonać uzupełnienie izolacji oraz płaszcz istniejących kanałów.

**10.1.3. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW3 - REHABILITACJA**

Wymiana istniejącej wentylacji wyciągowej na nową wentylację nawiewno-wywiewną. Modernizacja polegać będzie na montażu centrali wentylacyjnej o wydajności 700m<sup>3</sup>/h z odzyskiem ciepła oraz kanałów nawiewnych i wywiewnych z dostosowaniem wydajności do przeznaczenia pomieszczenia.

**10.1.4. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW4 - STOŁÓWKA I SALE KOMPUTEROWE**

Modernizacja wentylacji mechanicznej dla tych pomieszczeń obejmować będzie wymianę istniejącej centrali wentylacyjnej na nową z odzyskiem ciepła o wydajności 4370m<sup>3</sup>/h w wymienniku ciepła o sprawności ok.85% oraz wymianę części kanałów wentylacyjnych.

**10.1.5. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW5 I NW6 - OKAP KUCHENNY**

Modernizacja tych układów polegałaby na wymianie istniejącego okapu kuchennego na nowy z filtrami cyklonowymi wraz z montażem centrali nawiewno-wywiewnej o wydajności 5000m<sup>3</sup>/h z odzyskiem ciepła na wymienniku krzyżowym oraz montaż centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej o wydajności 1500 m<sup>3</sup>/h i wymienniku krzyżowym o sprawności ok. 75% na potrzeby zaplecza kuchni oraz dyżurnej wentylacji kuchni

**10.1.6. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW7 - FITNESS**

Modernizacja polegać będzie na wymianie istniejącego układu wentylacji wywiewnej na nowy nawiewno-wywiewny z odzyskiem ciepła na wymienniku przeciwprądowym. Należy zastosować centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną o wydajności 500m<sup>3</sup>/h.

**10.1.7. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW 8 - SIŁOWNIA**

Modernizacja polegać będzie na wymianie istniejącego układu wentylacji wywiewnej w postaci dwóch wentylatorów wyciągowych o wydajności 400m<sup>3</sup>/h każdy na układ nawiewno-wywiewny z odzyskiem ciepła na wymienniku przeciwprądowym. Zaproponowano montaż centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej o wydajności 1000m<sup>3</sup>/h

**10.1.8. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW 9 - SZATNIE CZĘŚCI SPORTOWEJ**

Modernizacja wentylacji polegać będzie na wymianie istniejącej wentylacji wywiewnej na układ nawiewno-wywiewny z odzyskiem ciepła. Zaproponowano montaż centrali nawiewno-wywiewnej o wydajności 900m<sup>3</sup>/h.

**10.1.9. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW 10 - SIŁOWNIA I SALA BOKSERSKA**

Modernizacja wentylacji w siłowni oraz sali bokserskiej będzie polegała na montażu wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła z dostosowaniem jej wydajności do przeznaczenia pomieszczeń w miejsce istniejącej wentylacji wywiewnej w pomieszczeniach. Zaproponowano montaż centrali nawiewno - wywiewnej z odzyskiem ciepła na wymienniku przeciwproudowym. Montaż centrali wentylacyjnej o wydajności 600m<sup>3</sup>/h.

## 10.2. Pomieszczenia ze zmienioną wentylacją

### 10.2.1. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA

#### 10.2.1.1. SALA GIMNASTYCZNA PRAWA

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna nawiewno-wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	10000,0	5300,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	10000,0	5300,0
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	78
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
6.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
7.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	1,00	1,00

### 10.2.2. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW2 - ZAPLECZE SANITARNE CZĘŚCI SPORTOWEJ

#### 10.2.2.1. CZĘŚĆ SPORTOWA PIWNICA - OBOK REHABILITACJI

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna nawiewno-wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	680,0	680,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	680,0	680,0
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	85
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
6.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
7.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	1,00	1,00

#### 10.2.2.2. CZĘŚĆ SPORTOWA PARTER - NARYSKI

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna nawiewno-wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	1360,0	1360,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	1360,0	1360,0

4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	85
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
6.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
7.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	1,00	1,00

## 10.2.2.3. CZĘŚĆ SPORTOWA PIĘTRO - SANITARIATY

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna nawiewno-wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	560,0	560,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	560,0	560,0
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	85
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
6.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
7.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	1,00	0,75

## 10.2.3. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW3 - REHABILITACJA

## 10.2.3.1. CZĘŚĆ SPORTOWA PIWNICA - SALA REHABILITACJI

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	0,0	700,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	2100,0	700,0
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	80
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
6.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
7.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	1,00

## 10.2.4. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW4 - STOŁÓWKA I SALE KOMPUTEROWE

## 10.2.4.1. PARTER CZĘŚĆ DYDAKTYCZNA - POMIESZCZENIA 3,4,5

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna nawiewno-wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	1680,0	1680,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	1680,0	1680,0

4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	85
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
6.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
7.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	1,00	1,00

## 10.2.4.2. STOŁÓWKA

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna nawiewno-wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	2700,0	2700,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	2700,0	2700,0
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	85
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
6.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
7.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	1,00	1,00

## 10.2.5. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW5 I NW6 - OKAP KUCHENNY

## 10.2.5.1. PIWNICA CZĘŚĆ DYDAKTYCZNA - KUCHNIA

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna nawiewno-wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	3780,0	6395,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	3780,0	6305,0
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	80
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
6.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
7.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	1,00	1,00

## 10.2.6. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW7 - FITNESS

## 10.2.6.1. CZĘŚĆ SPORTOWA PIĘTRO - SALA FITNESS

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	0,0	500,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	320,0	500,0

4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	85
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
6.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
7.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	1,00

**10.2.7. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW 8 - SIŁOWNIA**

## 10.2.7.1. CZĘŚĆ SPORTOWA PIĘTRO - SIŁOWNIA

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	0,0	1000,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	800,0	1000,0
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	80
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
6.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
7.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	1,00

**10.2.8. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW 9 - SZATNIE CZĘŚCI SPORTOWEJ**

## 10.2.8.1. CZĘŚĆ SPORTOWA PARTER - SZATNIE

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	0,0	900,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	600,0	900,0
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	80
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
6.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
7.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	1,00

**10.2.9. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW 10 - SIŁOWNIA I SALA BOKSERSKA**

## 10.2.9.1. CZĘŚĆ SPORTOWA PIWNICA - SIŁOWNIA

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	0,5	-

3.	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	518	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	600,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	600,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	80
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	1,00

### 10.3. Strumień powietrza, zapotrzebowanie na ciepło i moc na wentylację

Lp.	Nazwa	Vnom [m³/h]	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
0.	Stan aktualny	37118,85	3387,62	451,17
1.	UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA	32418,85	2739,74	355,05
2.	UKŁAD NW2 - ZAPLECZE SANITARNE CZĘŚCI SPORTOWEJ	37118,85	3161,80	424,12
3.	UKŁAD NW3 - REHABILITACJA	35718,85	3189,23	428,96
4.	UKŁAD NW4 - STOŁÓWKA I SALE KOMPUTEROWE	37118,85	3010,79	405,60
5.	UKŁAD NW5 I NW6 - OKAP KUCHENNY	39733,85	3134,47	419,53
6.	UKŁAD NW7 - FITNESS	37298,85	3362,82	448,44
7.	UKŁAD NW 8 - SIŁOWNIA	37318,85	3326,89	444,50
8.	UKŁAD NW 9 - SZATNIE CZĘŚCI SPORTOWEJ	37418,85	3345,11	446,54
9.	UKŁAD NW 10 - SIŁOWNIA I SALA BOKSERSKA	37200,84	3347,33	451,76

### 10.4. Kosztorysy

#### 10.4.1. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	UKŁAD NW1 - HALA SPORTOWA PRAWA	1,00	kpl.	130000,00	130000,00	23	159900,00

#### 10.4.2. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW2 - ZAPLECZE SANITARNE CZĘŚCI SPORTOWEJ

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	UKŁAD NW2 - ZAPLECZE SANITARNE CZĘŚCI SPORTOWEJ	1,00	kpl.	70000,00	70000,00	23	86100,00



**10.4.3. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW3 - REHABILITACJA**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	UKŁAD NW3 - REHABILITACJA	1,00	kpl.	50000,00	50000,00	23	61500,00

**10.4.4. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW4 - STOŁÓWKA I SALE KOMPUTEROWE**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	UKŁAD NW4 - STOŁÓWKA I SALE KOMPUTEROWE	1,00	kpl.	85000,00	85000,00	23	104550,00

