

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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

Adres budynku: Zdziechowice 98
46-310 Gorzów Śląski
powiat: oleski
województwo: opolskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Przemysław Stępień

Numer opracowania: 03/30/08/2019

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	12
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	14
7.	Źródła ciepła	15
8.	Przegrody nieprzezroczyste	17
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	24
10.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	28
11.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
12.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	35
13.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	36
14.	Załączniki	39
14.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	40
14.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	50
14.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	56
14.4.	Załącznik 4 - spis rysunków	93
14.5.	Załącznik 5 - wskaźniki rezultatu projektu	96

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Publiczne Przedszkole w Zdziechowicach	1.2 Rok budowy	1900
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Gorzów Śląski Wojska Polskiego nr 15 kod: 46-310 miejscowość: Gorzów Śląski tel. 34/ 35 05 710 fax: 34/ 35 05 710 PESEL	1.4 Adres budynku Zdziechowice 98 kod: 46-310 miejscowość: Gorzów Śląski powiat: oleski województwo: opolskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
EcoSTEPS Przemysław Stępień Bystrzycka nr 9a kod: 55-220 miejscowość: Wójcice REGON: 361513151			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Przemysław Stępień Bystrzycka nr 9a kod: 55-220 miejscowość: Wójcice kwalifikacje: Audytor energetyczny - Uprawniony do sporządzania charakterystyki energetycznej - Nr wpisu do rejestru: 9381; Certyfikowany Audytor/Ekspert ds. Energetyki - Certyfikat Nr 118; Audytor energetyczny ZAE - pozycja: 413 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Wójcice, data wykonania opracowania: 30-08-2019			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1378,09	1378,09
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	453,09	453,09
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	374,59	374,59
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	40	40
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,54	0,54
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściana zewnętrzna	1,157	0,180
2.	Dach - skosy	1,175	0,147
3.	Dach płaski	0,730	0,144
4.	Taras nad parterem	1,282	0,146
5.	Strop pod poddaszem nad klatką schodową	0,858	0,146
6.	Strop pod poddaszem nad pomieszczeniami gospodarczymi	0,858	0,146
7.	Strop nad piwnicą (przedszkole)	0,668	0,668
8.	Strop nad piwnicą (klatka schodowa)	1,862	1,862
9.	Okna Uw=1,3	1,300	1,300
10.	Okna Uw=3,1	3,100	0,900
11.	Okna połaciowe	3,100	1,100
12.	Drzwi przedszkola	1,700	1,700
13.	Drzwi klatki schodowej	3,400	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,85	0,83
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,92	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,89	0,88
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	0,94	0,99
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	0,97	0,99
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,97	0,97
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,88	0,88
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,88	0,88
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja przez nieszczelności i przewietrzanie	wentylacja przez nawiewniki i przewietrzanie
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	515,65	515,65
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,37	0,37
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	60,87	29,68
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	4,19	4,19
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	232,04	58,48
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	292,09	86,85
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	7,99	7,99
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	292,09	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	7,99	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	142,26	35,85
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	179,07	53,25
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	65,24	45,95
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	8025,19	14003,36
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m³]	47,30	47,30
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	3740,00	3740,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	5,54	2,00
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	475463,46	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	68,39
Planowane koszty całkowite [zł]	475463,46	Premia termomodernizacyjna [zł]	31877,50
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	15938,75		

¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

² Uo_{ze} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

³ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

⁴ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja budynku przedszkola.

Książka obiektu budowlanego.

Dokumentacja fotograficzna.

Faktury za opał i energię.

3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz. U. Nr 223, poz. 1459

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 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

Dyrektor Publicznego Przedszkola w Zdziechowicach.

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

Ocieplenie ścian zewnętrznych, stropów, stropodachów.

Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej.

Zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych budynku.

3.5. Data wizji lokalnej

05-07-2019

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

500000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek przedszkolny wybudowany w technologii tradycyjnej, dwukondygnacyjny z poddaszem nieogrzewanym, podpiwniczony – piwnice nieogrzewane, wzniesiony ok. 1900 r. Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej. Strop do poddasza nieogrzewanego drewniany belkowy. Dach konstrukcji drewnianej, kryty dachówką ceramiczną. Okna nowe PCV z szybą zespoloną oraz stare drewniane dwuszybowe. Drzwi nowe aluminiowe izolowane oraz stare drewniane.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	374,59 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	78,50 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	453,09 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	391,98 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	845,07 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	1151,39 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	226,70 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	1378,09 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	931,80 m ³
12.	Kubatura całkowita	2309,89 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	40
15.	Średnia wysokość kondygnacji	3,1 m

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściana zewnętrzna z cegły ceramicznej pełnej grubości 115 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowana o współczynniku przenikania ciepła $U=0,588 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ściana zewnętrzna z cegły ceramicznej pełnej grubości 97 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowana o współczynniku przenikania ciepła $U=0,682 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ściana zewnętrzna z cegły ceramicznej pełnej grubości 67 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowana o współczynniku przenikania ciepła $U=0,929 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ściana zewnętrzna z cegły ceramicznej pełnej grubości 48 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowana o współczynniku przenikania ciepła $U=1,205 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ściana zewnętrzna z cegły ceramicznej pełnej grubości 39 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowana o współczynniku przenikania ciepła $U=1,402 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ściana zewnętrzna z cegły ceramicznej pełnej grubości 31 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowana o współczynniku przenikania ciepła $U=1,642 \text{ W/m}^2\text{K}$.

4.2.2. Dach

Dach płaski konstrukcji drewnianej ocieplony żużlem paleniskowym gr. 10 cm, wykończenie z papy na pełnym deskowaniu. Współczynnik przenikania ciepła $U=0,730 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Dach skośny konstrukcji drewnianej, z pokryciem ceramicznym, krokwie grubości 18 cm, ocieplony płytami wiórkowo-cementowymi gr. 5 cm, wykończenie tynk cementowo-wapienny na trzinie na pełnym deskowaniu. Współczynnik przenikania ciepła $U=1,175 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Taras oparty o strop ceramiczny z wykończony lastriko gr. 2,5 cm na podkładzie z betonu gr. 4 cm. Współczynnik przenikania ciepła $U=1,282 \text{ W/m}^2\text{K}$.

4.2.3. Stolarka

Okna PCV dwuszybowe o $U_w=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Okna drewniane skrzynkowe, dwuszybowe o $U_w=3,1 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Drzwi zewnętrzne aluminiowe dwuszybowe o $U_w=1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Okno dachowe o $U_w=3,1 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Drzwi zewnętrzne na klatkę schodową drewniane o współczynniku przenikania ciepła $U_w=3,4 \text{ W/m}^2\text{K}$.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściana wewnętrzna z cegły ceramicznej pełnej grubości 67 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowana o współczynniku przenikania ciepła $U=0,857 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ściana wewnętrzna z cegły ceramicznej pełnej grubości 39 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowana o współczynniku przenikania ciepła $U=1,245 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ściana wewnętrzna z cegły ceramicznej pełnej grubości 48 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowana o współczynniku przenikania ciepła $U=1,087 \text{ W/m}^2\text{K}$.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe murowane z cegły ceramicznej pełnej.

4.2.6. Stropy

Strop pod poddaszem oparty o belki drewniane, od pomieszczenia tynk cementowo-wapienny na słomie lub trzinie, deski, ślepy pułap, warstwa z żużla paleniskowego lub polepy. Warstwa zewnętrzna z deski 19 mm. Współczynnik przenikania ciepła $U=0,858 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Strop nad piwnicą ceramiczny, oparte na belkach stalowych lub żelbetowych, izolowany żużlem paleniskowym. Podłoga drewniana na legarach. Współczynnik przenikania ciepła $U=0,668 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Strop nad piwnicą klatki schodowej oparty o strop żelbetowy gr. 20 cm, wykończony płytkami ceramicznymi. Współczynnik przenikania ciepła $U=1,862 \text{ W/m}^2\text{K}$.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie betonowa.

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

Przedszkole: Źródłem ciepła jest kotłownia oparta o kocioł na paliwo stałe z automatycznym podajnikiem typu EKO PIONIER firmy STALMARK o mocy 33 kW. Sprawność wytwarzania źródła ciepła wynosi: 0,82. Brak bufora ciepła (sprawność akumulacji: 1,00). Instalacja c.o. wykonana z rur stalowych, izolowana termicznie, prowadzona w pomieszczeniach nieogrzewanych piwnic oraz w pomieszczeniach ogrzewanych przedszkola. Sprawność transportu wynosi: 0,90. Grzejniki stalowe płytowe wyposażone w zawory termostatyczne. Kocioł wyposażony w centralny regulator. Sprawność regulacji i wykorzystania wynosi: 0,88.

Poddasze użytkowe: Ogrzewanie indywidualne realizowane za pomocą grzejników elektrycznych (dogrzewanie pomieszczeń). Sprawność wytwarzania źródła ciepła: 0,99; sprawność akumulacji: 1,00; sprawność transportu wynosi: 1,00; sprawność regulacji i wykorzystania wynosi: 0,91.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

60 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

Zgodnie z fakturami za opał i energię elektryczną.

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,85
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,92
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,89

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana indywidualnie (miejscowo) w elektrycznych przepływowych podgrzewaczach c.w.u. Sprawność wytwarzania: 0,99; sprawność akumulacji: 1,00; sprawność transportu: 1,00.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana indywidualnie w zasobnikowym podgrzewaczu elektrycznym zlokalizowanym w pobliżu punktów czerpalnych. Sprawność wytwarzania: 0,96; sprawność akumulacji: 0,80, sprawność transportu: 0,80.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

4 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

Cena energii elektrycznej na podstawie umowy z dostawcą energii elektrycznej.

