

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Wielkopolska 43
63-435 Sośnie
powiat: ostrowski
województwo: wielkopolskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Andrzej Cempel

Numer opracowania: CE/T/4/2025

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	8
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	10
5.	Ocena stanu technicznego budynku	13
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	15
7.	Źródła ciepła	16
8.	Przegrody nieprzezroczyste	18
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	21
10.	Wentylacja mechaniczna	23
11.	Ciepła woda użytkowa	25
12.	System grzewczy	27
13.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	29
14.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	30
15.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	33
16.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	34
17.	Załączniki	36
17.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	37
17.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	45
17.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	49
17.4.	Załącznik 4 - Audyt oświetlenia	68

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki		1.2 Rok budowy 2005
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Sośnie Wielkopolska nr 47 kod: 63-435 miejscowość: Sośnie tel. fax: PESEL		1.4 Adres budynku Wielkopolska 43 kod: 63-435 miejscowość: Sośnie powiat: ostrowski województwo:wielkopolskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Andrzej Cempel - Projekty, Kosztorysy ul. Powstania Styczniowego nr 4 kod: 63-400 miejscowość: Ostrów Wielkopolski REGON: 251022955			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Andrzej Cempel ul. Powstania Styczniowego nr 4 kod: 63-400 miejscowość: Ostrów Wielkopolski kwalifikacje: upr. BN10.9/24/83 - konstrukcje budowlane, członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr legitym. 499 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Ostrów Wielkopolski, data wykonania opracowania: 03-04-2025			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	17618,24	17618,24
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	2155,75	2155,75
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0,00	0,00
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	0,00	0,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	143,7	143,7
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]	0,29	0,29
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	ściana zewnętrzna	0,322	0,196
2.	podłoga na gruncie 0,377	0,377	0,377
3.	stropodach 0,159	0,159	0,159
4.	podłoga na gruncie 0,929	0,929	0,929
5.	podłoga na gruncie 0,397	0,397	0,397
6.	dach 0,280	0,280	0,149
7.	okna	1,650	1,650
8.	drzwi zewnętrzne	3,000	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,86	1,77
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,90	0,92
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,89	0,90
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,88	0,88
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,60	0,70
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,80	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła z wykorzystaniem rekuperatora
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	9235,49	17477,66
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,52	0,99
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	197,20	84,23
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	30,11	30,17
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1502,98	854,87
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2181,84	568,78
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	154,58	124,97
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	193,67	110,15
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	281,14	73,29
10. ¹	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	23,36
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ² [zł/GJ]	122,04	237,47
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³ [zł/(MW m-c)]	4267,24	15137,67
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ² [zł/m³]	86,41	75,81
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³ [zł/(MW m-c)]	27948,79	27889,92
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	10,72	5,85
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	80,01	80,01
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	80,01	80,01
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	339,78	120,33
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	427,97	219,72
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	70,31	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	1642,68	

5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	39,23	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	64,78	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	129607,14	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴	59	
8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto 1907400,52	brutto 2346102,64
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴	netto 0,00	brutto 0,00
3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] ⁴	0,00	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: NIE ⁵		
5.	Premia termomodernizacyjna ⁶ [zł]*	609986,69	
9. Grant termomodernizacyjny			
1. Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane [kWh/(m ² rok)]		95,00	
2. Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ ⁷ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane			
3. Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] ⁸ **		0,00	
10. Premia MZG i grant MZG⁹			
1. Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: NIE ⁷			
2. Wysokość premii MZG [zł]		0,00	
3. Wysokość grantu MZG [zł] ⁴ ***		0,00	
4. Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]		0,00	
11. Inne			
1. W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE ⁷ zastosowana wysokosprawna kogeneracja			
2. Budynek NIE JEST ⁷ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków			
3. Przedsięwzięcie NIE STANOWI ⁷ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy			
4. Z audytu energetycznego WYNIKA ⁷ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰			

¹ Uoże [%] 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.

² Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

³ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

⁴ Jeśli dotyczy.

⁵ Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.

⁶ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.

⁷ Niepotrzebne skreślić.

⁸ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.

⁹ Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.

¹⁰ Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.

* Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:

1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;

2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;

3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy.

** 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.

*** 30% kosztów przedsięwzięcia netto.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Projekt hali sportowej pełnowymiarowej o charakterze środowiskowym z widownią i łącznikiem do Szkoły Podstawowej i Gimnazjum - autorstwa mgr inż. Wojciech Lepszy z roku 2004

3.2. Inne dokumenty

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.3. Osoby udzielające informacji

Anna Girus - inspektor ds. zamówień publicznych

Halina Czemieli - dyrektor zespołu szkół w Sośnieniu

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

Poprawa komfortu cieplnego użytkownika hali oraz szatni poprzez docieplenie ścian, docieplenie dachu hali, modernizację instalacji c.o., instalacji c.w.u. i wentylacji.

3.5. Data wizji lokalnej

02-04-2025

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

2500000 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

2500000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek częściowo dwukondygnacyjny, wybudowany został metodą tradycyjną: ściany fundamentowe murowane o grubości 38cm z bloczków betonowych docieplone styropianem o grubości 8cm. Ściany zewnętrzne wykonane z bloczków z betonu komórkowego o grubości 36 wzmocnione słupami żelbetowymi, docieplone styropianem 12cm. Podłoga na gruncie z chudego betonu na podsypce z piasku, izolowane termicznie styropianem 6cm wykończona wylewką betonową i posadzką. Część dobudowanego obiektu kryta płytą warstwową wypełnioną pianką poliuretanową, część stropodachem z konstrukcją stropu Teriva, docieploną styropianem 20cm. Stolarka okienna PVC, stolarka drzwiowa aluminiowa na profilu zimnym.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	2155,75 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	2155,75 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	2155,75 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	17618,24 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	17618,24 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	17618,24 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	144

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściana zewnętrzna murowana z bloczków z betonu komórkowego miejscowo ze słupami żelbetowymi, od wewnątrz wykończona tynkiem cementowo-wapiennym, od zewnątrz ocieplona styropianem 12cm i wykończona tynkiem silikatowym.