**10.4.5. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW5 I NW6 - OKAP KUCHENNY**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	UKŁAD NW 5 - OKAP KUCHENNY	1,00	kpl.	200000,00	200000,00	23	246000,00
2.	UKŁAD NW 6 - KUCHNIA I ZAPLECZE KUCHNI	1,00	kpl.	75000,00	75000,00	23	92250,00

**10.4.6. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW7 - FITNESS**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	UKŁAD NW7 - FITNESS	1,00	kpl.	40000,00	40000,00	23	49200,00

**10.4.7. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW 8 - SIŁOWNIA**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	UKŁAD NW 8 - SIŁOWNIA	1,00	kpl.	45000,00	45000,00	23	55350,00

**10.4.8. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW 9 - SZATNIE CZĘŚCI SPORTOWEJ**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	UKŁAD NW 9 - SZATNIE CZĘŚCI SPORTOWEJ	1,00	kpl.	43000,00	43000,00	23	52890,00

**10.4.9. Ulepszenie wentylacji - UKŁAD NW 10 - SIŁOWNIA I SALA BOKSERSKA**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	UKŁAD NW 10 - SIŁOWNIA I SALA BOKSERSKA	1,00	kpl.	40000,00	40000,00	23	49200,00

**10.5. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA	129215,57	31841,53	159900,00	5,02

2.	UKŁAD NW2 - ZAPLECZE SANITARNE CZĘŚCI SPORTOWEJ	150656,06	10401,03	86100,00	8,28
3.	UKŁAD NW3 - REHABILITACJA	152087,33	8969,76	61500,00	6,86
4.	UKŁAD NW4 - STOŁÓWKA I SALA KOMPUTEROWE	143653,91	17403,18	104550,00	6,01
5.	UKŁAD NW5 I NW6 - OKAP KUCHENNY	149255,31	11801,78	338250,00	28,66
6.	UKŁAD NW7 - FITNESS	159941,14	1115,96	49200,00	44,09
7.	UKŁAD NW 8 - SIŁOWNIA	158325,63	2731,46	55350,00	20,26
8.	UKŁAD NW 9 - SZATNIE CZĘŚCI SPORTOWEJ	159148,73	1908,36	52890,00	27,71
9.	UKŁAD NW 10 - SIŁOWNIA I SALA BOKSERSKA	159787,00	1270,09	49200,00	38,74

**Optymalne ulepszenie: 1 - UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA**

**Nakłady: 159900,00 zł**

**SPBT: 5,02 a**

**11. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	49851,42 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

**11.1. Opisy ulepszeń****11.1.1. Ulepszenie c.w.u - MODERNIZACJA INSTALACJI C.W.U.****11.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności**

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	240,56	83,2	93,0	80,0	50,0	37,2
1.	MODERNIZACJA INSTALACJI C.W.U.	240,56	83,20	99,0	90,0	60,0	53,5

**11.3. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	9008,64	37,90	10,00
1.	MODERNIZACJA INSTALACJI C.W.U.	9008,64	37,90	10,00

**11.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****11.4.1. Ulepszenie: MODERNIZACJA INSTALACJI C.W.U.**

## 11.4.1.1. Węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	37,90 zł/GJ
2.	Opłata stała	9008,64 zł/MWmc
3.	Abonament	10,00 zł/mc

**11.5. Kosztorysy****11.5.1. Ulepszenie c.w.u. - MODERNIZACJA INSTALACJI C.W.U.**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	WĘZEŁ + ZASOBNIKI	1,00	kpl.	40000,00	40000,00	23	49200,00
2.	INSTALACJA C.W.U.	1,00	kpl.	300000,00	300000,00	23	369000,00

**11.6. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	MODERNIZACJA INSTALACJI C.W.U.	42396,99	7454,43	418200,00	56,10

**Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**

**Optymalne ulepszenie: 1 - MODERNIZACJA INSTALACJI C.W.U.**

**Nakłady: 418200,00 zł**

**SPBT: 56,10 a**

**12. SYSTEM GRZEWczy**

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	4249,26 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	738,0 kW
3.	Koszty ciepła	325490,16 zł

**12.1. Opisy ulepszeń****12.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA****12.2. Sprawności**

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	93,00	100,00	80,00	77,00	57,29
1.	MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA	99,00	100,00	96,00	88,00	83,64

**12.3. Przerwy w ogrzewaniu**

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA	1,00	1,00

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

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

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

**12.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	9008,64	33,11	10,00
2.	MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA	9008,64	33,11	10,00

**12.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****12.5.1. Ulepszenie: MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA****12.5.1.1. Węzeł cieplny**

1.	Opłata zmienna	33,11 zł/GJ
2.	Opłata stała	9008,64 zł/MWmc
3.	Abonament	10,00 zł/mc

**12.6. Kosztorysy****12.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	WĘZEŁ	1,00	kpl.	70000,00	70000,00	23	86100,00

2.	MODERNIZACJA INSTALACJI	1,00	kpl.	600000,00	600000,00	23	738000,00
----	----------------------------	------	------	-----------	-----------	----	-----------

**12.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA	248123,36	77366,80	824100,00	10,65

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA****Nakłady: 824100,00 zł****SPBT: 10,65 a**

**13. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA	system grzewczy	824100,00	10,65
2.	STOLARKA DRZWIOWA U=1,3	STOLARKA DRZWIOWA U=2,000	18428,48	1,66
3.	STOLARKA DRZWIOWA U=1,3	STOLARKA DRZWIOWA U=3,200	12007,88	3,12
4.	UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA	wentylacja mechaniczna	159900,00	5,02
5.	STOLARKA DRZWIOWA U=1,3	STOLARKA DRZWIOWA U=2,600	14372,55	9,83
6.	docieplenie - stropodach	STROPODACH CZĘŚĆ DYDAKTYCZNA	266952,13	26,65
7.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 0,636	830520,60	35,35
8.	Stolarka okienna U=0,9	STOLARKA U=1,1 WENT. NATURALNA	1419351,12	42,18
9.	docieplenie - dach	DACH	154589,54	51,13
10.	MODERNIZACJA INSTALACJI C.W.U.	ciepła woda użytkowa	418200,00	56,10
11.	STOLARKA OKIENNA U=0,9	STOLARKA OKIENNA U=1,65	142043,35	129,20
12.	docieplenie - ściana w gruncie	ŚCIANA W GRUNCIE	122704,80	135,87
13.	Stolarka okienna U=0,9	STOLARKA U=1,1 WENT. MECHANICZNA	113489,64	274,57

\* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

**Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł****Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 4496660,08 zł****Nakłady łącznie: 4496660,08 zł**

## 14. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 14.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA (system grzewczy)
2. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=2,000)
3. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=3,200)
4. UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA (wentylacja mechaniczna)
5. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=2,600)
6. docieplenie - stropodach (STROPODACH CZĘŚĆ DYDAKTYCZNA)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,636)
8. Stolarka okienna U=0,9 (STOLARKA U=1,1 WENT. NATURALNA)
9. docieplenie - dach (DACH)
10. MODERNIZACJA INSTALACJI C.W.U. (ciepła woda użytkowa)
11. STOLARKA OKIENNA U=0,9 (STOLARKA OKIENNA U=1,65)
12. docieplenie - ściana w gruncie (ŚCIANA W GRUNCIE)
13. Stolarka okienna U=0,9 (STOLARKA U=1,1 WENT. MECHANICZNA)

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	83,64 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
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.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9008,64 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	33,11 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	10,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9008,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	37,90 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	536,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	83,2 kW

### 14.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA (system grzewczy)
2. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=2,000)
3. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=3,200)
4. UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA (wentylacja mechaniczna)
5. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=2,600)
6. docieplenie - stropodach (STROPODACH CZĘŚĆ DYDAKTYCZNA)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,636)
8. Stolarka okienna U=0,9 (STOLARKA U=1,1 WENT. NATURALNA)
9. docieplenie - dach (DACH)
10. MODERNIZACJA INSTALACJI C.W.U. (ciepła woda użytkowa)



11. STOLARKA OKIENNA  $U=0,9$  (STOLARKA OKIENNA  $U=1,65$ )

12. docieplenie - ściana w gruncie (ŚCIANA W GRUNCIE)

**Sprawności dla wariantu 2**

1.	Sprawność całkowita	83,64 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
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.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9008,64 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	33,11 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	10,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9008,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	37,90 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	537,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	83,2 kW