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja naturalna. Nawiew realizowany przez szczelności okienne, wywiew do pionów wentylacyjnych.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Brak instalacji gazowej.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Instalacja elektryczna prowadzona podtynkowo.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Ogólny stan techniczny budynku zadowalający. Przegrody nie spełniają wymagań prawnych dotyczących izolacyjności termicznej. Dachówka w złym stanie technicznym (konieczna jest wymiana dachówek w celu ochrony izolacji termicznej dachu oraz stropu pod poddaszem). Elementy konstrukcyjne więźby dachowej w złym stanie technicznym. Ściany fundamentowe w średnim stanie technicznym, widoczne pęknięcia. Przed wykonaniem ocieplenia należy wykonać ekspertyzę techniczną przegród budowlanych.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna

Ściana zewnętrzna murowana z cegły ceramicznej pełnej gr. 34-118 cm o średnioważonym współczynniku przenikania ciepła $U=1,157$ W/m²K. Ściany o niezadowalającej izolacyjności termicznej, przewiduje się ulepszenie. Przewiduje się ocieplenie przegród metodą ETICS.

5.3. Dach

Dach - skosy

Dach - skosy konstrukcji drewnianej o współczynniku przenikania ciepła $U=1,175$ W/m²K. Dach o niezadowalającej izolacyjności termicznej, przewiduje się ulepszenie. Pokrycie z dachówek ceramicznych w złym stanie technicznym, nieuszczelne. Elementy konstrukcyjne więźby dachowej w złym stanie technicznym.

Dach płaski

Dach płaski konstrukcji drewnianej o współczynniku przenikania ciepła $U=0,730$ W/m²K. Dach o niezadowalającej izolacyjności termicznej, przewiduje się ulepszenie.

Taras nad parterem

Taras nad parterem oparty o strop ceramiczny o współczynniku przenikania ciepła $U=1,282$ W/m²K. Stropodach o niezadowalającej izolacyjności termicznej, przewiduje się ulepszenie.

5.4. Stolarka

Okna $U_w=1,3$

Okna PCV dwuszybowe o $U_w=1,3$ W/m²K. Okna o zadowalającej izolacyjności termicznej oraz szczelności. Nie przewiduje się dalszego wykonania ulepszenia w zakresie poprawy efektywności energetycznej stolarki.

Okna $U_w=3,1$

Okna drewniane skrzynkowe, dwuszybowe o $U_w=3,1$ W/m²K. Okna o niezadowalającej izolacyjności termicznej oraz szczelności. Przewiduje się wykonanie ulepszenia w zakresie poprawy efektywności energetycznej stolarki.

Okna połaciowe

Okno dachowe o $U_w=3,1$ W/m²K. Okna o niezadowalającej izolacyjności termicznej oraz szczelności. Przewiduje się wykonanie ulepszenia w zakresie poprawy efektywności energetycznej stolarki.

Drzwi przedszkola

Drzwi przedszkola aluminiowe dwuszybowe o $U_d=1,7$ W/m²K. Drzwi o zadowalającej izolacyjności termicznej oraz szczelności. Nie przewiduje się dalszego wykonania ulepszenia w zakresie poprawy efektywności energetycznej stolarki.

Drzwi klatki schodowej

Drzwi klatki schodowej drewniane o $U_d=3,4$ W/m²K. Drzwi o niezadowalającej izolacyjności termicznej oraz szczelności. Przewiduje się wykonanie ulepszenia w zakresie poprawy efektywności energetycznej stolarki.

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne w dobrym stanie technicznym.

5.6. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe w średnim stanie technicznym, widoczne pęknięcia.

5.7. Stropy

Strop pod poddaszem nad klatką schodową

Strop pod poddaszem nad klatką schodową konstrukcji drewnianej o współczynniku przenikania ciepła $U=0,858 \text{ W/m}^2\text{K}$. Strop o niezadowalającej izolacyjności termicznej, przewiduje się ulepszenie. Przewiduje się ulepszenie.

Strop pod poddaszem nad pomieszczeniami gospodarczymi

Strop pod poddaszem nad pomieszczeniami gospodarczymi konstrukcji drewnianej o współczynniku przenikania ciepła $U=0,858 \text{ W/m}^2\text{K}$. Strop o niezadowalającej izolacyjności termicznej, przewiduje się ulepszenie. Przewiduje się ulepszenie.

Strop nad piwnicą (przedszkole)

Strop nad piwnicą (przedszkole) oparty o strop ceramiczny o współczynniku przenikania ciepła $U=0,668 \text{ W/m}^2\text{K}$. Nie przewiduje się ulepszenia.

Strop nad piwnicą (klatka schodowa)

Strop nad piwnicą (klatka schodowa) oparty o strop żelbetowy o współczynniku przenikania ciepła $U=1,862 \text{ W/m}^2\text{K}$. Nie przewiduje się ulepszenia.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie w dobrym stanie technicznym.

5.9. System grzewczy

Przedszkole: Źródłem ciepła jest kotłownia oparta o kocioł na paliwo stałe z automatycznym podajnikiem typu EKO PIONIER firmy STALMARK o mocy 33 kW. Sprawność wytwarzania źródła ciepła wynosi: 0,82. Brak bufora ciepła (sprawność akumulacji: 1,00). Instalacja c.o. wykonana z rur stalowych, izolowana termicznie, prowadzona w pomieszczeniach nieogrzewanych piwnic oraz w pomieszczeniach ogrzewanych przedszkola. Sprawność transportu wynosi: 0,90. Grzejniki stalowe płytowe wyposażone w zawory termostaticzne. Kocioł wyposażony w centralny regulator. Sprawność regulacji i wykorzystania wynosi: 0,88. Instalacja w dobrym stanie technicznym, o zadowalającej izolacyjności termicznej. Nie przewiduje się modernizacji instalacji.

Poddasze użytkowe: Ogrzewanie indywidualne realizowane za pomocą grzejników elektrycznych (dogrzewanie pomieszczeń). Sprawność wytwarzania źródła ciepła: 0,99; sprawność akumulacji: 1,00; sprawność transportu wynosi: 1,00; sprawność regulacji i wykorzystania wynosi: 0,91.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda użytkowa przygotowywana indywidualnie w elektrycznych podgrzewaczach c.w.u. System przygotowania c.w.u. w średnim stanie technicznym. Nie przewiduje się modernizacji instalacji.

5.11. System wentylacji

Wentylacja naturalna. Nawiew realizowany przez szczelności okienne, wywiew do pionów wentylacyjnych.

5.12. Instalacja gazowa

Nie dotyczy, brak instalacji gazowej.

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja elektryczna w dobrym stanie technicznym.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. docieplenie - stropodach (Taras nad parterem)
2. docieplenie - dach (Dach płaski)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
4. Okna 0,9 (Okna $U_w=3,1$)
5. Okna połaciowe 1,1 (Okna połaciowe)
6. Drzwi 1,3 (Drzwi klatki schodowej)
7. docieplenie - dach (Dach - skosy)
8. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop pod poddaszem nad klatką schodową)
9. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop pod poddaszem nad pomieszczeniami gospodarczymi)

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.	Kocioł na paliwo stałe	węgiel kamienny	82,00	100,00	90,00	88,00	64,94
2.	Grzejniki elektryczne	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	91,00	90,09
	RAZEM (wartości średnioważone)		85,42	100,00	92,01	88,60	70,01

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kocioł na paliwo stałe	1,00	1,00
2.	Grzejniki elektryczne	0,88	0,75
	RAZEM (wartości średnioważone)	0,97	0,94

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kocioł na paliwo stałe	węgiel kamienny	39,65	12782,83	0,00
2.	Grzejniki elektryczne	energia elektryczna	166,67	3740,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		65,24	8025,19	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. Kocioł na paliwo stałe

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2019]
3.	Wartość opałowa	22,7000 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	3937,50 zł/rok
5.	Koszty stałe - remonty	500,00 zł/rok
6.	Cena paliwa	900,00 zł/t

7.1.4.2. Grzejniki elektryczne

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBIZE 2019] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C12b
5.	Opłata systemowa	0,42 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,18 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	3,74 zł/(kW*m-c)

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Elektryczne przepływowe podgrzewacze c.w.u.	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	99,00
2.	Elektryczny pojemnościowy podgrzewacz c.w.u.	energia elektryczna	96,00	80,00	80,00	61,44
	RAZEM (wartości średnioważone)		97,15	87,66	87,66	75,82

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Elektryczne przepływowe podgrzewacze c.w.u.	energia elektryczna	166,67	3740,00	0,00
2.	Elektryczny pojemnościowy podgrzewacz c.w.u.	energia elektryczna	166,67	3740,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		166,67	3740,00	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. Elektryczne przepływowe podgrzewacze c.w.u.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2019] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałow	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C12b
5.	Opłata systemowa	0,42 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,18 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	3,74 zł/(kW*m-c)

7.2.3.2. Elektryczny pojemnościowy podgrzewacz c.w.u.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2019] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałow	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C12b
5.	Opłata systemowa	0,42 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,18 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	3,74 zł/(kW*m-c)

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Ściana zewnętrzna	1,157	521,38	0,032	0,15	0,180	357,74	186517,99	21,50
2.	Dach - skosy	1,175	90,05	0,037	0,22	0,147	723,03	65109,03	39,62
3.	Dach płaski	0,730	20,40	0,036	0,20	0,144	181,63	3705,33	19,84
4.	Taras nad parterem	1,282	10,11	0,033	0,20	0,146	250,75	2535,09	7,08
5.	Strop pod poddaszem nad klatką schodową	0,858	48,80	0,044	0,25	0,146	658,32	32126,03	55,15
6.	Strop pod poddaszem nad pomieszczeniami gospodarczymi	0,858	171,80	0,044	0,25	0,146	658,32	113099,43	55,15