4.2.2. Dach

Hala sportowa - dach kryty płytami warstwowymi wypełnionymi pianką poliuretanową, wykończoną od strony zewnętrznej i wewnętrznej warstwą z blachy stalowej.
stropodach płaski - stropodach z warstwą konstrukcyjną- stropem teriva III 34cm, sufit wykończony tynkiem cementowo-wapiennym, izolowany styropianem M20 20cm, ze spadkiem z kruszywa, wykończony od zewnątrz papą termozgrzewalną na podkładzie z betonu 8cm.

4.2.3. Stolarka

Okno PVC, okno 3-komorowe szklone szybą zespoloną z podwójnym szkleniem.
Drzwi zewnętrzne, pełne, na profilu zimnym aluminiowym.
Drzwi zewnętrzne, częściowo ze szkleniem, na profilu zimnym aluminiowym.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

ściana konstrukcyjna - murowana z bloczków z betonu komórkowego, obustronnie tynkowana tynkiem cementowo-wapiennym.
ściana działowa - murowana z cegły dziurawki, obustronnie tynkowana.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe murowane o grubości 38cm z bloczków betonowych docieplone styropianem o grubości 8cm

4.2.6. Stropy

strop międzykondygnacyjny

strop o konstrukcji teriva III z sufitem wykończonym tynkiem cementowo-wapiennym, izolowany styropianem M20 6cm, posadzka z płytek gresowych 2cm na podkładzie z betonu 8cm.

4.2.7. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie- hala

Podłoga na warstwie piasku 25cm, na podkładzie z chudego betonu 5cm, izolowana, na podwójnym klinie 160x60x60, wykończenie podłogi na wentylowanej warstwie z konstrukcją na legarach dolnych 2,2cm i legarach wierzchnich 2,2cm wykończona sklejka 2cm i nawierzchnią przeznaczoną dla przestrzeni sportowych.

podłoga na gruncie- pomieszczenia towarzyszące

Podłoga na gruncie na ubitym piasku 25cm, z betonu chudego 10cm, izolowana styropianem M20 6cm, posadzka z płytek gresowych na podkładzie z betonu 8cm.

podłoga na gruncie- siłownia

podłoga na gruncie na ubitej warstwie piasku 25cm, na podkładzie z chudego betonu 5cm, posadzka poliuretanowa na podkładzie z betonu 15cm.

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

W budynku zastosowano system centralnego ogrzewania z kotłowni gazowej zlokalizowanej w starszej części budynku. W hali sportowej niedziałające promienniki gazowe rurowe.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

200 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

W3

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

Kotłownia gazowa

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,86
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,90
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,89

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

System centralnego przygotowania ciepłej wody użytkowej przez kotłownię gazową.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

30 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

W3

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

W budynku szkoły zastosowano wentylację grawitacyjną.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Instalacja gazowa doprowadzona do kotłowni gazowej do kotłów gazowych o mocy 275 i 175kW.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Oświetlenie tradycyjne, częściowo wymienione na LED.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Ściany i dach nie spełniają obowiązujących parametrów cieplnych. Na ścianie widoczne są uszkodzenia warstwy wykończeniowej, część warstwy nie przylega do izolacji termicznej, występują wyrzuty. Pod względem konstrukcyjnym należy wzmacnić dach przed zamocowaniem ocieplenia.

5.2. Elewacja

Na ścianie widoczne są uszkodzenia warstwy wykończeniowej, część warstwy nie przylega do izolacji termicznej, występują wyrzuty. Przewiduje się naprawę i docieplenie.

5.3. Dach

Przekrycie dachu wykonane z płyt warstwowych wypełnionych pianką poliuretanową z warstwą wierzchnią z ubytkami, pęknięciami i miejscami skorodowana. Widoczne mostki cieplne wzdłuż okapów. Dach z zaciekami w okolicach przebiegu. Proponuje się naprawę i docieplenie.

Stropodach nieznacznie odbiega od obecnych wymagań dotyczących maksymalnego współczynnika przenikania ciepła dla przegrody. Nie przewiduje się modernizacji.

5.4. Stolarka

Okna w stanie zadowalającym, przez drzwi zewnętrzne znaczne straty ciepła - przewidziano ich wymianę.

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany w dobrym stanie.

5.6. Ściany fundamentowe

Ściany w dobrym stanie - przewiduje się docieplenie.

5.7. Stropy

Stan dobry.

5.8. Podłogi na gruncie

Większa część podłogi nieznacznie odbiega od obecnych wymagań dotyczących maksymalnego współczynnika przenikania ciepła, nie przewiduje się modernizacji.

Fragment podłogi znacznie odbiegający od obecnych wymagań dotyczących maksymalnego współczynnika przenikania ciepła ze względów organizacyjnych i użytkowych nie przewiduje się modernizacji.

5.9. System grzewczy

Kotłownia gazowa oraz instalacja grzejnikowa w dobrym stanie, natomiast promienniki gazowe nadają się do demontażu.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepła - kotłownia gazowa w dobrym stanie, niewystarczający zasobnik c.w.u. oraz pompa cyrkulacyjna.

5.11. System wentylacji

Wentylacja grawitacyjna w złym stanie technicznym, w pomieszczeniach zlokalizowanych w części wschodniej następuje cofanie się powietrza przez kominy wywiewne.

5.12. Instalacja gazowa

Instalacja w dobrym stanie.

5.13. Instalacja elektryczna

Proponuje się wymianę oświetlenia hali sportowej - w załączonym audycie oświetlenia.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. wymiana drzwi zewnętrznych na energooszczędne (drzwi zewnętrzne)
3. Modernizacja wentylacji (wentylacja mechaniczna)
4. Modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
5. docieplenie - dach (dach 0,280)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna)

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.	kotłownia gazowa	gaz ziemny	86,00	100,00	90,00	89,00	68,89
	RAZEM (wartości średnioważone)		86,00	100,00	90,00	89,00	68,89

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

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

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	kotłownia gazowa	gaz ziemny	122,04	4267,24	80,01
	RAZEM (wartości średnioważone)		122,04	4267,24	80,01

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. kotłownia gazowa

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo /rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,8400 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	80,01 zł/mc
7.	Cena paliwa	3,77 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,73 zł/m ³
9.	Dystrybucja	841,50 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.	kotłownia gazowa	gaz ziemny	88,00	80,00	60,00	42,24
	RAZEM (wartości średnioważone)		88,00	80,00	60,00	42,24