**14.3. Wariant 3 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA (system grzewczy)
2. STOLARKA DRZWIOWA  $U=1,3$  (STOLARKA DRZWIOWA  $U=2,000$ )
3. STOLARKA DRZWIOWA  $U=1,3$  (STOLARKA DRZWIOWA  $U=3,200$ )
4. UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA (wentylacja mechaniczna)
5. STOLARKA DRZWIOWA  $U=1,3$  (STOLARKA DRZWIOWA  $U=2,600$ )
6. docieplenie - stropodach (STROPODACH CZĘŚĆ DYDAKTYCZNA)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,636)
8. Stolarka okienna  $U=0,9$  (STOLARKA  $U=1,1$  WENT. NATURALNA)
9. docieplenie - dach (DACH)
10. MODERNIZACJA INSTALACJI C.W.U. (ciepła woda użytkowa)
11. STOLARKA OKIENNA  $U=0,9$  (STOLARKA OKIENNA  $U=1,65$ )

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	83,64 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
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.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9008,64 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	33,11 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	10,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9008,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	37,90 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	538,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	83,2 kW

**14.4. Wariant 4 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA (system grzewczy)
2. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=2,000)
3. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=3,200)
4. UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA (wentylacja mechaniczna)
5. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=2,600)
6. docieplenie - stropodach (STROPODACH CZĘŚĆ DYDAKTYCZNA)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,636)
8. Stolarka okienna U=0,9 (STOLARKA U=1,1 WENT. NATURALNA)
9. docieplenie - dach (DACH)
10. MODERNIZACJA INSTALACJI C.W.U. (ciepła woda użytkowa)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	83,64 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
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.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9008,64 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	33,11 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	10,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9008,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	37,90 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	541,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	83,2 kW

**14.5. Wariant 5 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA (system grzewczy)
2. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=2,000)
3. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=3,200)
4. UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA (wentylacja mechaniczna)
5. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=2,600)
6. docieplenie - stropodach (STROPODACH CZĘŚĆ DYDAKTYCZNA)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,636)
8. Stolarka okienna U=0,9 (STOLARKA U=1,1 WENT. NATURALNA)
9. docieplenie - dach (DACH)

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	83,64 %
----	---------------------	---------

2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
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.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9008,64 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	33,11 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	10,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9008,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	37,90 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	541,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	83,2 kW

**14.6. Wariant 6 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA (system grzewczy)
2. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=2,000)
3. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=3,200)
4. UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA (wentylacja mechaniczna)
5. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=2,600)
6. docieplenie - stropodach (STROPODACH CZĘŚĆ DYDAKTYCZNA)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,636)
8. Stolarka okienna U=0,9 (STOLARKA U=1,1 WENT. NATURALNA)

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	83,64 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
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 6**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9008,64 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	33,11 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	10,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9008,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	37,90 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	550,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	83,2 kW

**14.7. Wariant 7 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA (system grzewczy)
2. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=2,000)
3. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=3,200)
4. UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA (wentylacja mechaniczna)
5. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=2,600)
6. docieplenie - stropodach (STROPODACH CZĘŚĆ DYDAKTYCZNA)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,636)

**Sprawności dla wariantu 7**

1.	Sprawność całkowita	83,64 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
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 7**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9008,64 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	33,11 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	10,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9008,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	37,90 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	559,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	83,2 kW

**14.8. Wariant 8 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA (system grzewczy)
2. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=2,000)
3. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=3,200)
4. UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA (wentylacja mechaniczna)
5. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=2,600)
6. docieplenie - stropodach (STROPODACH CZĘŚĆ DYDAKTYCZNA)

**Sprawności dla wariantu 8**

1.	Sprawność całkowita	83,64 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
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 8**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9008,64 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	33,11 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	10,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9008,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	37,90 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	617,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	83,2 kW

**14.9. Wariant 9 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA (system grzewczy)
2. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=2,000)
3. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=3,200)
4. UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA (wentylacja mechaniczna)
5. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=2,600)

**Sprawności dla wariantu 9**

1.	Sprawność całkowita	83,64 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
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 9**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9008,64 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	33,11 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	10,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9008,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	37,90 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	639,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	83,2 kW

**14.10. Wariant 10 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA (system grzewczy)
2. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=2,000)
3. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=3,200)
4. UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA (wentylacja mechaniczna)

**Sprawności dla wariantu 10**

1.	Sprawność całkowita	83,64 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
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 10**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9008,64 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	33,11 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	10,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9008,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	37,90 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	640,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	83,2 kW

**14.11. Wariant 11 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA (system grzewczy)
2. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=2,000)
3. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=3,200)

**Sprawności dla wariantu 11**

1.	Sprawność całkowita	83,64 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
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 11**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9008,64 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	33,11 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	10,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9008,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	37,90 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 11**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	736,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	83,2 kW

**14.12. Wariant 12 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA (system grzewczy)
2. STOLARKA DRZWIOWA U=1,3 (STOLARKA DRZWIOWA U=2,000)

**Sprawności dla wariantu 12**

1.	Sprawność całkowita	83,64 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
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 12**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9008,64 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	33,11 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	10,00 zł/mc

5.	Koszty stałe c.w.u.	9008,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	37,90 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 12**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	737,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	83,2 kW

**14.13. Wariant 13 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

## 1. MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 13**

1.	Sprawność całkowita	83,64 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
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 13**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	10,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9008,64 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	33,11 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	10,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9008,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	37,90 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 13**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	738,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	83,2 kW

**14.14. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	4249,26	738,0	1,00	57	240,56	83,2	37
Wariant 1	2853,90	536,5	1,00	84	240,56	83,2	53
Wariant 2	2842,59	537,3	1,00	84	240,56	83,2	53
Wariant 3	2855,63	538,3	1,00	84	240,56	83,2	53
Wariant 4	2878,01	541,4	1,00	84	240,56	83,2	53
Wariant 5	2878,01	541,4	1,00	84	240,56	83,2	37
Wariant 6	2953,82	550,4	1,00	84	240,56	83,2	37
Wariant 7	2817,22	559,7	1,00	84	240,56	83,2	37
Wariant 8	3259,85	617,4	1,00	84	240,56	83,2	37
Wariant 9	3426,73	639,8	1,00	84	240,56	83,2	37
Wariant 10	3433,22	640,6	1,00	84	240,56	83,2	37
Wariant 11	4238,59	736,7	1,00	84	240,56	83,2	37
Wariant 12	4245,40	737,5	1,00	84	240,56	83,2	37
Wariant 13	4249,26	738,0	1,00	84	240,56	83,2	37

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

**14.15. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

<b>Wariant</b>	<b>Qnd [GJ]</b>	<b>Koszty c.o. [zł]</b>	<b>Koszty c.w.u. [zł]</b>	<b>Koszty łącznie [zł]</b>	<b>Oszczędność kosztów [zł]</b>	<b>Nakłady [zł]</b>
Stan aktualny	4489,83	325490,16	49851,42	375341,58	-	-
Wariant 1	3094,46	171102,10	42396,99	213499,09	161842,49	4496660,08
Wariant 2	3083,16	170736,08	42396,99	213133,07	162208,51	4383170,44
Wariant 3	3096,19	171360,30	42396,99	213757,29	161584,29	4260465,64
Wariant 4	3118,57	172586,96	42396,99	214983,94	160357,64	4118422,28
Wariant 5	3118,57	172586,96	49851,42	222438,37	152903,21	3700222,28
Wariant 6	3194,39	176562,27	49851,42	226413,69	148927,89	3545632,75
Wariant 7	3057,79	172158,12	49851,42	222009,53	153332,05	2126281,63
Wariant 8	3500,41	195917,42	49851,42	245768,83	129572,75	1295761,03
Wariant 9	3667,29	204939,92	49851,42	254791,34	120550,24	1028808,90
Wariant 10	3673,78	205290,49	49851,42	255141,91	120199,67	1014436,35
Wariant 11	4479,15	247563,99	49851,42	297415,41	77926,17	854536,35
Wariant 12	4485,96	247918,97	49851,42	297770,39	77571,19	842528,48
Wariant 13	4489,83	248123,36	49851,42	297974,78	77366,80	824100,00