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. Ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Sz-42; Sz-34; Sz-51; Sz-118; Sz-70; Sz-100;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,157 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	460,92 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,85 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2789,0
7.	Oplata stała	8025,19 zł/MWmc
8.	Oplata zmienna	65,24 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	521,38 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	85,00 zł/m²
2.	Sprzęt	35,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	300,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	125,84 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,15 m	357,74 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]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,375	4,688	5,000	5,312

3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,864	5,239	5,552	5,864	6,177
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,157	0,191	0,180	0,171	0,162
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	128,51	21,20	20,01	18,94	17,98
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0197	0,0032	0,0031	0,0029	0,0027
7.	Koszty ciepła [zł]	10276,38	1695,21	1599,79	1514,54	1437,92
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		8581,17	8676,59	8761,84	8838,47
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		354,05	357,74	361,43	365,12
10.	Nakłady [zł]		184594,10	186517,99	188441,88	190365,77
11.	SPBT [a]		21,51	21,50	21,51	21,54

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 186517,99 zł

SPBT: 21,50 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych metodą ETICS. Ulepszenie przewiduje wykonanie systemu ściany zielonej na elewacji zachodniej. Przewiduje się także ocieplenie podokienników, nadproży oraz węgarków. Ulepszenie obejmuje ocieplenie ścian szczytowych strychu oraz ścian piwnic poniżej stropu parteru. Ulepszenie obejmuje także wykonanie opaski wokół budynku. W cenie ulepszenia przyjęto także wymianę okien w piwnicy na nowe PCV w celu zmniejszenia strat ciepła przez strop nad nieogrzewaną piwnicą oraz likwidacji mostków termicznych. Projektowany optymalny współczynnik przenikania ciepła $U=0,180$ W/m²K.

8.2.2. Dach - skosy

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Dach - skosy;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,175 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	88,21 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2600,2
7.	Opłata stała	8025,19 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	65,24 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Wełna mineralna
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	90,05 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	80,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	10,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	1000,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	277,83 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,22 m	723,03 zł/m ²
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]		0,21	0,22	0,23	0,24
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,676	5,946	6,216	6,486
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,851	6,527	6,797	7,067	7,338
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,175	0,153	0,147	0,141	0,136
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	23,28	3,04	2,92	2,80	2,70
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0037	0,0005	0,0005	0,0004	0,0004
7.	Koszty ciepła [zł]	1878,40	244,94	235,20	226,20	217,87
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1633,46	1643,20	1652,20	1660,53
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		710,73	723,03	735,33	747,63
10.	Nakłady [zł]		64001,41	65109,03	66216,64	67324,26
11.	SPBT [a]		39,18	39,62	40,08	40,54

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,22 m

Nakłady: 65109,03 zł

SPBT: 39,62 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie dachu wełną mineralną. Ulepszenie obejmuje także wymianę pokrycia dachowego na nowe (istniejące nieszczelne pokrycie dachowe zagraża izolacji termicznej). Ze względu na zły stan techniczny dachu przewiduje się naprawy i wymianę elementów konstrukcyjnych dachu: płatwie, krokwie, murlaty podwaliny. Projektowany optymalny współczynnik przenikania ciepła $U=0,147$ W/m²K.

8.2.3. Dach płaski

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Dach-pap;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,730 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	17,60 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2600,2
7.	Opłata stała	8025,19 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	65,24 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropapa
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	20,40 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	10,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	51,67 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %

6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,20 m	181,63 zł/m ²
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]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,278	5,556	5,833	6,111
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,370	6,648	6,925	7,203	7,481
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,730	0,150	0,144	0,139	0,134
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	2,89	0,59	0,57	0,55	0,53
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	232,85	47,98	46,06	44,28	42,64
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		184,86	186,79	188,56	190,21
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		179,42	181,63	183,85	186,06
10.	Nakłady [zł]		3660,16	3705,33	3750,49	3795,66
11.	SPBT [a]		19,80	19,84	19,89	19,96

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 3705,33 zł

SPBT: 19,84 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie dachu styropapą. Ulepszenie obejmuje także wykonanie pokrycia dachowego na nowe z papy termozgrzewalnej. Projektowany optymalny współczynnik przenikania ciepła $U=0,144$ W/m²K.

8.2.4. Taras nad parterem

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Taras;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,282 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	13,40 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3488,2
7.	Opłata stała	8025,19 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	65,24 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Wełna mineralna
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,033 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	10,11 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	80,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	10,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m ³

4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	57,86 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,20 m	250,75 zł/m ²
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]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,758	6,061	6,364	6,667
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,780	6,538	6,841	7,144	7,447
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,282	0,153	0,146	0,140	0,134
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	5,18	0,62	0,59	0,57	0,54
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0007	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	403,94	48,20	46,06	44,11	42,31
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		355,74	357,88	359,83	361,62
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		247,31	250,75	254,19	257,64
10.	Nakłady [zł]		2500,27	2535,09	2569,91	2604,73
11.	SPBT [a]		7,03	7,08	7,14	7,20

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 2535,09 zł

SPBT: 7,08 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie tarasu wełną mineralną od strony pomieszczenia na parterze. Projektowany optymalny współczynnik przenikania ciepła $U=0,146$ W/m²K.

8.2.5. Strop pod poddaszem nad klatką schodową

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Strop pod poddaszem;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,858 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	48,80 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2423,1
7.	Opłata stała	8025,19 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	65,24 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Wełna mineralna
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,044 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	48,80 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	80,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	10,00 zł/m ²

3.	Materiał dociepleniowy	1000,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	195,22 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,25 m	658,32 zł/m ²
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]		0,24	0,25	0,26	0,27
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,455	5,682	5,909	6,136
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,166	6,620	6,847	7,075	7,302
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,858	0,151	0,146	0,141	0,137
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	8,77	1,54	1,49	1,44	1,40
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0014	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	702,01	123,59	119,49	115,65	112,05
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		578,42	582,52	586,36	589,96
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		646,02	658,32	670,62	682,92
10.	Nakłady [zł]		31525,79	32126,03	32726,27	33326,51
11.	SPBT [a]		54,50	55,15	55,81	56,49

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,25 m

Nakłady: 32126,03 zł

SPBT: 55,15 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie stropu pod poddaszem wełną mineralną. Ulepszenie obejmuje także wykonanie podłogi strychu z płyt OSB lub desek. Koszt ulepszenia obejmuje także wymianę pokrycia dachowego na nowe (istniejące nieszczelne pokrycie dachowe zagraża izolacji termicznej, która będzie ułożona na stropie poddasza). Projektowany optymalny współczynnik przenikania ciepła $U=0,146$ W/m²K.

8.2.6. Strop pod poddaszem nad pomieszczeniami gospodarczymi

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Strop pod poddaszem;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,858 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	171,80 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2423,1
7.	Opłata stała	8025,19 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	65,24 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Wełna mineralna
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,044 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	171,80 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	80,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	10,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	1000,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	195,22 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,25 m	658,32 zł/m ²
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]		0,24	0,25	0,26	0,27
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,455	5,682	5,909	6,136
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,166	6,620	6,847	7,075	7,302
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,858	0,151	0,146	0,141	0,137
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	30,86	5,43	5,25	5,08	4,93
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0048	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
7.	Koszty ciepła [zł]	2471,42	435,11	420,67	407,15	394,48
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2036,31	2050,76	2064,27	2076,94
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		646,02	658,32	670,62	682,92
10.	Nakłady [zł]		110986,29	113099,43	115212,57	117325,71
11.	SPBT [a]		54,50	55,15	55,81	56,49

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,25 m

Nakłady: 113099,43 zł

SPBT: 55,15 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie stropu pod poddaszem wełną mineralną. Ulepszenie obejmuje także wykonanie podłogi strychu z płyt OSB lub desek. Koszt ulepszenia obejmuje także wymianę pokrycia dachowego na nowe (istniejące nieszczelne pokrycie dachowe zagraża izolacji termicznej, która będzie ułożona na stropie poddasza). Projektowany optymalny współczynnik przenikania ciepła $U=0,146$ W/m²K.

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Okna Uw=3,1	3,100	45,99	0,900	62031,63	23,99
2.	Okna połaciowe	3,100	1,84	1,100	4033,32	24,84
3.	Drzwi klatki schodowej	3,400	4,20	1,300	6305,62	26,68

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. Okna Uw=3,1

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

O 110/205; O 130/195; O 90/218; O 90/140; O 140/160; O 120/205; O 180/220; O 80/111; O 80/140;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,100 W/m²K
2.	Powierzchnia	45,99 m²
3.	Strumień Vnom	300,00 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	3,50 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniocdni	2600,2
12.	Opłata stała	8025,19 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	65,24 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Okna 0,9	Okna 0,8		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,100	0,900	0,800		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	3,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,85	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	32,03	9,30	8,27		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	2,09	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	33,02	23,39	23,39		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	34,12	-	-		

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	65,05	32,69	31,66		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	5,13	1,49	1,32		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,33	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	4,96	3,67	3,67		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	5,47	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	10,09	5,16	5,00		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		62031,63	67881,24		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		62031,63	67881,24		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	5215,65	2629,84	2546,49		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2585,81	2669,16		
25.	SPBT [a]		23,99	25,43		

Wybrane ulepszenie: 1 - Okna 0,9

Nakłady: 62031,63 zł

SPBT: 23,99 a

Sposób realizacji:

Przewiduje się wymianę okien na nowe PCV o $U_w=0,9$ W/m²K i współczynnika przepuszczalności promieniowania słonecznego szyby $g=0,5$. Ulepszenie obejmuje także montaż nawiewników okiennych.

Uwagi:

Należy zaprojektować mocowanie stolarki z wykorzystaniem taśm uszczelniających.