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	kotłownia gazowa	gaz ziemny	122,04	27948,79	80,01
	RAZEM (wartości średnioważone)		122,04	27948,79	80,01

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. kotłownia gazowa

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo /rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,8400 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	80,01 zł/mc
7.	Cena paliwa	3,77 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,73 zł/m ³
9.	Dystrybucja	841,50 zł/mc

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	ściana zewnętrzna	0,322	2408,50	0,040	0,08	0,196	393,60	947985,60	113,12
2.	dach 0,280	0,280	1600,00	0,038	0,12	0,149	455,10	728160,00	82,14

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

sz_01_NW; sz_02_NW; sz_01_NE; sz_01_SE; sz_01_SW; sz_02_SW; słupy żelbet_NE;
słupy żelbet_SW;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,322 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1564,74 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,03 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3842,1
7.	Opłata stała	4267,24 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	122,04 zł/GJ
9.	Abonament	80,01 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian 040
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	2408,50 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m²
2.	Sprzęt	40,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	2500,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,08 m	393,60 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,07	0,08	0,09	0,10
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		1,750	2,000	2,250	2,500
3.	Opór cieplny [m²K/W]	3,106	4,856	5,106	5,356	5,606
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,322	0,206	0,196	0,187	0,178
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	167,25	106,97	101,74	96,99	92,66

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0192	0,0123	0,0117	0,0111	0,0106
7.	Koszty ciepła [zł]	22353,31	14643,01	13973,01	13365,57	12812,31
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		7710,31	8380,30	8987,75	9541,01
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		362,85	393,60	424,35	455,10
10.	Nakłady [zł]		873924,22	947985,60	1022046,98	1096108,35
11.	SPBT [a]		113,34	113,12	113,72	114,88

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,08 m

Nakłady: 947985,60 zł

SPBT: 113,12 a

Uwagi:

Należy zastosować bezspoinowy system docieplenia spełniający aktualne warunki techniczne. Należy zaizolować mostek liniowy wzdłuż okapu przy połączeniu z wykończeniem dachu z płyt warstwowych i w okolicach przebieg konstrukcji stalowej dachu przez ścianę.

8.2.2. dach 0,280

Ulepszenie obejmuje przegrody:

dach_01_SW; dach_01_NE; dach_02_SW; dach izolacja;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,280 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1591,80 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,9
7.	Opłata stała	4267,24 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	122,04 zł/GJ
9.	Abonament	80,01 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Płyty z wełny mineralnej
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1600,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	60,00 zł/m²
2.	Sprzęt	40,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	2000,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,12 m	455,10 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,11	0,12	0,13	0,14

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		2,895	3,158	3,421	3,684
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	3,571	6,466	6,729	6,993	7,256
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,280	0,155	0,149	0,143	0,138
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	147,68	81,57	78,38	75,43	72,69
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0169	0,0094	0,0090	0,0087	0,0083
7.	Koszty ciepła [zł]	19849,87	11393,48	10985,48	10608,18	10258,25
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		8456,39	8864,40	9241,69	9591,62
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		430,50	455,10	479,70	504,30
10.	Nakłady [zł]		688800,00	728160,00	767520,00	806880,00
11.	SPBT [a]		81,45	82,14	83,05	84,12

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m

Nakłady: 728160,00 zł

SPBT: 82,14 a

Uwagi:

Zaleca się oczyszczenie przekrycia dachowego i docieplenie dachu od strony wewnętrznej - w dolnym pasie kratownicy - w związku z powyższym powstanie przestzeń powietrzna posiadająca właściwości izolacyjne. W grubości wybranego ulepszenia jest wzięty pod uwagę sufit akustyczny z wełny szklanej 35mm również posiadające właściwości izolacyjne.

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	drzwi zewnętrzne	3,000	13,80	1,300	48807,04	1,54

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. drzwi zewnętrzne

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

D01; D02; D03;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,000 W/m²K
2.	Powierzchnia	13,80 m²
3.	Strumień Vnom	8674,63 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	2,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3834,9
12.	Opłata stała	4267,24 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	122,04 zł/GJ
14.	Abonament	80,01 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana drzwi zewnętrznych na energooszczędne	wymiana drzwi zewnętrznych na niskoenergetyczne		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,000	1,300	1,100		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	2,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	13,72	5,94	5,03		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,53	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	1408,36	1173,64	1173,64		

11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	14,25	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	1422,08	1179,58	1178,67		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,57	0,68	0,58		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,06	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	151,30	112,08	112,08		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,63	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	152,88	112,76	112,65		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		48807,04	53899,24		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		48807,04	53899,24		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	182340,99	150691,61	150574,63		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		31649,38	31766,36		
25.	SPBT [a]		1,54	1,70		

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana drzwi zewnętrznych na energooszczędne

Nakłady: 48807,04 zł

SPBT: 1,54 a

Sposób realizacji:

Zaleca się usunięcie istniejącej stolarki i montaż nowej spełniającej obowiązujące normy określone w warunkach technicznych.

Uwagi:

Dokładny wymiar sprawdzić na budowie.

10. WENTYLACJA MECHANICZNA

1.	Opłata stała	4267,24 zł/MWmc
2.	Opłata zmienna	122,04 zł/GJ
3.	Abonament	80,01 zł/mc
4.	Koszty ciepła	132658,57 zł/a

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie wentylacji - Modernizacja wentylacji**

Przewiduje się montaż wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła. Wentylację mechaniczną przewidziano w pomieszczeniu hali sportowej z trybunami, w siłowni oraz w szatniach i natryskach.