# 15. 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 SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Stolarka okienna U=0,9, docieplenie - dach, MODERNIZACJA INSTALACJI C.W.U., STOLARKA OKIENNA U=0,9, docieplenie - ściana w gruncie, Stolarka okienna U=0,9	4496660,08	161842,49	52,10%	2248330,04	50,00%	0,00
2.	MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Stolarka okienna U=0,9, docieplenie - dach, MODERNIZACJA INSTALACJI C.W.U., STOLARKA OKIENNA U=0,9, docieplenie - ściana w gruncie	4383170,44	162208,51	52,27%	2191585,22	50,00%	0,00
3.	MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Stolarka okienna U=0,9, docieplenie - dach, MODERNIZACJA INSTALACJI C.W.U., STOLARKA OKIENNA U=0,9	4260465,64	161584,29	52,08%	2130232,82	50,00%	0,00
4.	MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Stolarka okienna U=0,9, docieplenie - dach, MODERNIZACJA INSTALACJI C.W.U.	4118422,28	160357,64	51,75%	2059211,14	50,00%	0,00
5.	MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Stolarka okienna U=0,9, docieplenie - dach	3700222,28	152903,21	49,31%	1850111,14	50,00%	0,00
6.	MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Stolarka okienna U=0,9	3545632,75	148927,89	48,18%	1772816,37	50,00%	0,00
7.	MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna	2126281,63	153332,05	50,21%	1063140,81	50,00%	0,00
8.	MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, docieplenie - stropodach	1295761,03	129572,75	43,65%	647880,51	50,00%	0,00
9.	MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3	1028808,90	120550,24	41,17%	514404,45	50,00%	0,00
10.	MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA	1014436,35	120199,67	41,08%	507218,18	50,00%	0,00

11.	MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3	854536,35	77926,17	29,13%	427268,18	50,00%	0,00
12.	MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA, STOLARKA DRZWIOWA U=1,3	842528,48	77571,19	29,03%	421264,24	50,00%	0,00
13.	MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA	824100,00	77366,80	28,98%	412050,00	50,00%	0,00

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

## 16. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 16.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

### 16.2. Opis wybranego wariantu

#### 16.2.1. MODERNIZACJA SYSTEMU CENTRALNEGO OGRZEWANIA (system grzewczy)

Nakłady: 824100,00 zł

#### 16.2.2. STOLARKA DRZWIOWA $U=1,3$ (STOLARKA DRZWIOWA $U=2,000$ )

Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej na nową energooszczędną o współczynniku  $U=1,3$ .

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 19,91 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 18428,48 zł

#### 16.2.3. STOLARKA DRZWIOWA $U=1,3$ (STOLARKA DRZWIOWA $U=3,200$ )

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 12,95 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 12007,88 zł

#### 16.2.4. UKŁAD NW1 - SALA SPORTOWA PRAWA (wentylacja mechaniczna)

Wymiana istniejącej centrali wentylacyjnej, z dostosowaniem jej wydajności wyłącznie do potrzeb wentylacji. Centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym o sprawności ok. 78%. Wydajność centrali określono na wysokość 5300m<sup>3</sup>/h.

Nakłady: 159900,00 zł

#### 16.2.5. STOLARKA DRZWIOWA $U=1,3$ (STOLARKA DRZWIOWA $U=2,600$ )

Wymiana istniejącej stolarki okiennej na nową energooszczędną o współczynniku  $U=1,3$

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 15,54 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 14372,55 zł

#### 16.2.6. docieplenie - stropodach (STROPODACH CZĘŚĆ DYDAKTYCZNA)

Powierzchnia docieplenia: 1965,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropapa - grubość: 0,19 m,  $\lambda$ : 0,041 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,149 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 266952,13 zł

#### 16.2.7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,636)

Powierzchnia docieplenia: 5200,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian grafitowy - grubość: 0,17 m,  $\lambda$ : 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,165 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 830520,60 zł

#### 16.2.8. Stolarka okienna $U=0,9$ (STOLARKA $U=1,1$ WENT. NATURALNA)

Wymiana istniejących okien na nowe energooszczędne o współczynniku przenikania  $U=0,9$

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 1311,30 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 1419351,12 zł

#### 16.2.9. docieplenie - dach (DACH)

Powierzchnia docieplenia: 1193,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropapa - grubość: 0,17 m,  $\lambda$ : 0,041 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,148 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 154589,54 zł

#### 16.2.10. MODERNIZACJA INSTALACJI C.W.U. (ciepła woda użytkowa)

Nakłady: 418200,00 zł

#### 16.2.11. STOLARKA OKIENNA $U=0,9$ (STOLARKA OKIENNA $U=1,65$ )

Wymiana istniejących okien na nowe energooszczędne o współczynniku  $U=0,9$

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 131,23 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 142043,35 zł

#### 16.2.12. docieplenie - ściana w gruncie (ŚCIANA W GRUNCIE)

Powierzchnia docieplenia: 320,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: STYROPIAN XPS - grubość: 0,15 m,  $\lambda$ : 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,160 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 122704,80 zł

#### 16.2.13. Stolarka okienna $U=0,9$ (STOLARKA $U=1,1$ WENT. MECHANICZNA)

Wymiana stolarki okiennej na nową energooszczędną o współczynniku  $U=0,9$

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 104,85 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 113489,64 zł

#### 16.2.14. Prace towarzyszące

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

### 16.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 52,10%, 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	4496660,08 zł
2.	Roczne oszczędności kosztów energii	161842,49 zł/rok
3.	Czas zwrotu nakładów na termomodernizację SPBT	27,78 lat
4.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
5.	Kredyt bankowy	4496660,08 zł (100,00%)
6.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	0,00 zł

### 16.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

## **17. ZAŁĄCZNIKI**

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

## **ZAŁĄCZNIK 1**

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

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

SZ\_S1; SZ\_W1; SZ\_N1; SZ\_E2; SZ\_E1; SZ\_S2; SZ\_S3; SZ\_N2; SZ\_W2; SWG; SZŚ\_S1; SZŚ\_N1; SZŚ\_E1; SZŚ\_W1; SZ\_N3;

**1.1. 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>	0,04 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.	Żelbet	1,7	0,15	0,088
2.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,06	1,429
3.	Żelbet	1,7	0,06	0,035

**1.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,636 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	Wartość poprawki dla łączników mechanicznych	0,056 W/(m <sup>2</sup> *K)
3.	U	0,636 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

ST;

**2.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,10 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 płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
3.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,042	1,000
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,03	0,029
5.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
6.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,57	0,03	0,019
7.	PCV > 0,1 mm	0,17	0,003	0,018

**2.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,679 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,679 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

STD\_DYD; STD\_nad parterem cz. sportowa; STD\_DYD2;

**3.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	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.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
3.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej w stropie	0,052	0,10	1,923
4.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	0,5	0,000
5.	Żelbet	1,8	0,06	0,033
6.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
7.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

**3.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,481 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	Wartość poprawki własnej	0,050 W/(m <sup>2</sup> *K)
3.	U	0,481 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

ST\_2;

**4.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	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.	PCV > 0,1 mm	0,17	0,003	0,018
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,57	0,03	0,019
3.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,03	0,029
5.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,042	1,000



6.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
7.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**4.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,679 W/(m²*K)
2.	U	0,679 W/(m²*K)

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

SW18; SW18\_2; SW18\_NATRYSKI;

**5.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m²*K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,13 m²*K/W

**5.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,18	0,234

**5.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	2,025 W/(m²*K)
2.	U	2,025 W/(m²*K)

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

SW38; SW38\_2;

**6.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m²*K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,13 m²*K/W

**6.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494

**6.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,327 W/(m²*K)
2.	U	1,327 W/(m²*K)

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

SW18; SW18\_2; SW18\_3; SW18\_4;

**7.1. 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

**7.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,18	0,234

**7.3. Współczynnik U**

1.	Uo	2,025 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,025 W/(m <sup>2</sup> *K)

**8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**

Obejmuje przegrody:

PG\_DYD; PG\_SGP; PG;

**8.1. Charakterystyka przegrody**

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

**8.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,015	0,012
2.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Beton B10	1	0,1	0,100
5.	Piasek średni	0,4	0,3	0,750

**8.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,866 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,263 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Obejmuje przegrody:

SW60; SW60\_2; SW60\_3; SW60\_1;

**9.1. 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

**9.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,60	0,779

**9.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,962 W/(m²*K)
2.	U	0,962 W/(m²*K)

**10. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach**

Obejmuje przegrody:

STD\_H;

**10.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,10 m²*K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m²*K/W

**10.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Żelbet	1,7	0,1	0,059
2.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,1	2,381
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