9.2.2. Okna połaciowe

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

O 78/118;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,100 W/m ² K
2.	Powierzchnia	1,84 m ²
3.	Strumień V _{nom}	50,28 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	3,50 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	12,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	1712,2
12.	Opłata stała	8025,19 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	65,24 zł/GJ

14.	Abonament	0,00 zł/mc
-----	-----------	------------

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Okna połaciowe 1,1	Okna połaciowe 0,9		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,100	1,100	1,100		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	3,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,30	0,85	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,50	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	0,84	0,30	0,30		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,06	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	3,95	2,58	2,58		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	0,90	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	4,79	2,88	2,88		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,18	0,06	0,06		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,82	0,55	0,55		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,19	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	1,00	0,61	0,61		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		4033,32	4712,28		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		4033,32	4712,28		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	409,24	246,87	246,87		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		162,36	162,36		
25.	SPBT [a]		24,84	29,02		

Wybrane ulepszenie: 1 - Okna połaciowe 1,1

Nakłady: 4033,32 zł

SPBT: 24,84 a

Sposób realizacji:

Przewiduje się wymianę okien połaciowych na nowe o $U_w=1,1$ W/m²K i współczynnika przepuszczalności promieniowania słonecznego szyby $g=0,5$.

Uwagi:

Należy zaprojektować mocowanie stolarki z wykorzystaniem taśm uszczelniających.

9.2.3. Drzwi klatki schodowej

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

D 100/210;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,400 W/m ² K
2.	Powierzchnia	4,20 m ²
3.	Strumień V _{nom}	62,17 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	3,50 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,10
7.	Współczynnik cm	1,20
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	12,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	1712,2
12.	Opłata stała	8025,19 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	65,24 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Drzwi 1,3	Drzwi 1,1		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,400	1,300	1,300		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	3,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,10	0,70	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,20	0,80	0,80		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	2,11	0,81	0,81		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,13	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	4,13	2,63	2,63		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	2,24	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	6,24	3,44	3,44		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,46	0,17	0,17		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,03	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,81	0,54	0,54		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,48	-	-		

17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	1,27	0,72	0,72		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		6305,62	6977,20		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		6305,62	6977,20		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	529,49	293,13	293,13		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		236,36	236,36		
25.	SPBT [a]		26,68	29,52		

Wybrane ulepszenie: 1 - Drzwi 1,3

Nakłady: 6305,62 zł

SPBT: 26,68 a

Sposób realizacji:

Ulepszenie obejmuje wymianę drzwi zewnętrznych o $U_w=1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Uwagi:

Przewiduje się montaż drzwi o współczynniku przenikania ciepła $U_d=1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$.**10. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	docieplenie - stropodach	Taras nad parterem	2535,09	7,08
2.	docieplenie - dach	Dach płaski	3705,33	19,84
3.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	186517,99	21,50
4.	Okna 0,9	Okna $U_w=3,1$	62031,63	23,99
5.	Okna połaciowe 1,1	Okna połaciowe	4033,32	24,84
6.	Drzwi 1,3	Drzwi klatki schodowej	6305,62	26,68
7.	docieplenie - dach	Dach - skosy	65109,03	39,62
8.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	Strop pod poddaszem nad klatką schodową	32126,03	55,15
9.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	Strop pod poddaszem nad pomieszczeniami gospodarczymi	113099,43	55,15

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 475463,46 zł****Nakłady łącznie: 475463,46 zł**

11. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

11.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. docieplenie - stropodach (Taras nad parterem)
2. docieplenie - dach (Dach płaski)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
4. Okna 0,9 (Okna Uw=3,1)
5. Okna połaciowe 1,1 (Okna połaciowe)
6. Drzwi 1,3 (Drzwi klatki schodowej)
7. docieplenie - dach (Dach - skosy)
8. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop pod poddaszem nad klatką schodową)
9. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop pod poddaszem nad pomieszczeniami gospodarczymi)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	66,19 %
2.	Sprawność wytworzenia	82,84 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,50 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,15 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,98

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	14003,36 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,95 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3740,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	166,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	29,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

11.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. docieplenie - stropodach (Taras nad parterem)
2. docieplenie - dach (Dach płaski)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
4. Okna 0,9 (Okna Uw=3,1)
5. Okna połaciowe 1,1 (Okna połaciowe)
6. Drzwi 1,3 (Drzwi klatki schodowej)
7. docieplenie - dach (Dach - skosy)
8. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop pod poddaszem nad klatką schodową)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	68,46 %
2.	Sprawność wytworzenia	84,37 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %

4.	Sprawność transportu	91,40 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,42 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,93

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	12778,07 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	57,39 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3740,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	166,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	33,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

11.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. docieplenie - stropodach (Taras nad parterem)
2. docieplenie - dach (Dach płaski)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
4. Okna 0,9 (Okna Uw=3,1)
5. Okna połaciowe 1,1 (Okna połaciowe)
6. Drzwi 1,3 (Drzwi klatki schodowej)
7. docieplenie - dach (Dach - skosy)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	69,11 %
2.	Sprawność wytworzenia	84,82 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	91,66 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,50 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,93

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	12540,63 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	60,69 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3740,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	166,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	34,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

11.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. docieplenie - stropodach (Taras nad parterem)
2. docieplenie - dach (Dach płaski)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
4. Okna 0,9 (Okna Uw=3,1)

5. Okna połaciowe 1,1 (Okna połaciowe)

6. Drzwi 1,3 (Drzwi klatki schodowej)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	70,62 %
2.	Sprawność wytworzenia	85,84 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,26 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,68 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,89

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	11861,07 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	68,32 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3740,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	166,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	37,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

11.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. docieplenie - stropodach (Taras nad parterem)
2. docieplenie - dach (Dach płaski)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
4. Okna 0,9 (Okna Uw=3,1)
5. Okna połaciowe 1,1 (Okna połaciowe)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	70,80 %
2.	Sprawność wytworzenia	85,96 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,33 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,70 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,89

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	11800,53 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	69,23 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3740,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	166,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	37,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

11.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. docieplenie - stropodach (Taras nad parterem)
2. docieplenie - dach (Dach płaski)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
4. Okna 0,9 (Okna Uw=3,1)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	70,82 %
2.	Sprawność wytworzenia	85,97 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,34 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,70 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,89

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	11775,54 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	69,35 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3740,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	166,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	37,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

11.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. docieplenie - stropodach (Taras nad parterem)
2. docieplenie - dach (Dach płaski)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	71,13 %
2.	Sprawność wytworzenia	86,18 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,46 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,74 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,86

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	11068,98 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	70,88 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3740,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	166,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	41,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

11.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. docieplenie - stropodach (Taras nad parterem)
2. docieplenie - dach (Dach płaski)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	70,14 %
2.	Sprawność wytworzenia	85,51 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,07 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,62 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,88

Koszty dla wariantu 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8144,79 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	65,91 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3740,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	166,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	59,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

11.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. docieplenie - stropodach (Taras nad parterem)

Sprawności dla wariantu 9

1.	Sprawność całkowita	70,15 %
2.	Sprawność wytworzenia	85,52 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,07 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,62 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,88

Koszty dla wariantu 9

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8106,04 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	65,93 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3740,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	166,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	60,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

11.10. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	232,04	60,9	0,98	70	6,06	4,2	76
Wariant 1	58,48	29,7	0,98	66	6,06	4,2	76

Wariant 2	77,68	33,6	0,93	68	6,06	4,2	76
Wariant 3	81,30	34,5	0,93	69	6,06	4,2	76
Wariant 4	93,43	37,4	0,89	71	6,06	4,2	76
Wariant 5	94,66	37,7	0,89	71	6,06	4,2	76
Wariant 6	94,98	37,8	0,89	71	6,06	4,2	76
Wariant 7	106,43	41,2	0,86	71	6,06	4,2	76
Wariant 8	224,69	59,9	0,88	70	6,06	4,2	76
Wariant 9	227,05	60,3	0,88	70	6,06	4,2	76

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

11.11. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	238,09	24916,88	1519,59	26436,47	-	-
Wariant 1	64,53	8978,13	1519,59	10497,72	15938,75	475463,46
Wariant 2	83,74	11178,75	1519,59	12698,34	13738,13	362364,03
Wariant 3	87,35	11835,32	1519,59	13354,91	13081,56	330238,00
Wariant 4	99,49	13410,78	1519,59	14930,37	11506,10	265128,97
Wariant 5	100,72	13614,53	1519,59	15134,12	11302,35	258823,35
Wariant 6	101,04	13644,05	1519,59	15163,64	11272,82	254790,04
Wariant 7	112,48	14584,46	1519,59	16104,05	10332,41	192758,41
Wariant 8	230,75	24390,31	1519,59	25909,90	526,57	6240,42
Wariant 9	233,11	24612,62	1519,59	26132,21	304,26	2535,09

12. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności
		[zł]	[zł]	[%]	[zł] [zł]	[%] [%]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	docieplenie - stropodach, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Okna 0,9, Okna połaciowe 1,1, Drzwi 1,3, docieplenie - dach, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	475463,46	15938,75	68,39%	0,00 475463,46	0,00% 100,00%	95092,69	76074,15	31877,50
2.	docieplenie - stropodach, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Okna 0,9, Okna połaciowe 1,1, Drzwi 1,3, docieplenie - dach, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	362364,03	13738,13	62,33%	0,00 362364,03	0,00% 100,00%	72472,81	57978,24	27476,27
3.	docieplenie - stropodach, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Okna 0,9, Okna połaciowe 1,1, Drzwi 1,3, docieplenie - dach	330238,00	13081,56	60,86%	0,00 330238,00	0,00% 100,00%	66047,60	52838,08	26163,12
4.	docieplenie - stropodach, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Okna 0,9, Okna połaciowe 1,1, Drzwi 1,3	265128,97	11506,10	57,89%	0,00 265128,97	0,00% 100,00%	53025,79	42420,64	23012,20
5.	docieplenie - stropodach, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Okna 0,9, Okna połaciowe 1,1	258823,35	11302,35	57,49%	0,00 258823,35	0,00% 100,00%	51764,67	41411,74	22604,69
6.	docieplenie - stropodach, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Okna 0,9	254790,04	11272,82	57,44%	0,00 254790,04	0,00% 100,00%	50958,01	40766,41	22545,65
7.	docieplenie - stropodach, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna	192758,41	10332,41	54,47%	0,00 192758,41	0,00% 100,00%	38551,68	30841,34	20664,83
8.	docieplenie - stropodach, docieplenie - dach	6240,42	526,57	3,61%	0,00 6240,42	0,00% 100,00%	1248,08	998,47	1053,14
9.	docieplenie - stropodach	2535,09	304,26	2,56%	0,00 2535,09	0,00% 100,00%	507,02	405,61	608,51

13. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

13.2. Opis wybranego wariantu

13.2.1. docieplenie - stropodach (Taras nad parterem)

Powierzchnia docieplenia: 10,11 m²

Materiał dociepleniowy: Wełna mineralna - grubość: 0,20 m, lambda: 0,033 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,146 W/(m²K)

Uwagi:Przewiduje się ocieplenie tarasu wełną mineralną od strony pomieszczenia na parterze. Projektowany optymalny współczynnik przenikania ciepła U=0,146 W/m²K.