10.2. Pomieszczenia ze zmienioną wentylacją**10.2.1. Ulepszenie wentylacji - Modernizacja wentylacji**

10.2.1.1. hala sportowa i trybuny

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	0,5	-
3.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	13500,0
4.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	13500,0
5.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	85
6.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	85
7.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
8.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

10.2.1.2. pomieszczenia dodatkowe- siłownia

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	222	-
3.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	1200,0
4.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	1200,0
5.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	85
6.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	85
7.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00

8.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75
----	--	---	------

10.2.1.3. pomieszczenia dodatkowe- 24 stopnie

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	339	-
3.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	1800,0
4.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	1800,0
5.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	85
6.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
7.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
8.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

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	9235,49	1028,87	119,78
1.	Modernizacja wentylacji	17477,66	163,04	104,91

10.4. Kosztorysy

10.4.1. Ulepszenie wentylacji - Modernizacja wentylacji

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	wentylacja hali	1,00	całość	300000,00	300000,00	23	369000,00
2.	szatnia	1,00	całość	55000,00	55000,00	23	67650,00
3.	siłownia	1,00	całość	45000,00	45000,00	23	55350,00

10.5. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja wentylacji	26229,09	106429,48	492000,00	4,62

Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja wentylacji

Nakłady: 492000,00 zł

SPBT: 4,62 a

11. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	34771,51 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

11.1. Opisy ulepszeń**11.1.1. Ulepszenie c.w.u - Modernizacja c.w.u.**

Proponuje się montaż nowych zasobników ciepła o większej pojemności oraz wydajniejszej pompy cyrkulacyjnej z zastosowaniem ograniczenia czasu pracy.

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	65,29	30,1	88,0	80,0	60,0	42,2
1.	Modernizacja c.w.u.	65,29	30,11	88,0	85,0	70,0	52,4

11.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	27948,79	122,04	80,01
1.	Modernizacja c.w.u.	27948,79	122,04	80,01

11.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**11.4.1. Ulepszenie: Modernizacja c.w.u.**

11.4.1.1. kotłownia gazowa

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo /rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,8400 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	80,01 zł/mc
7.	Cena paliwa	3,77 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,73 zł/m ³
9.	Dystrybucja	841,50 zł/mc

11.5. Kosztorysy**11.5.1. Ulepszenie c.w.u. - Modernizacja c.w.u.**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja c.w.u.	1,00	całość	25000,00	25000,00	23	30750,00

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 c.w.u.	31125,30	3646,21	30750,00	8,43

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja c.w.u.****Nakłady: 30750,00 zł****SPBT: 8,43 a**

12. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	1502,98 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	197,2 kW
3.	Koszty ciepła	277332,29 zł

12.1. Opisy ulepszeń

12.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja c.o.

Przewidziano zastosowanie pompy ciepła powietrze/powietrze w centrali wentylacyjnej obsługującej halę sportową.

12.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystani a [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	86,00	100,00	90,00	89,00	68,89
1.	Modernizacja c.o.	191,69	100,00	92,47	89,99	162,95

12.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Modernizacja c.o.	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. Sprawności i przerwy w ogrzewaniu poszczególnych źródeł ciepła

12.4.1. Sprawności dla ulepszenia: Modernizacja c.o.

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystani a [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	kotłownia gazowa	86,00	100,00	90,00	89,00	68,89
2.	pc	300,00	100,00	95,00	91,00	259,35
	Razem (wartości średnioważone)	191,69	100,00	92,47	89,99	162,95

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: Modernizacja c.o.

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	kotłownia gazowa	1,00	1,00
2.	pc	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

12.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	4267,24	122,04	80,01
3.	Modernizacja c.o.	10980,35	255,41	80,01

12.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

12.6.1. Ulepszenie: Modernizacja c.o.**12.6.1.1. kotłownia gazowa**

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo /rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,8400 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	80,01 zł/mc
7.	Cena paliwa	3,77 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,73 zł/m ³
9.	Dystrybucja	841,50 zł/mc

12.6.1.2. pc

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2025] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,94 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,47 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	9,20 zł/(kW*m-c)

12.6.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	kotłownia gazowa	15784,38	122,04	80,01
2.	pc	9200,40	392,08	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	10980,35	255,41	80,01

12.7. Kosztorysy**12.7.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja c.o.**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	modernizacja c.o.	1,00	całość	80000,00	80000,00	23	98400,00

12.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja c.o.	262519,81	14812,47	98400,00	6,64

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja c.o.****Nakłady: 98400,00 zł****SPBT: 6,64 a**

13. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja c.o.	system grzewczy	98400,00	6,64
2.	wymiana drzwi zewnętrznych na energooszczędne	drzwi zewnętrzne	48807,04	1,54
3.	Modernizacja wentylacji	wentylacja mechaniczna	492000,00	4,62
4.	Modernizacja c.w.u.	ciepła woda użytkowa	30750,00	8,43
5.	docieplenie - dach	dach 0,280	728160,00	82,14
6.	docieplenie - ściana zewnętrzna	ściana zewnętrzna	947985,60	113,12

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 2346102,64 zł****Nakłady łącznie: 2346102,64 zł**

14. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. wymiana drzwi zewnętrznych na energooszczędne (drzwi zewnętrzne)
3. Modernizacja wentylacji (wentylacja mechaniczna)
4. Modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
5. docieplenie - dach (dach 0,280)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	150,30 %
2.	Sprawność wytworzenia	177,48 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,14 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,85 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	80,01 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	15137,67 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	237,47 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	80,01 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	27889,92 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	122,04 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	84,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	30,2 kW

14.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. wymiana drzwi zewnętrznych na energooszczędne (drzwi zewnętrzne)
3. Modernizacja wentylacji (wentylacja mechaniczna)
4. Modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
5. docieplenie - dach (dach 0,280)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	149,55 %
2.	Sprawność wytworzenia	176,64 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,12 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,85 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	80,01 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	14621,78 zł/MWmc

3.	Koszty zmienne c.o.	236,41 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	80,01 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	27889,92 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	122,04 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	89,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	30,2 kW

14.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. wymiana drzwi zewnętrznych na energooszczędne (drzwi zewnętrzne)
3. Modernizacja wentylacji (wentylacja mechaniczna)
4. Modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	152,42 %
2.	Sprawność wytworzenia	179,86 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,19 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,88 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	80,01 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	14105,28 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	240,48 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	80,01 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	27889,92 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	122,04 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	97,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	30,2 kW

14.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. wymiana drzwi zewnętrznych na energooszczędne (drzwi zewnętrzne)
3. Modernizacja wentylacji (wentylacja mechaniczna)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	152,42 %
2.	Sprawność wytworzenia	179,86 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,19 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,88 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	80,01 zł/mc
----	--------------------------	-------------

2.	Koszty stałe c.o.	14105,28 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	240,48 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	80,01 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	27889,92 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	122,04 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	97,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	30,2 kW