**10.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,384 W/(m²*K)
2.	U	0,384 W/(m²*K)

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

Obejmuje przegrody:

SW24; SW24\_2;

**11.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m²*K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,13 m²*K/W

**11.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,24	0,312

**11.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,749 W/(m²*K)
2.	U	1,749 W/(m²*K)

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

Obejmuje przegrody:

SW48;

**12.1. 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

**12.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,48	0,623

**12.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,132 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,132 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Obejmuje przegrody:

SW44; SW44\_2;

**13.1. 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

**13.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,44	0,571

**13.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,203 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,203 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Obejmuje przegrody:

SW32; SW32\_2; SW32\_1; SW32\_3;

**14.1. 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

**14.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,32	0,416

**14.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,480 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,480 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

**Obejmuje przegrody:**

SW12; SW12\_2;

**15.1. 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

**15.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156

**15.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	2,405 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,405 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,384	1193,00	458,11	0,00	458,11	0,96*
podłoga na gruncie	0,233*	3485,30	811,11	0,00	811,11	0,96*
stropodach	0,481	2163,00	1040,40	0,00	1040,40	0,95*
ściana w gruncie	0,498*	158,26	78,88	0,00	78,88	0,94*
ściana zewnętrzna	0,636	3972,31	2526,39	0,00	2526,39	0,92*
RAZEM	0,448*	10971,87	4914,89	0,00	4914,89	0,94*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,75	1416,15	1557,76	2688,80	4246,56
2	1,500	0,00	4,26	6,39	12,30	18,69
3	1,500	0,50	3,30	4,95	7,40	12,35
4	1,650	0,75	131,23	216,53	157,30	373,83
5	2,000	0,00	17,96	35,92	50,20	86,12
6	2,000	0,75	4,41	8,82	8,40	17,22
7	2,600	0,00	2,67	6,94	6,70	13,64
8	2,900	0,75	12,87	37,32	25,20	62,52
9	3,200	0,00	12,95	41,44	41,30	82,74
RAZEM	1,193*	0,73*	1605,80	1916,08	2997,60	4913,68

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna, mechaniczna wywiewna	37118,85	15695,32

## 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	17,1	0,0	0,0	0,0	7,6	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	1180351 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	100,24 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	9210963177 J/K
Zyski ciepła od słońca	553129 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	834895 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1388023 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	851725 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	1359621 kWh/rok
Straty ciepła razem	2211345 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	2060381 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	2678496 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,57
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	738,00 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	66823 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	179631 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	233520 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,30

**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.	83,20 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1906,15	11861	35583
c.w.u.	1588,46	921	2764
wentylacja	10324,99	90447	271341
RAZEM	13819,60	103229,25	309687,75



## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	238269,00	714807,00

## 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 <sup>2</sup> rok)]	148,62	-	8,41	-	-	157,03
Udział [%]	94,64	-	5,36	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	259,42	-	22,62	13,00	30,00	325,03
Udział [%]	79,81	-	6,96	4,00	9,23	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	337,24	-	29,40	38,99	90,00	495,64
Udział [%]	68,04	-	5,93	7,87	18,16	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 495,64 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	259,42	-	22,62	0,00	0,00	282,04
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	13,00	30,00	43,00

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>495,64 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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**
dach	0,148	1193,00	176,56	0,00	176,56	0,99*
podłoga na gruncie	0,231*	3485,30	804,57	0,00	804,57	0,96*
stropodach	0,194	2163,00	419,62	0,00	419,62	0,98*
ściana w gruncie	0,180*	158,26	28,43	0,00	28,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,149	22,77	3,39	0,00	3,39	0,98*
ściana zewnętrzna	0,217	3949,54	857,05	0,00	857,05	0,97*
RAZEM	0,209*	10971,87	2289,63	0,00	2289,63	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 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	0,900	0,50	1416,15	1274,54	2688,80	3963,34
2	0,900	0,70	131,23	118,11	157,30	275,41
3	1,300	0,75	48,40	62,92	125,30	188,22
4	1,500	0,00	4,26	6,39	12,30	18,69
5	1,500	0,50	3,30	4,95	7,40	12,35
6	2,000	0,00	2,46	4,92	6,50	11,42
RAZEM	0,917*	0,52*	1605,80	1471,82	2997,60	4469,42

\* 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, mechaniczna nawiewno-wywiewna, mechaniczna wywiewna	32418,85	12750,65

#### 3. SEZON OGRZEWczy

**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	12,3	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>H,nd</sub>	792750 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	131,15 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C <sub>m</sub>	9210963177 J/K
Zyski ciepła od słońca	383285 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	834895 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1218180 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	585814 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	1104536 kWh/rok
Straty ciepła razem	1690350 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>K,H</sub>	947867 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>P,H</sub>	1232227 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η <sub>H,tot</sub>	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	536,52 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q <sub>W,nd</sub>	66823 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>K,W</sub>	124996 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>P,W</sub>	162494 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η <sub>W,tot</sub>	0,53
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

**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.	83,20 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	--	--

C.O.	1906,15	11861	35583
C.W.U.	1588,46	921	2764
wentylacja	10324,99	90447	271341
RAZEM	13819,60	103229,25	309687,75

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	238269,00	714807,00

## 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 <sup>2</sup> rok)]	99,81	-	8,41	-	-	108,23
Udział [%]	92,23	-	7,77	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	119,34	-	15,74	13,00	30,00	178,08
Udział [%]	67,02	-	8,84	7,30	16,85	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	155,15	-	20,46	38,99	90,00	304,60
Udział [%]	50,93	-	6,72	12,80	29,55	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 304,60 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	119,34	-	15,74	0,00	0,00	135,08
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	13,00	30,00	43,00

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	304,60 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,148	1193,00	176,56	0,00	176,56	0,99*
podłoga na gruncie	0,231*	3485,30	804,57	0,00	804,57	0,96*
stropodach	0,194	2163,00	419,62	0,00	419,62	0,98*
ściana w gruncie	0,180*	158,26	28,43	0,00	28,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,149	22,77	3,39	0,00	3,39	0,98*
ściana zewnętrzna	0,217	3949,54	857,05	0,00	857,05	0,97*
RAZEM	0,209*	10971,87	2289,63	0,00	2289,63	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	1311,30	1180,17	2463,50	3643,67
2	0,900	0,70	131,23	118,11	157,30	275,41
3	1,100	0,75	104,85	115,34	225,30	340,64
4	1,300	0,75	48,40	62,92	125,30	188,22
5	1,500	0,00	4,26	6,39	12,30	18,69
6	1,500	0,50	3,30	4,95	7,40	12,35
7	2,000	0,00	2,46	4,92	6,50	11,42
RAZEM	0,930*	0,54*	1605,80	1492,79	2997,60	4490,39

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna, mechaniczna wywiewna	32418,85	12750,65

#### 3. SEZON OGRZEWczy

**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	11,5	0,0	0,0	0,0	0,0	29,6	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	789609 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	131,00 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	9210963177 J/K
Zyski ciepła od słońca	395579 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	834895 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1230474 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	587630 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	1104536 kWh/rok
Straty ciepła razem	1692167 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	944111 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	1227345 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	537,28 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	66823 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	124996 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	162494 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,53
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

**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.	83,20 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

C.O.	1906,15	11861	35583
C.W.U.	1588,46	921	2764
wentylacja	10324,99	90447	271341
RAZEM	13819,60	103229,25	309687,75

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	238269,00	714807,00

## 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 <sup>2</sup> rok)]	99,42	-	8,41	-	-	107,83
Udział [%]	92,20	-	7,80	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	118,87	-	15,74	13,00	30,00	177,61
Udział [%]	66,93	-	8,86	7,32	16,89	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	154,53	-	20,46	38,99	90,00	303,98
Udział [%]	50,84	-	6,73	12,83	29,61	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 303,98 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	118,87	-	15,74	0,00	0,00	134,61
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	13,00	30,00	43,00

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>303,98 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok



## ZAŁĄCZNIK 3.3.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,148	1193,00	176,56	0,00	176,56	0,99*
podłoga na gruncie	0,232*	3485,30	810,29	0,00	810,29	0,96*
stropodach	0,194	2163,00	419,62	0,00	419,62	0,98*
ściana w gruncie	0,498*	158,26	78,88	0,00	78,88	0,94*
ściana zewnętrzna	0,149	22,77	3,39	0,00	3,39	0,98*
ściana zewnętrzna	0,217	3949,54	857,05	0,00	857,05	0,97*
RAZEM	0,214*	10971,87	2345,80	0,00	2345,80	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	1311,30	1180,17	2463,50	3643,67
2	0,900	0,70	131,23	118,11	157,30	275,41
3	1,100	0,75	104,85	115,34	225,30	340,64
4	1,300	0,75	48,40	62,92	125,30	188,22
5	1,500	0,00	4,26	6,39	12,30	18,69
6	1,500	0,50	3,30	4,95	7,40	12,35
7	2,000	0,00	2,46	4,92	6,50	11,42
RAZEM	0,930*	0,54*	1605,80	1492,79	2997,60	4490,39

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna, mechaniczna wywiewna	32418,85	12750,65

#### 3. SEZON OGRZEWczy

**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	11,8	0,0	0,0	0,0	0,0	29,8	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	793229 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	130,63 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	9210963177 J/K
Zyski ciepła od słońca	395579 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	834895 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1230474 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	592507 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	1104536 kWh/rok
Straty ciepła razem	1697044 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	948440 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	1232972 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	538,28 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	66823 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	124996 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	162494 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,53
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,30

**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.	83,20 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

C.O.	1906,15	11861	35583
C.W.U.	1588,46	921	2764
wentylacja	10324,99	90447	271341
RAZEM	13819,60	103229,25	309687,75

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	238269,00	714807,00

## 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 <sup>2</sup> rok)]	99,87	-	8,41	-	-	108,29
Udział [%]	92,23	-	7,77	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	119,42	-	15,74	13,00	30,00	178,15
Udział [%]	67,03	-	8,83	7,30	16,84	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	155,24	-	20,46	38,99	90,00	304,69
Udział [%]	50,95	-	6,71	12,80	29,54	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 304,69 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	119,42	-	15,74	0,00	0,00	135,15
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	13,00	30,00	43,00

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>304,69 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.4.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

#### 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**
dach	0,148	1193,00	176,56	0,00	176,56	0,99*
podłoga na gruncie	0,232*	3485,30	810,29	0,00	810,29	0,96*
stropodach	0,194	2163,00	419,62	0,00	419,62	0,98*
ściana w gruncie	0,498*	158,26	78,88	0,00	78,88	0,94*
ściana zewnętrzna	0,149	22,77	3,39	0,00	3,39	0,98*
ściana zewnętrzna	0,217	3949,54	857,05	0,00	857,05	0,97*
RAZEM	0,214*	10971,87	2345,80	0,00	2345,80	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 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	0,900	0,50	1311,30	1180,17	2463,50	3643,67
2	1,100	0,75	104,85	115,34	225,30	340,64
3	1,300	0,75	48,40	62,92	125,30	188,22
4	1,500	0,00	4,26	6,39	12,30	18,69
5	1,500	0,50	3,30	4,95	7,40	12,35
6	1,650	0,75	131,23	216,53	157,30	373,83
7	2,000	0,00	2,46	4,92	6,50	11,42
RAZEM	0,991*	0,54*	1605,80	1591,21	2997,60	4588,81

\* 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, mechaniczna nawiewno-wywiewna, mechaniczna wywiewna	32418,85	12750,65

#### 3. SEZON OGRZEWczy

**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	11,9	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	799447 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	129,98 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	9210963177 J/K
Zyski ciepła od słońca	398706 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	834895 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1233600 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	601033 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	1104536 kWh/rok
Straty ciepła razem	1705570 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	955874 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	1242637 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	541,43 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	66823 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	124996 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	162494 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,53
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

**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.	83,20 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

C.O.	1906,15	11861	35583
C.W.U.	1588,46	921	2764
wentylacja	10324,99	90447	271341
RAZEM	13819,60	103229,25	309687,75

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	238269,00	714807,00

## 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 <sup>2</sup> rok)]	100,66	-	8,41	-	-	109,07
Udział [%]	92,29	-	7,71	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	120,35	-	15,74	13,00	30,00	179,09
Udział [%]	67,20	-	8,79	7,26	16,75	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	156,46	-	20,46	38,99	90,00	305,91
Udział [%]	51,15	-	6,69	12,75	29,42	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 305,91 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	120,35	-	15,74	0,00	0,00	136,09
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	13,00	30,00	43,00

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>305,91 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.5.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

#### 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**
dach	0,148	1193,00	176,56	0,00	176,56	0,99*
podłoga na gruncie	0,232*	3485,30	810,29	0,00	810,29	0,96*
stropodach	0,194	2163,00	419,62	0,00	419,62	0,98*
ściana w gruncie	0,498*	158,26	78,88	0,00	78,88	0,94*
ściana zewnętrzna	0,149	22,77	3,39	0,00	3,39	0,98*
ściana zewnętrzna	0,217	3949,54	857,05	0,00	857,05	0,97*
RAZEM	0,214*	10971,87	2345,80	0,00	2345,80	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 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	0,900	0,50	1311,30	1180,17	2463,50	3643,67
2	1,100	0,75	104,85	115,34	225,30	340,64
3	1,300	0,75	48,40	62,92	125,30	188,22
4	1,500	0,00	4,26	6,39	12,30	18,69
5	1,500	0,50	3,30	4,95	7,40	12,35
6	1,650	0,75	131,23	216,53	157,30	373,83
7	2,000	0,00	2,46	4,92	6,50	11,42
RAZEM	0,991*	0,54*	1605,80	1591,21	2997,60	4588,81

\* 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, mechaniczna nawiewno-wywiewna, mechaniczna wywiewna	32418,85	12750,65

#### 3. SEZON OGRZEWczy

**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	11,9	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	799447 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	129,98 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	9210963177 J/K
Zyski ciepła od słońca	398706 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	834895 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1233600 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	601033 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	1104536 kWh/rok
Straty ciepła razem	1705570 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	955874 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	1242637 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	541,43 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	66823 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	179631 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	233520 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

**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.	83,20 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]



C.O.	1906,15	11861	35583
C.W.U.	1588,46	921	2764
wentylacja	10324,99	90447	271341
RAZEM	13819,60	103229,25	309687,75

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	238269,00	714807,00

## 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 <sup>2</sup> rok)]	100,66	-	8,41	-	-	109,07
Udział [%]	92,29	-	7,71	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	120,35	-	22,62	13,00	30,00	185,97
Udział [%]	64,72	-	12,16	6,99	16,13	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	156,46	-	29,40	38,99	90,00	314,85
Udział [%]	49,69	-	9,34	12,38	28,58	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 314,85 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	120,35	-	22,62	0,00	0,00	142,97
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	13,00	30,00	43,00

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>314,85 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.6.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

#### 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**
dach	0,384	1193,00	458,11	0,00	458,11	0,96*
podłoga na gruncie	0,232*	3485,30	810,29	0,00	810,29	0,96*
stropodach	0,194	2163,00	419,62	0,00	419,62	0,98*
ściana w gruncie	0,498*	158,26	78,88	0,00	78,88	0,94*
ściana zewnętrzna	0,149	22,77	3,39	0,00	3,39	0,98*
ściana zewnętrzna	0,217	3949,54	857,05	0,00	857,05	0,97*
RAZEM	0,239*	10971,87	2627,35	0,00	2627,35	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 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	0,900	0,50	1311,30	1180,17	2463,50	3643,67
2	1,100	0,75	104,85	115,34	225,30	340,64
3	1,300	0,75	48,40	62,92	125,30	188,22
4	1,500	0,00	4,26	6,39	12,30	18,69
5	1,500	0,50	3,30	4,95	7,40	12,35
6	1,650	0,75	131,23	216,53	157,30	373,83
7	2,000	0,00	2,46	4,92	6,50	11,42
RAZEM	0,991*	0,54*	1605,80	1591,21	2997,60	4588,81

\* 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, mechaniczna nawiewno-wywiewna, mechaniczna wywiewna	32418,85	12750,65

#### 3. SEZON OGRZEWczy

**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	12,9	0,0	0,0	0,0	0,0	30,8	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	820507 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	128,14 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	9210963177 J/K
Zyski ciepła od słońca	398706 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	834895 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1233600 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	625423 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	1104536 kWh/rok
Straty ciepła razem	1729959 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	981054 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	1275371 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	550,44 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	66823 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	179631 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	233520 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

**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.	83,20 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

C.O.	1906,15	11861	35583
C.W.U.	1588,46	921	2764
wentylacja	10324,99	90447	271341
RAZEM	13819,60	103229,25	309687,75