Nakłady: 2535,09 zł

13.2.2. docieplenie - dach (Dach płaski)

Powierzchnia docieplenia: 20,40 m²

Materiał dociepleniowy: Styropapa - grubość: 0,20 m, lambda: 0,036 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,144 W/(m²K)

Uwagi:Przewiduje się ocieplenie dachu styropapą. Ulepszenie obejmuje także wykonanie pokrycia dachowego na nowe z papy termozgrzewalnej. Projektowany optymalny współczynnik przenikania ciepła U=0,144 W/m²K.

Nakłady: 3705,33 zł

13.2.3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 521,38 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,15 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,180 W/(m²K)

Uwagi:Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych metodą ETICS. Ulepszenie przewiduje wykonanie systemu ściany zielonej na elewacji zachodniej. Przewiduje się także ocieplenie podokienników, nadproży oraz węgarków. Ulepszenie obejmuje ocieplenie ścian szczytowych strychu oraz ścian piwnic poniżej stropu parteru. Ulepszenie obejmuje także wykonanie opaski wokół budynku. W cenie ulepszenia przyjęto także wymianę okien w piwnicy na nowe PCV w celu zmniejszenia strat ciepła przez strop nad nieogrzewaną piwnicą oraz likwidacji mostków termicznych. Projektowany optymalny współczynnik przenikania ciepła U=0,180 W/m²K.

Nakłady: 186517,99 zł

13.2.4. Okna 0,9 (Okna Uw=3,1)

Przewiduje się wymianę okien na nowe PCV o Uw=0,9 W/m²K i współczynnika przepuszczalności promieniowania słonecznego szyby g=0,5. Ulepszenie obejmuje także montaż nawiewników okiennych.

Uwagi:Należy zaprojektować mocowanie stolarki z wykorzystaniem taśm uszczelniających.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 45,99 / 0,00 m²

Nakłady: 62031,63 zł

13.2.5. Okna połaciowe 1,1 (Okna połaciowe)

Przewiduje się wymianę okien połaciowych na nowe o Uw=1,1 W/m²K i współczynnika przepuszczalności promieniowania słonecznego szyby g=0,5.

Uwagi:Należy zaprojektować mocowanie stolarki z wykorzystaniem taśm uszczelniających.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 1,84 / 0,00 m²

Nakłady: 4033,32 zł

13.2.6. Drzwi 1,3 (Drzwi klatki schodowej)

Ulepszenie obejmuje wymianę drzwi zewnętrznych o Uw=1,3 W/(m²K).

Uwagi:Przewiduje się montaż drzwi o współczynnika przenikania ciepła Ud=1,30 W/m²K.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 4,20 / 0,00 m²

Nakłady: 6305,62 zł

13.2.7. docieplenie - dach (Dach - skosy)

Powierzchnia docieplenia: 90,05 m²

Materiał dociepleniowy: Wełna mineralna - grubość: 0,22 m, lambda: 0,037 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,147 W/(m²K)

Uwagi:Przewiduje się ocieplenie dachu wełną mineralną. Ulepszenie obejmuje także wymianę pokrycia dachowego na nowe (istniejące nieszczelne pokrycie dachowe zagraża izolacji termicznej). Ze względu na zły stan techniczny dachu przewiduje się naprawy i wymianę elementów konstrukcyjnych dachu: płatwie, krokwie, murlaty podwaliny. Projektowany optymalny współczynnik przenikania ciepła U=0,147 W/m²K.

Nakłady: 65109,03 zł

13.2.8. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop pod poddaszem nad klatką schodową)

Powierzchnia docieplenia: 48,80 m²

Materiał dociepleniowy: Wełna mineralna - grubość: 0,25 m, lambda: 0,044 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,146 W/(m²K)

Uwagi:Przewiduje się ocieplenie stropu pod poddaszem wełną mineralną. Ulepszenie obejmuje także wykonanie podłogi strychu z płyt OSB lub desek. Koszt ulepszenia obejmuje także wymianę pokrycia dachowego na nowe (istniejące nieszczelne pokrycie dachowe zagraża izolacji termicznej, która będzie ułożona na stropie poddasza). Projektowany optymalny współczynnik przenikania ciepła U=0,146 W/m²K.

Nakłady: 32126,03 zł

13.2.9. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop pod poddaszem nad pomieszczeniami gospodarczymi)

Powierzchnia docieplenia: 171,80 m²

Materiał dociepleniowy: Wełna mineralna - grubość: 0,25 m, lambda: 0,044 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,146 W/(m²K)

Uwagi:Przewiduje się ocieplenie stropu pod poddaszem wełną mineralną. Ulepszenie obejmuje także wykonanie podłogi strychu z płyt OSB lub desek. Koszt ulepszenia obejmuje także wymianę pokrycia dachowego na nowe (istniejące nieszczelne pokrycie dachowe zagraża izolacji termicznej, która będzie ułożona na stropie poddasza). Projektowany optymalny współczynnik przenikania ciepła U=0,146 W/m²K.

Nakłady: 113099,43 zł

13.2.10. Prace towarzyszące

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

13.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 68,39%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	475463,46 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	475463,46 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	31877,50 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	29,83 lat

13.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

14. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - spis rysunków (ilość stron: 3)
- Załącznik 5 - wskaźniki rezultatu projektu (ilość stron: 2)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

Sz-118;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	1,15	1,494
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,588 W/(m ² *K)
2.	U	0,588 W/(m ² *K)

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

Sz-100;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,97	1,260
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,682 W/(m ² *K)
2.	U	0,682 W/(m ² *K)

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

Sz-70;

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 [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,67	0,870
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,929 W/(m²*K)
2.	U	0,929 W/(m²*K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

Sz-51;

4.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/W

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,48	0,623
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,205 W/(m²*K)
2.	U	1,205 W/(m²*K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

Taras;

5.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/W

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,08	0,364

5.	Beton jamisty z kruszywa kamiennego	1	0,04	0,040
6.	Lastriko	0,72	0,025	0,035

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,282 W/(m²*K)
2.	U	1,282 W/(m²*K)

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

Dach-pap;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m²*K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m²*K/W

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Płyty z trzciny	0,07	0,01	0,143
3.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,022	0,138
4.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,10	0,455
5.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,022	0,138
6.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,15	0,160
7.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,022	0,138
8.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

6.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,730 W/(m²*K)
2.	U	0,730 W/(m²*K)

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

Strop piwnicy;

7.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,17 m²*K/W
3.	Opór R _{se}	0,17 m²*K/W

7.2. Warstwy przegrody

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

1.	Buk - w poprzek włókien	0,22	0,035	0,159
2.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,025	0,156
3.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w dół	-	0,06	0,212
4.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,10	0,455
5.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
6.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

7.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,668 W/(m²*K)
2.	U	0,668 W/(m²*K)

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

Sw-70;

8.1. Charakterystyka przegrody

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

8.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,67	0,870
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

8.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,857 W/(m²*K)
2.	U	0,857 W/(m²*K)

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

Sz-42;

9.1. Charakterystyka przegrody

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

9.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,39	0,506

3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
----	-----------------------------------	------	-------	-------

9.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,402 W/(m²*K)
2.	U	1,402 W/(m²*K)

10. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

Sz-34;

10.1. Charakterystyka przegrody

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

10.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,31	0,403
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

10.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,642 W/(m²*K)
2.	U	1,642 W/(m²*K)

11. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

Dach - skosy;

11.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m²*K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m²*K/W

11.2. 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.	Płyty z trzciny	0,07	0,01	0,143
3.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,025	0,156
4.	Wiórobeton i wiórotrocinobeton 500	0,15	0,05	0,333
5.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	0,04	0,000
6.	Dachówki ceramiczne	1	0,015	0,015

11.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,175 W/(m²*K)
----	----------------	----------------

2.	U	1,175 W/(m²*K)
----	---	----------------

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

Obejmuje przegrody:

Strop pod poddaszem;

12.1. Charakterystyka przegrody

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

12.2. 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.	Płyty z trzciny	0,07	0,01	0,143
3.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063
4.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,05	0,160
5.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063
6.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,1	0,455
7.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063

12.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,858 W/(m²*K)
2.	U	0,858 W/(m²*K)

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

Obejmuje przegrody:

Strop piwnica kl;

13.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,17 m²*K/W

13.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,015	0,012
2.	Beton jamisty z kruszywa kamiennego	1	0,04	0,040
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Żelbet	1,7	0,2	0,118

13.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,862 W/(m²*K)
2.	U	1,862 W/(m²*K)

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

Sw-42;

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.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,39	0,506
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