14.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. wymiana drzwi zewnętrznych na energooszczędne (drzwi zewnętrzne)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	163,61 %
2.	Sprawność wytworzenia	192,43 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,49 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,99 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	80,01 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	11019,32 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	256,35 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	80,01 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	27889,92 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	122,04 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	196,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	30,2 kW

14.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	162,93 %
2.	Sprawność wytworzenia	191,66 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,47 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,99 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	80,01 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10980,35 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	255,38 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	80,01 zł/mc

5.	Koszty stałe c.w.u.	27889,92 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	122,04 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	197,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	30,2 kW

14.7. 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	1502,98	197,2	1,00	69	65,29	30,1	42
Wariant 1	854,87	84,2	1,00	150	65,43	30,2	52
Wariant 2	900,34	89,4	1,00	150	65,43	30,2	52
Wariant 3	971,07	97,3	1,00	152	65,43	30,2	52
Wariant 4	971,07	97,3	1,00	152	65,43	30,2	42
Wariant 5	1494,45	196,3	1,00	164	65,43	30,2	42
Wariant 6	1501,98	197,2	1,00	163	65,43	30,2	42

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

14.8. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	1568,28	277332,29	34771,51	312103,80	-	-
Wariant 1	920,31	151329,01	31167,65	182496,66	129607,14	2346102,64
Wariant 2	965,77	158964,85	31167,65	190132,51	121971,30	1398117,04
Wariant 3	1036,51	170635,17	31167,65	201802,82	110300,98	669957,04
Wariant 4	1036,51	170635,17	34821,57	205456,73	106647,07	639207,04
Wariant 5	1559,88	261065,81	34821,57	295887,37	16216,43	147207,04
Wariant 6	1567,41	262365,87	34821,57	297187,44	14916,36	98400,00

15. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebo- wania na energję (z uwzgl. sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	Modernizacja c.o., wymiana drzwi zewnętrznych na energooszczędne, Modernizacja wentylacji, Modernizacja c.w.u., docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna	2346102,64	129607,14	70,31%	609986,69
2.	Modernizacja c.o., wymiana drzwi zewnętrznych na energooszczędne, Modernizacja wentylacji, Modernizacja c.w.u., docieplenie - dach	1398117,04	121971,30	68,88%	363510,43
3.	Modernizacja c.o., wymiana drzwi zewnętrznych na energooszczędne, Modernizacja wentylacji, Modernizacja c.w.u.	669957,04	110300,98	67,38%	174188,83
4.	Modernizacja c.o., wymiana drzwi zewnętrznych na energooszczędne, Modernizacja wentylacji	639207,04	106647,07	66,10%	166193,83
5.	Modernizacja c.o., wymiana drzwi zewnętrznych na energooszczędne	147207,04	16216,43	54,28%	38273,83
6.	Modernizacja c.o.	98400,00	14916,36	53,91%	25584,00

Wariantem optymalnym jest pierwszy z kolejnych wariantów spełniający wymagania określone w art. 3 ustawy, a wysokość premii termomodernizacyjnej oblicza się zgodnie z art. 5 ustawy.

16. WSKAZANIE OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

16.1. WYBRANY WARIANT OPTYMALNY: 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 c.o. (system grzewczy)

Przewidziano zastosowanie pompy ciepła powietrze/powietrze w centrali wentylacyjnej obsługującej halę sportową.

Nakłady: 98400,00 zł

16.2.2. wymiana drzwi zewnętrznych na energooszczędne (drzwi zewnętrzne)

Zaleca się usunięcie istniejącej stolarki i montaż nowej spełniającej obowiązujące normy określone w warunkach technicznych.

Uwagi: Dokładny wymiar sprawdzić na budowie.

Powierzchnia wymiany / замуrowania stolarki: 13,80 / 0,00 m²

Nakłady: 48807,04 zł

16.2.3. Modernizacja wentylacji (wentylacja mechaniczna)

Przewiduje się montaż wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła. Wentylację mechaniczną przewidziano w pomieszczeniu hali sportowej z trybunami, w siłowni oraz w szatniach i natryskach.

Nakłady: 492000,00 zł

16.2.4. Modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

Proponuje się montaż nowych zasobników ciepła o większej pojemności oraz wydajniejszej pompy cyrkulacyjnej z zastosowaniem ograniczenia czasu pracy.

Nakłady: 30750,00 zł

16.2.5. docieplenie - dach (dach 0,280)

Powierzchnia docieplenia: 1600,00 m²

Materiał dociepleniowy: Płyty z wełny mineralnej - grubość: 0,12 m, lambda: 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,149 W/(m²K)

Uwagi: Zaleca się oczyszczenie przekrycia dachowego i docieplenie dachu od strony wewnętrznej - w dolnym pasie kratownicy - w związku z powyższym powstanie przestyszeń powietrzna posiadająca właściwości izolacyjne. W grubości wybranego ulepszenia jest wzięty pod uwagę sufit akustyczny z wełny szklanej 35mm również posiadające właściwości izolacyjne.

Nakłady: 728160,00 zł

16.2.6. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 2408,50 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian 040 - grubość: 0,08 m, lambda: 0,040 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,196 W/(m²K)

Uwagi: Należy zastosować bezspoinowy system docieplenia spełniający aktualne warunki techniczne. Należy zaizolować mostek liniowy wzdłuż okapu przy połączeniu z wykończeniem dachu z płyt warstwowych i w okolicach przebieg konstrukcji stalowej dachu przez ścianę.