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	238269,00	714807,00

## 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 <sup>2</sup> rok)]	103,31	-	8,41	-	-	111,72
Udział [%]	92,47	-	7,53	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	123,52	-	22,62	13,00	30,00	189,14
Udział [%]	65,31	-	11,96	6,87	15,86	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	160,58	-	29,40	38,99	90,00	318,97
Udział [%]	50,34	-	9,22	12,22	28,22	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 318,97 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	123,52	-	22,62	0,00	0,00	146,14
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	13,00	30,00	43,00

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>318,97 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.7.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

#### 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**
dach	0,384	1193,00	458,11	0,00	458,11	0,96*
podłoga na gruncie	0,232*	3485,30	810,29	0,00	810,29	0,96*
stropodach	0,194	2163,00	419,62	0,00	419,62	0,98*
ściana w gruncie	0,498*	158,26	78,88	0,00	78,88	0,94*
ściana zewnętrzna	0,149	22,77	3,39	0,00	3,39	0,98*
ściana zewnętrzna	0,217	3949,54	857,05	0,00	857,05	0,97*
RAZEM	0,239*	10971,87	2627,35	0,00	2627,35	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 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	1,100	0,75	1416,15	1557,76	2688,80	4246,56
2	1,300	0,75	48,40	62,92	125,30	188,22
3	1,500	0,00	4,26	6,39	12,30	18,69
4	1,500	0,50	3,30	4,95	7,40	12,35
5	1,650	0,75	131,23	216,53	157,30	373,83
6	2,000	0,00	2,46	4,92	6,50	11,42
RAZEM	1,154*	0,75*	1605,80	1853,47	2997,60	4851,07

\* 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, mechaniczna nawiewno-wywiewna, mechaniczna wywiewna	32418,85	12750,65

#### 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	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	25,9	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	782562 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	126,48 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	9210963177 J/K
Zyski ciepła od słońca	553129 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	834895 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1388023 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	648141 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	1104536 kWh/rok
Straty ciepła razem	1752677 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	935685 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	1216391 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	559,72 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	66823 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	179631 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	233520 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

**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.	83,20 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	--	--

C.O.	1906,15	11861	35583
C.W.U.	1588,46	921	2764
wentylacja	10324,99	90447	271341
RAZEM	13819,60	103229,25	309687,75

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	238269,00	714807,00

## 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 <sup>2</sup> rok)]	98,53	-	8,41	-	-	106,94
Udział [%]	92,13	-	7,87	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	117,81	-	22,62	13,00	30,00	183,42
Udział [%]	64,23	-	12,33	7,09	16,36	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	153,15	-	29,40	38,99	90,00	311,55
Udział [%]	49,16	-	9,44	12,52	28,89	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 311,55 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	117,81	-	22,62	0,00	0,00	140,43
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	13,00	30,00	43,00

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	311,55 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.8.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,384	1193,00	458,11	0,00	458,11	0,96*
podłoga na gruncie	0,233*	3485,30	811,11	0,00	811,11	0,96*
stropodach	0,194	2163,00	419,62	0,00	419,62	0,98*
ściana w gruncie	0,498*	158,26	78,88	0,00	78,88	0,94*
ściana zewnętrzna	0,636	3972,31	2526,39	0,00	2526,39	0,92*
RAZEM	0,391*	10971,87	4294,11	0,00	4294,11	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,75	1416,15	1557,76	2688,80	4246,56
2	1,300	0,75	48,40	62,92	125,30	188,22
3	1,500	0,00	4,26	6,39	12,30	18,69
4	1,500	0,50	3,30	4,95	7,40	12,35
5	1,650	0,75	131,23	216,53	157,30	373,83
6	2,000	0,00	2,46	4,92	6,50	11,42
RAZEM	1,154*	0,75*	1605,80	1853,47	2997,60	4851,07

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna, mechaniczna wywiewna	32418,85	12750,65

#### 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	9,7	0,0	0,0	0,0	0,0	29,9	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	905514 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	116,85 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	9210963177 J/K
Zyski ciepła od słońca	553129 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	834895 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1388023 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	792526 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	1104536 kWh/rok
Straty ciepła razem	1897062 kWh/rok

##### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	1082695 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	1407503 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	617,41 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	66823 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	179631 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	233520 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,30

##### 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.	83,20 kW
--	----------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1906,15	11861	35583
c.w.u.	1588,46	921	2764

wentylacja	10324,99	90447	271341
RAZEM	13819,60	103229,25	309687,75

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	238269,00	714807,00

## 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 <sup>2</sup> rok)]	114,01	-	8,41	-	-	122,43
Udział [%]	93,13	-	6,87	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	136,32	-	22,62	13,00	30,00	201,93
Udział [%]	67,51	-	11,20	6,44	14,86	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	177,22	-	29,40	38,99	90,00	335,61
Udział [%]	52,80	-	8,76	11,62	26,82	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 335,61 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	136,32	-	22,62	0,00	0,00	158,94
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	13,00	30,00	43,00

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>335,61 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.9.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,384	1193,00	458,11	0,00	458,11	0,96*
podłoga na gruncie	0,233*	3485,30	811,11	0,00	811,11	0,96*
stropodach	0,481	2163,00	1040,40	0,00	1040,40	0,95*
ściana w gruncie	0,498*	158,26	78,88	0,00	78,88	0,94*
ściana zewnętrzna	0,636	3972,31	2526,39	0,00	2526,39	0,92*
RAZEM	0,448*	10971,87	4914,89	0,00	4914,89	0,94*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,75	1416,15	1557,76	2688,80	4246,56
2	1,300	0,75	48,40	62,92	125,30	188,22
3	1,500	0,00	4,26	6,39	12,30	18,69
4	1,500	0,50	3,30	4,95	7,40	12,35
5	1,650	0,75	131,23	216,53	157,30	373,83
6	2,000	0,00	2,46	4,92	6,50	11,42
RAZEM	1,154*	0,75*	1605,80	1853,47	2997,60	4851,07

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna, mechaniczna wywiewna	32418,85	12750,65

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	11,5	0,0	0,0	0,0	0,4	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>H,nd</sub>	951870 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	113,63 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C <sub>m</sub>	9210963177 J/K
Zyski ciepła od słońca	553129 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	834895 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1388023 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	846301 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	1104536 kWh/rok
Straty ciepła razem	1950838 kWh/rok

##### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>K,H</sub>	1138121 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>P,H</sub>	1479558 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η <sub>H,tot</sub>	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	639,76 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q <sub>W,nd</sub>	66823 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>K,W</sub>	179631 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>P,W</sub>	233520 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η <sub>W,tot</sub>	0,37
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

##### 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.	83,20 kW
--	----------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1906,15	11861	35583
c.w.u.	1588,46	921	2764

wentylacja	10324,99	90447	271341
RAZEM	13819,60	103229,25	309687,75

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	238269,00	714807,00

## 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 <sup>2</sup> rok)]	119,85	-	8,41	-	-	128,26
Udział [%]	93,44	-	6,56	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	143,30	-	22,62	13,00	30,00	208,91
Udział [%]	68,59	-	10,83	6,22	14,36	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	186,29	-	29,40	38,99	90,00	344,68
Udział [%]	54,05	-	8,53	11,31	26,11	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 344,68 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	143,30	-	22,62	0,00	0,00	165,92
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	13,00	30,00	43,00

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	344,68 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.10.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 10

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,384	1193,00	458,11	0,00	458,11	0,96*
podłoga na gruncie	0,233*	3485,30	811,11	0,00	811,11	0,96*
stropodach	0,481	2163,00	1040,40	0,00	1040,40	0,95*
ściana w gruncie	0,498*	158,26	78,88	0,00	78,88	0,94*
ściana zewnętrzna	0,636	3972,31	2526,39	0,00	2526,39	0,92*
RAZEM	0,448*	10971,87	4914,89	0,00	4914,89	0,94*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,75	1416,15	1557,76	2688,80	4246,56
2	1,300	0,75	32,86	42,72	93,40	136,12
3	1,500	0,00	4,26	6,39	12,30	18,69
4	1,500	0,50	3,30	4,95	7,40	12,35
5	1,650	0,75	131,23	216,53	157,30	373,83
6	2,000	0,00	2,46	4,92	6,50	11,42
7	2,600	0,00	2,67	6,94	6,70	13,64
8	2,900	0,75	12,87	37,32	25,20	62,52
RAZEM	1,169*	0,75*	1605,80	1877,54	2997,60	4875,14