14.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,245 W/(m²*K)
2.	U	1,245 W/(m²*K)

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

Sw-51;

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 cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,48	0,623
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

15.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,087 W/(m²*K)
2.	U	1,087 W/(m²*K)

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

Strop piwnicy;

16.1. Charakterystyka przegrody

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

16.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
3.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,10	0,455
4.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w dół	-	0,06	0,212
5.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,025	0,156
6.	Buk - w poprzek włókien	0,22	0,035	0,159

16.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,668 W/(m ² *K)
2.	U	0,668 W/(m ² *K)

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

Strop piwnica kl;

17.1. Charakterystyka przegrody

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

17.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Żelbet	1,7	0,2	0,118
2.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
3.	Beton jamisty z kruszywa kamiennego	1	0,04	0,040
4.	Płytki ceramiczne	1,3	0,015	0,012

17.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,862 W/(m ² *K)
2.	U	1,862 W/(m ² *K)

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

Strop pod poddaszem 1; Strop pod poddaszem;

18.1. Charakterystyka przegrody

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

18.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063
2.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,1	0,455
3.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063
4.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,05	0,160
5.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063
6.	Płyty z trzciny	0,07	0,01	0,143
7.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

18.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,858 W/(m ² *K)
2.	U	0,858 W/(m ² *K)

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

Dach;

19.1. Charakterystyka przegrody

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

19.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Pokrycie dachówką bez papy (folii), poszycia itp.	-	-	0,060

19.3. Współczynnik U

1.	Uo	5,000 W/(m ² *K)
2.	U	5,000 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek przedszkolny wybudowany w technologii tradycyjnej, dwukondygnacyjny z poddaszem nieogrzewanym, podpiwniczony – piwnice nieogrzewane, wzniesiony ok. 1900 r. Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej. Strop do poddasza nieogrzewanego drewniany belkowy. Dach konstrukcji drewnianej, kryty dachówką ceramiczną. Okna nowe PCV z szybą zespoloną oraz stare drewniane dwuszybowe. Drzwi nowe aluminiowe izolowane oraz stare drewniane.

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	0,730	17,60	12,85	0,00	12,85	0,93*
dach	1,175	88,21	103,65	0,00	103,65	0,88*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,858	220,60	169,70	0,00	169,70	0,91*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,668	311,40	98,97	0,00	98,97	0,89*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,862	27,80	24,63	0,00	24,63	0,68*
stropodach	1,282	13,40	17,18	0,00	17,18	0,87*
ściana zewnętrzna	0,588	1,86	1,09	59,32	60,41	0,92*
ściana zewnętrzna	0,682	14,70	10,03	0,00	10,03	0,91*
ściana zewnętrzna	0,929	215,76	200,44	0,00	200,44	0,88*
ściana zewnętrzna	1,205	33,30	40,13	0,00	40,13	0,84*
ściana zewnętrzna	1,402	162,80	228,25	0,00	228,25	0,82*
ściana zewnętrzna	1,642	32,50	53,36	0,00	53,36	0,79*
RAZEM	0,979*	1139,93	960,27	59,32	1019,58	0,87*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,63	25,57	33,24	7,41	40,65
2	1,700	0,63	4,24	7,21	0,85	8,06
3	3,100	0,75	47,83	148,27	13,65	161,93
4	3,400	0,00	4,20	14,28	1,24	15,52
RAZEM	2,480*	0,67*	81,84	203,00	23,15	226,16

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Przedszkole	naturalna	403,20	95,87
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	naturalna	50,28	34,91
Klatka schodowa	naturalna	62,17	20,09
RAZEM	naturalna	515,65	150,87

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Przedszkole	31,0	28,0	31,0	30,0	18,8	0,0	0,0	0,0	16,3	31,0	30,0	31,0
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	31,0	28,0	31,0	6,0	0,0	0,0	0,0	24,9	30,0	31,0	30,0	31,0
Klatka schodowa	31,0	28,0	31,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	64454 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,88
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	56803 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	28,99 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	145755540 J/K
Zyski ciepła od słońca	30833 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	13620 kWh/rok
Zyski ciepła razem	44453 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	61392 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	10937 kWh/rok
Straty ciepła razem	72329 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	81135 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	120306 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,70
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,48

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Przedszkole	28,93
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	21,58
Klatka schodowa	10,54
RAZEM	60,87

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1683 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2219 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	6658 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Przedszkole	4,19
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	0,00
Klatka schodowa	0,00
RAZEM	4,19

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	160,00	594	1782

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie pomieszczeń jarzeniowe oparte o oprawy świetlówkowe liniowe.

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Przedszkole	12,60	803,20	2024,06	6072,19
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	12,60	100,40	220,86	662,59
Klatka schodowa	12,60	100,40	99,31	297,92
Piwnica	0,00	0,00	0,00	0,00
Poddasze	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	2344,23	7032,70

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	125,37	-	3,71	-	-	129,08
Udział [%]	97,12	-	2,88	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	179,07	-	4,90	1,31	5,17	190,45
Udział [%]	94,02	-	2,57	0,69	2,72	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	265,52	-	14,69	3,93	15,52	299,67
Udział [%]	88,60	-	4,90	1,31	5,18	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 299,67 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
węgiel kamienny (w = 1,1)	142,99	-	0,00	0,00	0,00	142,99
energia elektryczna (w = 3,0)	36,08	-	4,90	1,31	5,17	47,46

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	299,67 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,144	17,60	2,53	0,00	2,53	0,99*
dach	0,147	88,21	12,97	0,00	12,97	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,146	220,60	31,59	0,00	31,59	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,668	311,40	90,61	0,00	90,61	0,89*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,862	27,80	22,55	0,00	22,55	0,68*
stropodach	0,146	13,40	1,96	0,00	1,96	0,99*
ściana zewnętrzna	0,157	1,86	0,29	0,00	0,29	0,98*
ściana zewnętrzna	0,163	14,70	2,40	0,00	2,40	0,98*
ściana zewnętrzna	0,173	215,76	37,33	0,00	37,33	0,98*
ściana zewnętrzna	0,181	33,30	6,03	0,00	6,03	0,98*
ściana zewnętrzna	0,185	162,80	30,12	0,00	30,12	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	32,50	6,14	0,00	6,14	0,98*
RAZEM	0,344*	1139,93	244,50	0,00	244,50	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	45,99	41,39	6,24	47,63
2	1,100	0,50	1,84	2,02	1,18	3,20
3	1,300	0,50	4,20	5,46	0,62	6,08
4	1,300	0,63	25,57	33,24	3,70	36,95
5	1,700	0,63	4,24	7,21	0,42	7,63
RAZEM	1,091*	0,55*	81,84	89,32	12,16	101,49

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
-------	-------------------	-----------------------------------	-----------

Przedszkole	naturalna	403,20	84,53
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	naturalna	50,28	27,06
Klatka schodowa	naturalna	62,17	16,31
RAZEM	naturalna	515,65	127,90

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Przedszkole	31,0	28,0	31,0	20,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,8	30,0	31,0
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	31,0	21,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	31,0
Klatka schodowa	31,0	19,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,5

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd} (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	16244 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na Q _{H,nd} (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,98
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _H ,nd	15970 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	85,44 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	145755540 J/K
Zyski ciepła od słońca	24018 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	13620 kWh/rok
Zyski ciepła razem	37638 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	13838 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	9525 kWh/rok
Straty ciepła razem	23363 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	24126 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	28813 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,66
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,19

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Przedszkole	16,94
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	8,42
Klatka schodowa	4,50
RAZEM	29,68

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1683 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2219 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	6658 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Przedszkole	4,19
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	0,00
Klatka schodowa	0,00
RAZEM	4,19

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	160,00	594	1782

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Przedszkole	12,60	803,20	2024,06	6072,19
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	12,60	100,40	220,86	662,59
Klatka schodowa	12,60	100,40	99,31	297,92
Piwnica	0,00	0,00	0,00	0,00
Poddasze	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	2344,23	7032,70

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	35,25	-	3,71	-	-	38,96
Udział [%]	90,47	-	9,53	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	53,25	-	4,90	1,31	5,17	64,63
Udział [%]	82,39	-	7,58	2,03	8,01	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	63,59	-	14,69	3,93	15,52	97,74
Udział [%]	65,06	-	15,03	4,02	15,88	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 97,74 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
węgiel kamienny (w = 1,1)	50,61	-	0,00	0,00	0,00	50,61
energia elektryczna (w = 3,0)	2,64	-	4,90	1,31	5,17	14,02

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	97,74 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,144	17,60	2,53	0,00	2,53	0,99*
dach	0,147	88,21	12,97	0,00	12,97	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,146	48,80	6,51	0,00	6,51	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,858	171,80	134,72	0,00	134,72	0,91*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,668	311,40	98,97	0,00	98,97	0,89*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,862	27,80	24,63	0,00	24,63	0,68*
stropodach	0,146	13,40	1,96	0,00	1,96	0,99*
ściana zewnętrzna	0,157	1,86	0,29	0,00	0,29	0,98*
ściana zewnętrzna	0,163	14,70	2,40	0,00	2,40	0,98*
ściana zewnętrzna	0,173	215,76	37,33	0,00	37,33	0,98*
ściana zewnętrzna	0,181	33,30	6,03	0,00	6,03	0,98*
ściana zewnętrzna	0,185	162,80	30,12	0,00	30,12	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	32,50	6,14	0,00	6,14	0,98*
RAZEM	0,451*	1139,93	364,58	0,00	364,58	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	45,99	41,39	6,24	47,63
2	1,100	0,50	1,84	2,02	1,18	3,20
3	1,300	0,50	4,20	5,46	0,62	6,08
4	1,300	0,63	25,57	33,24	3,70	36,95
5	1,700	0,63	4,24	7,21	0,42	7,63
RAZEM	1,091*	0,55*	81,84	89,32	12,16	101,49