Nakłady: 947985,60 zł

16.2.7. Prace towarzyszące

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

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 4 - Audyt oświetlenia (ilość stron: 6)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

sz_01_NW;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk cementowo-wapienny	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z betonu komórkowego na cienkowarstwowej zaprawie klejącej 800	0,29	0,36	1,241
3.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,12	2,857
4.	Tynk silikatowy	0,8	0,01	0,013

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,250 W/(m ² *K)
2.	Wartość poprawki dla nieszczelności	0,018 W/(m ² *K)
3.	U	0,250 W/(m ² *K)

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

sz_02_NW; sz_01_NE; sz_01_SE; sz_01_SW; sz_02_SW; sz_01_NW;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk cementowo-wapienny	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z betonu komórkowego na cienkowarstwowej zaprawie klejącej 800	0,29	0,36	1,241
3.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,12	2,857
4.	Tynk silikatowy	0,8	0,01	0,013

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,250 W/(m ² *K)
2.	Wartość poprawki dla nieszczelności	0,018 W/(m ² *K)
3.	U	0,250 W/(m ² *K)

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

słupy żelbet_NE; słupy żelbet_SW;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk cementowo-wapienny	0,82	0,015	0,018
2.	Żelbet	1,7	0,4	0,235
3.	Styropian EPS 50-040	0,040	0,12	3,000
4.	Tynk silikatowy	0,8	0,01	0,013

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,322 W/(m ² *K)
2.	Wartość poprawki dla nieszczelności	0,030 W/(m ² *K)
3.	U	0,322 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

png_01;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	PCV > 0,1 mm	0,17	0,002	0,012
2.	Sklejka 1000	0,24	0,02	0,083
3.	Warstwa niejednorodna	0,213	0,044	0,207
4.	Pianka poliuretanowa - w pozostałych przypadkach 50-150	0,045	0,06	1,333
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
6.	Piasek średni	0,4	0,25	0,625

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,397 W/(m ² *K)
2.	U	0,135 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

dach_01_SW; dach_01_NE; dach_02_SW;

5.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
----	---------------	-----------------

2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Blacha stalowa	58	0,002	0,000
2.	Pianka poliuretanowa - w pozostałych przypadkach 30-50	0,035	0,12	3,429
3.	Blacha stalowa	58	0,002	0,000

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,280 W/(m ² *K)
2.	U	0,280 W/(m ² *K)

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

Obejmuje przegrody:

st_01;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,10 m ² *K/W

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,02	0,015
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,08	0,057
3.	Styropian PS-E FS 20	0,037	0,06	1,622
4.	Strop DZ3 o grubości 31 cm	1,07	0,34	0,318
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

6.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,448 W/(m ² *K)
2.	U	0,448 W/(m ² *K)

7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

sw_02; sw_03;

7.1. Charakterystyka przegrody

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

7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z betonu komórkowego na cienkowarstwowej zaprawie klejącej 500	0,17	0,38	2,235
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

7.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,395 W/(m²*K)
2.	U	0,395 W/(m²*K)

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

sw_01; sw_02;

8.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m²K/W
3.	Opór R _{se}	0,13 m²K/W

8.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Warstwa niejednorodna	0,323	0,38	1,176
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

8.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,606 W/(m²*K)
2.	U	0,606 W/(m²*K)

9. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach**Obejmuje przegrody:**

dach izolacja;

9.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m²K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m²K/W

9.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Blacha stalowa	58	0,002	0,000
2.	Pianka poliuretanowa - w pozostałych przypadkach 30-50	0,035	0,12	3,429

3.	Blacha stalowa	58	0,002	0,000
4.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	1	0,160
5.	Płyty z wełny szklanej	0,038	0,035	0,921

9.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,215 W/(m ² *K)
2.	U	0,215 W/(m ² *K)

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

png_02;

10.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,17 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

10.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,02	0,015
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,08	0,057
3.	Styropian PS-E FS 20	0,037	0,06	1,622
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
6.	Piasek średni	0,4	0,25	0,625

10.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,377 W/(m ² *K)
2.	U	0,137 W/(m ² *K)

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

st_01;

11.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,10 m ² *K/W

11.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop DZ3 o grubości 31 cm	1,07	0,34	0,318

3.	Styropian PS-E FS 20	0,037	0,06	1,622
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,08	0,057
5.	Płytki ceramiczne	1,3	0,02	0,015

11.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,448 W/(m ² *K)
2.	U	0,448 W/(m ² *K)

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

png_03;

12.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,17 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

12.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	PCV > 0,1 mm	0,17	0,01	0,059
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,15	0,107
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
5.	Piasek średni	0,4	0,25	0,625

12.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,929 W/(m ² *K)
2.	U	0,288 W/(m ² *K)

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

dach_01; dach_01a;

13.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

13.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop DZ3 o grubości 31 cm	1,07	0,34	0,318
3.	Styropian PS-E FS 20	0,037	0,2	5,405
4.	Żużel wielkopiecowy granulowany, keramzyt 500	0,16	0,05	0,313

5.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,08	0,057
6.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

13.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,159 W/(m²*K)
2.	U	0,159 W/(m²*K)

14. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

sw_03;

14.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,13 m²*K/W

14.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Mur z cegły szczelinowej z obustronnym tynkiem	0,52	0,12	0,231

14.3. Współczynnik U

1.	Uo	2,038 W/(m²*K)
2.	U	2,038 W/(m²*K)

15. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

sw_01;

15.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,13 m²*K/W

15.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z betonu komórkowego na cienkowarstwowej zaprawie klejącej 500	0,17	0,25	1,471
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

15.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,566 W/(m²*K)
2.	U	0,566 W/(m²*K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek szkoły składa się z 2 części - części głównej oraz dobudowanej hali sportowej wraz z szatniami. W audycie uwzględniono wyłącznie część dobudowaną - wzniesioną w 2005 roku. Budynek częściowo dwukondygnacyjny, wybudowany został metodą tradycyjną: ściany fundamentowe murowane o grubości 38cm z bloczków betonowych docieplone styropianem o grubości 8cm. Ściany zewnętrzne wykonane z bloczków z betonu komórkowego o grubości 36 wzmocnione słupami żelbetowymi, docieplone styropianem 12cm. Podłoga na gruncie z chudego betonu na podsypce z piasku, izolowane termicznie styropianem 6cm wykończona wylewką betonową i posadzką. Część dobudowanego obiektu kryta płytą warstwową wypełnioną pianką poliuretanową, część stropodachem z konstrukcją stropu teriva, docieploną styropianem 20cm. Stolarka okienna PVC, stolarka drzwiowa aluminiowa na profilu zimnym.