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna, mechaniczna wywiewna	32418,85	12750,65

#### 3. SEZON OGRZEWczy

**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	11,6	0,0	0,0	0,0	0,5	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	953673 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	113,51 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	9210963177 J/K
Zyski ciepła od słońca	553129 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	834895 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1388023 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	848386 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	1104536 kWh/rok
Straty ciepła razem	1952922 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	1140277 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	1482360 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	640,63 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	66823 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	179631 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	233520 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

**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.	83,20 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

C.O.	1906,15	11861	35583
C.W.U.	1588,46	921	2764
wentylacja	10324,99	90447	271341
RAZEM	13819,60	103229,25	309687,75

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	238269,00	714807,00

## 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 <sup>2</sup> rok)]	120,08	-	8,41	-	-	128,49
Udział [%]	93,45	-	6,55	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	143,57	-	22,62	13,00	30,00	209,18
Udział [%]	68,63	-	10,81	6,21	14,34	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	186,64	-	29,40	38,99	90,00	345,04
Udział [%]	54,09	-	8,52	11,30	26,08	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 345,04 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	143,57	-	22,62	0,00	0,00	166,19
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	13,00	30,00	43,00

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	345,04 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok



## ZAŁĄCZNIK 3.11.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 11

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,384	1193,00	458,11	0,00	458,11	0,96*
podłoga na gruncie	0,233*	3485,30	811,11	0,00	811,11	0,96*
stropodach	0,481	2163,00	1040,40	0,00	1040,40	0,95*
ściana w gruncie	0,498*	158,26	78,88	0,00	78,88	0,94*
ściana zewnętrzna	0,636	3972,31	2526,39	0,00	2526,39	0,92*
RAZEM	0,448*	10971,87	4914,89	0,00	4914,89	0,94*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,75	1416,15	1557,76	2688,80	4246,56
2	1,300	0,75	32,86	42,72	93,40	136,12
3	1,500	0,00	4,26	6,39	12,30	18,69
4	1,500	0,50	3,30	4,95	7,40	12,35
5	1,650	0,75	131,23	216,53	157,30	373,83
6	2,000	0,00	2,46	4,92	6,50	11,42
7	2,600	0,00	2,67	6,94	6,70	13,64
8	2,900	0,75	12,87	37,32	25,20	62,52
RAZEM	1,169*	0,75*	1605,80	1877,54	2997,60	4875,14

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna, mechaniczna wywiewna	37118,85	15695,32

#### 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	17,1	0,0	0,0	0,0	7,6	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	1177385 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	100,39 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	9210963177 J/K
Zyski ciepła od słońca	553129 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	834895 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1388023 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	848386 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	1359621 kWh/rok
Straty ciepła razem	2208006 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	1407762 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	1830091 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	736,74 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	66823 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	179631 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	233520 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,30

**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.	83,20 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

C.O.	1906,15	11861	35583
C.W.U.	1588,46	921	2764
wentylacja	10324,99	90447	271341
RAZEM	13819,60	103229,25	309687,75

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	238269,00	714807,00

## 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 <sup>2</sup> rok)]	148,24	-	8,41	-	-	156,66
Udział [%]	94,63	-	5,37	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	177,25	-	22,62	13,00	30,00	242,86
Udział [%]	72,98	-	9,31	5,35	12,35	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	230,42	-	29,40	38,99	90,00	388,82
Udział [%]	59,26	-	7,56	10,03	23,15	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 388,82 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	177,25	-	22,62	0,00	0,00	199,87
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	13,00	30,00	43,00

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>388,82 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.12.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 12

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,384	1193,00	458,11	0,00	458,11	0,96*
podłoga na gruncie	0,233*	3485,30	811,11	0,00	811,11	0,96*
stropodach	0,481	2163,00	1040,40	0,00	1040,40	0,95*
ściana w gruncie	0,498*	158,26	78,88	0,00	78,88	0,94*
ściana zewnętrzna	0,636	3972,31	2526,39	0,00	2526,39	0,92*
RAZEM	0,448*	10971,87	4914,89	0,00	4914,89	0,94*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,75	1416,15	1557,76	2688,80	4246,56
2	1,300	0,75	19,91	25,88	52,10	77,98
3	1,500	0,00	4,26	6,39	12,30	18,69
4	1,500	0,50	3,30	4,95	7,40	12,35
5	1,650	0,75	131,23	216,53	157,30	373,83
6	2,000	0,00	2,46	4,92	6,50	11,42
7	2,600	0,00	2,67	6,94	6,70	13,64
8	2,900	0,75	12,87	37,32	25,20	62,52
9	3,200	0,00	12,95	41,44	41,30	82,74
RAZEM	1,185*	0,74*	1605,80	1902,14	2997,60	4899,74

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna, mechaniczna wywiewna	37118,85	15695,32

### 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	17,1	0,0	0,0	0,0	7,6	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	1179278 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	100,30 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	9210963177 J/K
Zyski ciepła od słońca	553129 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	834895 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1388023 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	850517 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	1359621 kWh/rok
Straty ciepła razem	2210138 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	1410027 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	1833034 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	737,53 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	66823 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	179631 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	233520 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,30

#### 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.	83,20 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1906,15	11861	35583
c.w.u.	1588,46	921	2764
wentylacja	10324,99	90447	271341
RAZEM	13819,60	103229,25	309687,75

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	238269,00	714807,00

## 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 <sup>2</sup> rok)]	148,48	-	8,41	-	-	156,89
Udział [%]	94,64	-	5,36	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	177,53	-	22,62	13,00	30,00	243,15
Udział [%]	73,01	-	9,30	5,35	12,34	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	230,79	-	29,40	38,99	90,00	389,19
Udział [%]	59,30	-	7,55	10,02	23,13	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 389,19 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	177,53	-	22,62	0,00	0,00	200,15
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	13,00	30,00	43,00

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	389,19 kWh/m <sup>2</sup> rok
--	-------------------------------

Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok
--	------------------------------

## ZAŁĄCZNIK 3.13.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 13

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,384	1193,00	458,11	0,00	458,11	0,96*
podłoga na gruncie	0,233*	3485,30	811,11	0,00	811,11	0,96*
stropodach	0,481	2163,00	1040,40	0,00	1040,40	0,95*
ściana w gruncie	0,498*	158,26	78,88	0,00	78,88	0,94*
ściana zewnętrzna	0,636	3972,31	2526,39	0,00	2526,39	0,92*
RAZEM	0,448*	10971,87	4914,89	0,00	4914,89	0,94*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,75	1416,15	1557,76	2688,80	4246,56
2	1,500	0,00	4,26	6,39	12,30	18,69
3	1,500	0,50	3,30	4,95	7,40	12,35
4	1,650	0,75	131,23	216,53	157,30	373,83
5	2,000	0,00	17,96	35,92	50,20	86,12
6	2,000	0,75	4,41	8,82	8,40	17,22
7	2,600	0,00	2,67	6,94	6,70	13,64
8	2,900	0,75	12,87	37,32	25,20	62,52
9	3,200	0,00	12,95	41,44	41,30	82,74
RAZEM	1,193*	0,73*	1605,80	1916,08	2997,60	4913,68

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna, mechaniczna wywiewna	37118,85	15695,32



### 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	17,1	0,0	0,0	0,0	7,6	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	1180351 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	100,24 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	9210963177 J/K
Zyski ciepła od słońca	553129 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	834895 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1388023 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	851725 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	1359621 kWh/rok
Straty ciepła razem	2211345 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	1411309 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	1834702 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,84
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	738,00 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	66823 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	179631 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	233520 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,30

#### 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.	83,20 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1906,15	11861	35583
c.w.u.	1588,46	921	2764
wentylacja	10324,99	90447	271341
RAZEM	13819,60	103229,25	309687,75

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	238269,00	714807,00

## 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 <sup>2</sup> rok)]	148,62	-	8,41	-	-	157,03
Udział [%]	94,64	-	5,36	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	177,70	-	22,62	13,00	30,00	243,31
Udział [%]	73,03	-	9,30	5,34	12,33	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	231,00	-	29,40	38,99	90,00	389,40
Udział [%]	59,32	-	7,55	10,01	23,11	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 389,40 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	177,70	-	22,62	0,00	0,00	200,31
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	13,00	30,00	43,00

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	389,40 kWh/m <sup>2</sup> rok
--	-------------------------------

Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok
--	-----------------