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Przedszkole	naturalna	403,20	95,87
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	naturalna	50,28	34,91
Klatka schodowa	naturalna	62,17	20,09
RAZEM	naturalna	515,65	150,87

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Przedszkole	31,0	28,0	31,0	22,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,3	30,0	31,0
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	31,0	28,0	19,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,1	31,0
Klatka schodowa	31,0	23,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,3

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	21577 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,93
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	19976 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	65,63 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	145755540 J/K
Zyski ciepła od słońca	24018 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	13620 kWh/rok
Zyski ciepła razem	37638 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	16672 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	10937 kWh/rok
Straty ciepła razem	27610 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	29181 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	39842 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,37

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Przedszkole	17,27
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	11,94
Klatka schodowa	4,55
RAZEM	33,59

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1683 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2219 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	6658 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Przedszkole	4,19
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	0,00
Klatka schodowa	0,00
RAZEM	4,19

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	160,00	594	1782

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Przedszkole	12,60	803,20	2024,06	6072,19
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	12,60	100,40	220,86	662,59
Klatka schodowa	12,60	100,40	99,31	297,92
Piwnica	0,00	0,00	0,00	0,00
Poddasze	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	2344,23	7032,70

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	44,09	-	3,71	-	-	47,80
Udział [%]	92,23	-	7,77	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	64,40	-	4,90	1,31	5,17	75,79
Udział [%]	84,98	-	6,46	1,73	6,83	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	87,93	-	14,69	3,93	15,52	122,08
Udział [%]	72,03	-	12,04	3,22	12,71	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 122,08 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
węgiel kamienny (w = 1,1)	55,41	-	0,00	0,00	0,00	55,41
energia elektryczna (w = 3,0)	8,99	-	4,90	1,31	5,17	20,38

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	122,08 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,144	17,60	2,53	0,00	2,53	0,99*
dach	0,147	88,21	12,97	0,00	12,97	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,858	220,60	169,70	0,00	169,70	0,91*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,668	311,40	98,97	0,00	98,97	0,89*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,862	27,80	24,63	0,00	24,63	0,68*
stropodach	0,146	13,40	1,96	0,00	1,96	0,99*
ściana zewnętrzna	0,157	1,86	0,29	0,00	0,29	0,98*
ściana zewnętrzna	0,163	14,70	2,40	0,00	2,40	0,98*
ściana zewnętrzna	0,173	215,76	37,33	0,00	37,33	0,98*
ściana zewnętrzna	0,181	33,30	6,03	0,00	6,03	0,98*
ściana zewnętrzna	0,185	162,80	30,12	0,00	30,12	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	32,50	6,14	0,00	6,14	0,98*
RAZEM	0,481*	1139,93	393,05	0,00	393,05	0,93*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	45,99	41,39	6,24	47,63
2	1,100	0,50	1,84	2,02	1,18	3,20
3	1,300	0,50	4,20	5,46	0,62	6,08
4	1,300	0,63	25,57	33,24	3,70	36,95
5	1,700	0,63	4,24	7,21	0,42	7,63
RAZEM	1,091*	0,55*	81,84	89,32	12,16	101,49

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
-------	-------------------	-----------------------------------	-----------

Przedszkole	naturalna	403,20	95,87
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	naturalna	50,28	34,91
Klatka schodowa	naturalna	62,17	20,09
RAZEM	naturalna	515,65	150,87

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Przedszkole	31,0	28,0	31,0	23,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	31,0	30,0	31,0
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	31,0	28,0	18,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,7	31,0
Klatka schodowa	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd} (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	22582 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na Q _{H,nd} (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,93
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _H ,nd	21015 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	62,73 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	145755540 J/K
Zyski ciepła od słońca	24018 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	13620 kWh/rok
Zyski ciepła razem	37638 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	17696 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	10937 kWh/rok
Straty ciepła razem	28633 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	30408 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	43020 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,41

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Przedszkole	17,27
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	11,86
Klatka schodowa	5,54
RAZEM	34,50

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1683 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2219 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	6658 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Przedszkole	4,19
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	0,00
Klatka schodowa	0,00
RAZEM	4,19

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	160,00	594	1782

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Przedszkole	12,60	803,20	2024,06	6072,19
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	12,60	100,40	220,86	662,59
Klatka schodowa	12,60	100,40	99,31	297,92
Piwnica	0,00	0,00	0,00	0,00
Poddasze	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	2344,23	7032,70

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	46,38	-	3,71	-	-	50,10
Udział [%]	92,59	-	7,41	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	67,11	-	4,90	1,31	5,17	78,50
Udział [%]	85,50	-	6,24	1,67	6,59	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	94,95	-	14,69	3,93	15,52	129,10
Udział [%]	73,55	-	11,38	3,05	12,02	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 129,10 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
węgiel kamienny (w = 1,1)	56,00	-	0,00	0,00	0,00	56,00
energia elektryczna (w = 3,0)	11,12	-	4,90	1,31	5,17	22,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	129,10 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,144	17,60	2,53	0,00	2,53	0,99*
dach	1,175	88,21	103,65	0,00	103,65	0,88*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,858	220,60	169,70	0,00	169,70	0,91*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,668	311,40	98,97	0,00	98,97	0,89*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,862	27,80	24,63	0,00	24,63	0,68*
stropodach	0,146	13,40	1,96	0,00	1,96	0,99*
ściana zewnętrzna	0,157	1,86	0,29	0,00	0,29	0,98*
ściana zewnętrzna	0,163	14,70	2,40	0,00	2,40	0,98*
ściana zewnętrzna	0,173	215,76	37,33	0,00	37,33	0,98*
ściana zewnętrzna	0,181	33,30	6,03	0,00	6,03	0,98*
ściana zewnętrzna	0,185	162,80	30,12	0,00	30,12	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	32,50	6,14	0,00	6,14	0,98*
RAZEM	0,561*	1139,93	483,73	0,00	483,73	0,93*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	45,99	41,39	6,24	47,63
2	1,100	0,50	1,84	2,02	1,18	3,20
3	1,300	0,50	4,20	5,46	0,62	6,08
4	1,300	0,63	25,57	33,24	3,70	36,95
5	1,700	0,63	4,24	7,21	0,42	7,63
RAZEM	1,091*	0,55*	81,84	89,32	12,16	101,49

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
-------	-------------------	-----------------------------------	-----------

Przedszkole	naturalna	403,20	95,87
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	naturalna	50,28	34,91
Klatka schodowa	naturalna	62,17	20,09
RAZEM	naturalna	515,65	150,87

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Przedszkole	31,0	28,0	31,0	23,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	31,0	30,0	31,0
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	31,0	28,0	24,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	30,0	31,0
Klatka schodowa	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd} (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	25953 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na Q _{H,nd} (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,89
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	23221 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	55,00 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	145755540 J/K
Zyski ciepła od słońca	24018 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	13620 kWh/rok
Zyski ciepła razem	37638 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	20609 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	10937 kWh/rok
Straty ciepła razem	31546 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	32881 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	50273 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,71
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,53

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Przedszkole	17,27
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	13,89
Klatka schodowa	6,41
RAZEM	37,40

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1683 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2219 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	6658 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Przedszkole	4,19
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	0,00
Klatka schodowa	0,00
RAZEM	4,19

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	160,00	594	1782

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Przedszkole	12,60	803,20	2024,06	6072,19
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	12,60	100,40	220,86	662,59
Klatka schodowa	12,60	100,40	99,31	297,92
Piwnica	0,00	0,00	0,00	0,00
Poddasze	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	2344,23	7032,70

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	51,25	-	3,71	-	-	54,96
Udział [%]	93,24	-	6,76	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	72,57	-	4,90	1,31	5,17	83,95
Udział [%]	86,44	-	5,83	1,56	6,16	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	110,96	-	14,69	3,93	15,52	145,10
Udział [%]	76,47	-	10,13	2,71	10,70	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 145,10 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
węgiel kamienny (w = 1,1)	56,19	-	0,00	0,00	0,00	56,19
energia elektryczna (w = 3,0)	16,38	-	4,90	1,31	5,17	27,77

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	145,10 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,144	17,60	2,53	0,00	2,53	0,99*
dach	1,175	88,21	103,65	0,00	103,65	0,88*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,858	220,60	169,70	0,00	169,70	0,91*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,668	311,40	98,97	0,00	98,97	0,89*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,862	27,80	24,63	0,00	24,63	0,68*
stropodach	0,146	13,40	1,96	0,00	1,96	0,99*
ściana zewnętrzna	0,157	1,86	0,29	0,00	0,29	0,98*
ściana zewnętrzna	0,163	14,70	2,40	0,00	2,40	0,98*
ściana zewnętrzna	0,173	215,76	37,33	0,00	37,33	0,98*
ściana zewnętrzna	0,181	33,30	6,03	0,00	6,03	0,98*
ściana zewnętrzna	0,185	162,80	30,12	0,00	30,12	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	32,50	6,14	0,00	6,14	0,98*
RAZEM	0,561*	1139,93	483,73	0,00	483,73	0,93*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	45,99	41,39	6,24	47,63
2	1,100	0,50	1,84	2,02	1,18	3,20
3	1,300	0,63	25,57	33,24	3,70	36,95
4	1,700	0,63	4,24	7,21	0,42	7,63
5	3,400	0,00	4,20	14,28	0,62	14,90
RAZEM	1,199*	0,52*	81,84	98,14	12,16	110,31

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
-------	-------------------	-----------------------------------	-----------

Przedszkole	naturalna	403,20	95,87
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	naturalna	50,28	34,91
Klatka schodowa	naturalna	62,17	20,09
RAZEM	naturalna	515,65	150,87