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	0,215	0,10	0,02	0,00	0,02	0,98*
dach	0,280	1591,70	445,68	55,32	501,00	0,97*
podłoga na gruncie	0,144*	1783,60	256,95	0,00	256,95	0,98*
stropodach	0,159	386,40	61,44	0,00	61,44	0,98*
ściana zewnętrzna	0,250	1484,74	371,18	0,00	371,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,322	80,00	25,76	0,00	25,76	0,96*
RAZEM	0,218*	5326,54	1161,03	55,32	1216,35	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	346,65	571,97	315,48	887,45
2	3,000	0,00	5,80	17,40	6,21	23,61
3	3,000	0,75	8,00	24,00	7,20	31,20
RAZEM	1,702*	0,74*	360,45	613,37	328,89	942,26

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	9235,49	4253,04

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	24,5	0,0	0,0	0,0	22,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	417495 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	26,39 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	609158800 J/K
Zyski ciepła od słońca	73964 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	160736 kWh/rok
Zyski ciepła razem	234701 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	208969 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	416895 kWh/rok
Straty ciepła razem	625864 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	606066 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	666673 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	197,20 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	18137 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	42939 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	47233 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,42
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	30,11 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	323,36	2009	5023
c.w.u.	86,23	629	1574
RAZEM	409,59	2638,68	6596,71

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Tradycyjne, częściowo wymienione na LED.

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2500,00	80840,62	202101,56

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	193,67	-	8,41	-	-	202,08
Udział [%]	95,84	-	4,16	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	281,14	-	19,92	1,22	37,50	339,78
Udział [%]	82,74	-	5,86	0,36	11,04	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	309,25	-	21,91	3,06	93,75	427,97
Udział [%]	72,26	-	5,12	0,72	21,91	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 427,97 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	281,14	-	19,92	0,00	0,00	301,06
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	1,22	37,50	38,72

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	427,97 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,128	0,10	0,01	0,00	0,01	0,99*
dach	0,149	1591,70	237,16	55,32	292,48	0,99*
podłoga na gruncie	0,143*	1783,60	255,41	0,00	255,41	0,98*
stropodach	0,159	386,40	61,44	0,00	61,44	0,98*
ściana zewnętrzna	0,167	1484,74	247,95	0,00	247,95	0,98*
ściana zewnętrzna	0,196	80,00	15,68	0,00	15,68	0,97*
RAZEM	0,154*	5326,54	817,66	55,32	872,98	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,70	13,80	17,94	13,41	31,35
2	1,650	0,75	346,65	571,97	315,48	887,45
RAZEM	1,637*	0,75*	360,45	589,91	328,89	918,80

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	17477,66	2732,55

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	9,8	0,0	0,0	0,0	11,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	237465 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	37,40 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	609158800 J/K
Zyski ciepła od słońca	61431 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	145020 kWh/rok
Zyski ciepła razem	206452 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	164521 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	256974 kWh/rok
Straty ciepła razem	421495 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	157993 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	268342 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,50
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,70

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

Projektowe obciążenie cieplne	84,23 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	18176 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	34713 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	38184 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	30,17 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	324,04	1813	4532
c.w.u.	86,41	631	1577
RAZEM	410,46	2443,56	6108,90

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	64809,00	162022,50

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	109,92	-	8,41	-	-	118,34
Udział [%]	92,89	-	7,11	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	73,13	-	16,07	1,13	30,00	120,33
Udział [%]	60,78	-	13,35	0,94	24,93	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	124,21	-	17,68	2,83	75,00	219,72
Udział [%]	56,53	-	8,04	1,29	34,13	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 219,72 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	41,87	-	16,07	0,00	0,00	57,94
energia elektryczna (w = 2,5)	31,26	-	0,00	1,13	30,00	62,39

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	219,72 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,128	0,10	0,01	0,00	0,01	0,99*
dach	0,149	1591,70	237,16	55,32	292,48	0,99*
podłoga na gruncie	0,144*	1783,60	256,95	0,00	256,95	0,98*
stropodach	0,159	386,40	61,44	0,00	61,44	0,98*
ściana zewnętrzna	0,250	1484,74	371,18	0,00	371,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,322	80,00	25,76	0,00	25,76	0,96*
RAZEM	0,179*	5326,54	952,51	55,32	1007,83	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,70	13,80	17,94	13,41	31,35
2	1,650	0,75	346,65	571,97	315,48	887,45
RAZEM	1,637*	0,75*	360,45	589,91	328,89	918,80

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	17477,66	2732,55

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	13,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	250095 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	36,32 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	609158800 J/K
Zyski ciepła od słońca	63323 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	147506 kWh/rok
Zyski ciepła razem	210829 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	178660 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	258801 kWh/rok
Straty ciepła razem	437462 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	167228 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	283108 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,50
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,69

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

Projektowe obciążenie cieplne	89,36 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	18176 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	34713 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	38184 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	30,17 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	324,04	1844	4610
c.w.u.	86,41	631	1577
RAZEM	410,46	2474,63	6186,57

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	64809,00	162022,50

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	115,77	-	8,41	-	-	124,18
Udział [%]	93,22	-	6,78	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	77,41	-	16,07	1,15	30,00	124,62
Udział [%]	62,11	-	12,89	0,92	24,07	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	131,05	-	17,68	2,86	75,00	226,59
Udział [%]	57,84	-	7,80	1,26	33,10	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 226,59 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	44,62	-	16,07	0,00	0,00	60,69
energia elektryczna (w = 2,5)	32,79	-	0,00	1,15	30,00	63,93

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	226,59 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,215	0,10	0,02	0,00	0,02	0,98*
dach	0,280	1591,70	445,68	55,32	501,00	0,97*
podłoga na gruncie	0,144*	1783,60	256,95	0,00	256,95	0,98*
stropodach	0,159	386,40	61,44	0,00	61,44	0,98*
ściana zewnętrzna	0,250	1484,74	371,18	0,00	371,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,322	80,00	25,76	0,00	25,76	0,96*
RAZEM	0,218*	5326,54	1161,03	55,32	1216,35	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,70	13,80	17,94	13,41	31,35
2	1,650	0,75	346,65	571,97	315,48	887,45
RAZEM	1,637*	0,75*	360,45	589,91	328,89	918,80

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	17477,66	2732,55

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	15,0	0,0	0,0	0,0	15,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	269743 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	34,76 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	609158800 J/K
Zyski ciepła od słońca	65897 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	150797 kWh/rok
Zyski ciepła razem	216694 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	200244 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	261247 kWh/rok
Straty ciepła razem	461491 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	176968 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	303332 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,71

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

Projektowe obciążenie cieplne	97,29 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	18176 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	34713 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	38184 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	30,17 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	324,04	1885	4712
c.w.u.	86,41	631	1577
RAZEM	410,46	2515,77	6289,42

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	64809,00	162022,50

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	124,86	-	8,41	-	-	133,28
Udział [%]	93,69	-	6,31	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	81,92	-	16,07	1,16	30,00	129,15
Udział [%]	63,43	-	12,44	0,90	23,23	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	140,41	-	17,68	2,91	75,00	236,00
Udział [%]	59,50	-	7,49	1,23	31,78	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 236,00 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	45,99	-	16,07	0,00	0,00	62,06
energia elektryczna (w = 2,5)	35,93	-	0,00	1,16	30,00	67,09

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	236,00 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,215	0,10	0,02	0,00	0,02	0,98*
dach	0,280	1591,70	445,68	55,32	501,00	0,97*
podłoga na gruncie	0,144*	1783,60	256,95	0,00	256,95	0,98*
stropodach	0,159	386,40	61,44	0,00	61,44	0,98*
ściana zewnętrzna	0,250	1484,74	371,18	0,00	371,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,322	80,00	25,76	0,00	25,76	0,96*
RAZEM	0,218*	5326,54	1161,03	55,32	1216,35	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,70	13,80	17,94	13,41	31,35
2	1,650	0,75	346,65	571,97	315,48	887,45
RAZEM	1,637*	0,75*	360,45	589,91	328,89	918,80

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	17477,66	2732,55

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	15,0	0,0	0,0	0,0	15,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	269743 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	34,76 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	609158800 J/K
Zyski ciepła od słońca	65897 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	150797 kWh/rok
Zyski ciepła razem	216694 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	200244 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	261247 kWh/rok
Straty ciepła razem	461491 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	176968 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	303332 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,71

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

Projektowe obciążenie cieplne	97,29 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	18176 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	43030 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	47333 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,42
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	30,17 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	324,04	1885	4712
c.w.u.	86,41	631	1577
RAZEM	410,46	2515,77	6289,42

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	64809,00	162022,50

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	124,86	-	8,41	-	-	133,28
Udział [%]	93,69	-	6,31	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	81,92	-	19,92	1,16	30,00	133,00
Udział [%]	61,59	-	14,98	0,88	22,56	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	140,41	-	21,91	2,91	75,00	240,23
Udział [%]	58,45	-	9,12	1,21	31,22	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 240,23 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	45,99	-	19,92	0,00	0,00	65,91
energia elektryczna (w = 2,5)	35,93	-	0,00	1,16	30,00	67,09

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	240,23 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,215	0,10	0,02	0,00	0,02	0,98*
dach	0,280	1591,70	445,68	55,32	501,00	0,97*
podłoga na gruncie	0,144*	1783,60	256,95	0,00	256,95	0,98*
stropodach	0,159	386,40	61,44	0,00	61,44	0,98*
ściana zewnętrzna	0,250	1484,74	371,18	0,00	371,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,322	80,00	25,76	0,00	25,76	0,96*
RAZEM	0,218*	5326,54	1161,03	55,32	1216,35	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,70	13,80	17,94	13,41	31,35
2	1,650	0,75	346,65	571,97	315,48	887,45
RAZEM	1,637*	0,75*	360,45	589,91	328,89	918,80

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	9235,49	4253,04

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	24,3	0,0	0,0	0,0	22,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	415124 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	26,49 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	609158800 J/K
Zyski ciepła od słońca	73742 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	160901 kWh/rok
Zyski ciepła razem	234644 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	206581 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	416696 kWh/rok
Straty ciepła razem	623277 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	253720 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	455758 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,80

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

Projektowe obciążenie cieplne	196,31 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	18176 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	43030 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	47333 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,42
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	30,17 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	324,04	2011	5028
c.w.u.	86,41	631	1577
RAZEM	410,46	2642,08	6605,19

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	64809,00	162022,50

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	192,16	-	8,41	-	-	200,57
Udział [%]	95,81	-	4,19	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	117,45	-	19,92	1,22	30,00	168,59
Udział [%]	69,66	-	11,81	0,73	17,79	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	210,97	-	21,91	3,06	75,00	310,94
Udział [%]	67,85	-	7,05	0,98	24,12	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 310,94 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	59,03	-	19,92	0,00	0,00	78,95
energia elektryczna (w = 2,5)	58,41	-	0,00	1,22	30,00	89,64

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	310,94 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,215	0,10	0,02	0,00	0,02	0,98*
dach	0,280	1591,70	445,68	55,32	501,00	0,97*
podłoga na gruncie	0,144*	1783,60	256,95	0,00	256,95	0,98*
stropodach	0,159	386,40	61,44	0,00	61,44	0,98*
ściana zewnętrzna	0,250	1484,74	371,18	0,00	371,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,322	80,00	25,76	0,00	25,76	0,96*
RAZEM	0,218*	5326,54	1161,03	55,32	1216,35	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	346,65	571,97	315,48	887,45
2	3,000	0,00	5,80	17,40	6,21	23,61
3	3,000	0,75	8,00	24,00	7,20	31,20
RAZEM	1,702*	0,74*	360,45	613,37	328,89	942,26

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	9235,49	4253,04

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	24,5	0,0	0,0	0,0	22,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	417217 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	26,39 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	609158800 J/K
Zyski ciepła od słońca	73931 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	161032 kWh/rok
Zyski ciepła razem	234963 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	208942 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	416845 kWh/rok
Straty ciepła razem	625787 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	256073 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	458693 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,63
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,79

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

Projektowe obciążenie cieplne	197,20 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	18176 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	43030 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	47333 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,42
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	30,17 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	324,04	2013	5032
c.w.u.	86,41	631	1577
RAZEM	410,46	2643,71	6609,27

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	64809,00	162022,50

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	193,13	-	8,41	-	-	201,54
Udział [%]	95,83	-	4,17	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	118,54	-	19,92	1,22	30,00	169,68
Udział [%]	69,86	-	11,74	0,72	17,68	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	212,33	-	21,91	3,06	75,00	312,30
Udział [%]	67,99	-	7,02	0,98	24,02	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 312,30 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	60,01	-	19,92	0,00	0,00	79,93
energia elektryczna (w = 2,5)	58,53	-	0,00	1,22	30,00	89,75

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	312,30 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

Audyt oświetlenia