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Przedszkole	31,0	28,0	31,0	24,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	31,0	30,0	31,0
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	31,0	28,0	24,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	30,0	31,0
Klatka schodowa	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd} (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	26295 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na Q _{H,nd} (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,89
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _H ,nd	23518 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	54,35 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	145755540 J/K
Zyski ciepła od słońca	24018 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	13620 kWh/rok
Zyski ciepła razem	37638 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	20928 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	10937 kWh/rok
Straty ciepła razem	31865 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	33217 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	51236 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,71
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,54

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Przedszkole	17,27
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	13,89
Klatka schodowa	6,69
RAZEM	37,68

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1683 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2219 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	6658 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Przedszkole	4,19
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	0,00
Klatka schodowa	0,00
RAZEM	4,19

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	160,00	594	1782

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Przedszkole	12,60	803,20	2024,06	6072,19
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	12,60	100,40	220,86	662,59
Klatka schodowa	12,60	100,40	99,31	297,92
Piwnica	0,00	0,00	0,00	0,00
Poddasze	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	2344,23	7032,70

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	51,90	-	3,71	-	-	55,62
Udział [%]	93,32	-	6,68	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	73,31	-	4,90	1,31	5,17	84,69
Udział [%]	86,56	-	5,78	1,55	6,11	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	113,08	-	14,69	3,93	15,52	147,23
Udział [%]	76,81	-	9,98	2,67	10,54	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 147,23 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
węgiel kamienny (w = 1,1)	56,24	-	0,00	0,00	0,00	56,24
energia elektryczna (w = 3,0)	17,07	-	4,90	1,31	5,17	28,46

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	147,23 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,144	17,60	2,53	0,00	2,53	0,99*
dach	1,175	88,21	103,65	0,00	103,65	0,88*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,858	220,60	169,70	0,00	169,70	0,91*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,668	311,40	98,97	0,00	98,97	0,89*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,862	27,80	24,63	0,00	24,63	0,68*
stropodach	0,146	13,40	1,96	0,00	1,96	0,99*
ściana zewnętrzna	0,157	1,86	0,29	0,00	0,29	0,98*
ściana zewnętrzna	0,163	14,70	2,40	0,00	2,40	0,98*
ściana zewnętrzna	0,173	215,76	37,33	0,00	37,33	0,98*
ściana zewnętrzna	0,181	33,30	6,03	0,00	6,03	0,98*
ściana zewnętrzna	0,185	162,80	30,12	0,00	30,12	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	32,50	6,14	0,00	6,14	0,98*
RAZEM	0,561*	1139,93	483,73	0,00	483,73	0,93*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	45,99	41,39	6,24	47,63
2	1,300	0,63	25,57	33,24	3,70	36,95
3	1,700	0,63	4,24	7,21	0,42	7,63
4	3,100	0,75	1,84	5,70	1,18	6,88
5	3,400	0,00	4,20	14,28	0,62	14,90
RAZEM	1,244*	0,53*	81,84	101,82	12,16	113,99

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
-------	-------------------	-----------------------------------	-----------

Przedszkole	naturalna	403,20	95,87
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	naturalna	50,28	34,91
Klatka schodowa	naturalna	62,17	20,09
RAZEM	naturalna	515,65	150,87

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Przedszkole	31,0	28,0	31,0	24,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	31,0	30,0	31,0
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	31,0	28,0	24,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	30,0	31,0
Klatka schodowa	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd} (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	26384 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na Q _{H,nd} (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,89
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _H ,nd	23554 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	54,09 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	145755540 J/K
Zyski ciepła od słońca	24330 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	13620 kWh/rok
Zyski ciepła razem	37951 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	21021 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	10937 kWh/rok
Straty ciepła razem	31958 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	33257 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	51357 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,71
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,54

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Przedszkole	17,27
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	14,01
Klatka schodowa	6,69
RAZEM	37,80

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1683 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2219 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	6658 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Przedszkole	4,19
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	0,00
Klatka schodowa	0,00
RAZEM	4,19

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	160,00	594	1782

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Przedszkole	12,60	803,20	2024,06	6072,19
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	12,60	100,40	220,86	662,59
Klatka schodowa	12,60	100,40	99,31	297,92
Piwnica	0,00	0,00	0,00	0,00
Poddasze	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	2344,23	7032,70

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	51,98	-	3,71	-	-	55,70
Udział [%]	93,33	-	6,67	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	73,40	-	4,90	1,31	5,17	84,78
Udział [%]	86,57	-	5,78	1,55	6,10	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	113,35	-	14,69	3,93	15,52	147,50
Udział [%]	76,85	-	9,96	2,67	10,52	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 147,50 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
węgiel kamienny (w = 1,1)	56,24	-	0,00	0,00	0,00	56,24
energia elektryczna (w = 3,0)	17,16	-	4,90	1,31	5,17	28,54

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	147,50 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,144	17,60	2,53	0,00	2,53	0,99*
dach	1,175	88,21	103,65	0,00	103,65	0,88*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,858	220,60	169,70	0,00	169,70	0,91*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,668	311,40	98,97	0,00	98,97	0,89*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,862	27,80	24,63	0,00	24,63	0,68*
stropodach	0,146	13,40	1,96	0,00	1,96	0,99*
ściana zewnętrzna	0,157	1,86	0,29	0,00	0,29	0,98*
ściana zewnętrzna	0,163	14,70	2,40	0,00	2,40	0,98*
ściana zewnętrzna	0,173	215,76	37,33	0,00	37,33	0,98*
ściana zewnętrzna	0,181	33,30	6,03	0,00	6,03	0,98*
ściana zewnętrzna	0,185	162,80	30,12	0,00	30,12	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	32,50	6,14	0,00	6,14	0,98*
RAZEM	0,561*	1139,93	483,73	0,00	483,73	0,93*

* 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	1,300	0,63	25,57	33,24	3,70	36,95
2	1,700	0,63	4,24	7,21	0,42	7,63
3	3,100	0,75	47,83	148,27	7,42	155,69
4	3,400	0,00	4,20	14,28	0,62	14,90
RAZEM	2,480*	0,67*	81,84	203,00	12,16	215,17

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Przedszkole	naturalna	403,20	95,87

Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	naturalna	50,28	34,91
Klatka schodowa	naturalna	62,17	20,09
RAZEM	naturalna	515,65	150,87

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Przedszkole	31,0	28,0	31,0	24,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	31,0	30,0	31,0
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	31,0	28,0	24,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	30,0	31,0
Klatka schodowa	31,0	28,0	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	16,6	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd} (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	29563 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na Q _{H,nd} (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,86
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	25414 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	47,65 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	145755540 J/K
Zyski ciepła od słońca	30833 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	13620 kWh/rok
Zyski ciepła razem	44453 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	24670 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	10937 kWh/rok
Straty ciepła razem	35607 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	35731 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	55998 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,71
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,57

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Przedszkole	17,87
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	16,41
Klatka schodowa	7,05
RAZEM	41,16

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1683 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2219 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	6658 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Przedszkole	4,19
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	0,00
Klatka schodowa	0,00
RAZEM	4,19

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	160,00	594	1782

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Przedszkole	12,60	803,20	2024,06	6072,19
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	12,60	100,40	220,86	662,59
Klatka schodowa	12,60	100,40	99,31	297,92
Piwnica	0,00	0,00	0,00	0,00
Poddasze	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	2344,23	7032,70

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	56,09	-	3,71	-	-	59,80
Udział [%]	93,79	-	6,21	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	78,86	-	4,90	1,31	5,17	90,24
Udział [%]	87,39	-	5,43	1,45	5,73	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	123,59	-	14,69	3,93	15,52	157,74
Udział [%]	78,35	-	9,32	2,49	9,84	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 157,74 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
węgiel kamienny (w = 1,1)	59,47	-	0,00	0,00	0,00	59,47
energia elektryczna (w = 3,0)	19,39	-	4,90	1,31	5,17	30,77

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	157,74 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,144	17,60	2,53	0,00	2,53	0,99*
dach	1,175	88,21	103,65	0,00	103,65	0,88*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,858	220,60	169,70	0,00	169,70	0,91*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,668	311,40	98,97	0,00	98,97	0,89*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,862	27,80	24,63	0,00	24,63	0,68*
stropodach	0,146	13,40	1,96	0,00	1,96	0,99*
ściana zewnętrzna	0,588	1,86	1,09	59,32	60,41	0,92*
ściana zewnętrzna	0,682	14,70	10,03	0,00	10,03	0,91*
ściana zewnętrzna	0,929	215,76	200,44	0,00	200,44	0,88*
ściana zewnętrzna	1,205	33,30	40,13	0,00	40,13	0,84*
ściana zewnętrzna	1,402	162,80	228,25	0,00	228,25	0,82*
ściana zewnętrzna	1,642	32,50	53,36	0,00	53,36	0,79*
RAZEM	0,957*	1139,93	934,73	59,32	994,05	0,87*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,63	25,57	33,24	7,41	40,65
2	1,700	0,63	4,24	7,21	0,85	8,06
3	3,100	0,75	47,83	148,27	13,65	161,93
4	3,400	0,00	4,20	14,28	1,24	15,52
RAZEM	2,480*	0,67*	81,84	203,00	23,15	226,16

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Przedszkole	naturalna	403,20	95,87

Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	naturalna	50,28	34,91
Klatka schodowa	naturalna	62,17	20,09
RAZEM	naturalna	515,65	150,87

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Przedszkole	31,0	28,0	31,0	30,0	18,1	0,0	0,0	0,0	15,9	31,0	30,0	31,0
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	31,0	28,0	31,0	6,0	0,0	0,0	0,0	24,9	30,0	31,0	30,0	31,0
Klatka schodowa	31,0	28,0	31,0	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd} (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	62414 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na Q _{H,nd} (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,88
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	54801 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	29,53 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	145755540 J/K
Zyski ciepła od słońca	30833 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	13620 kWh/rok
Zyski ciepła razem	44453 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	59232 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	10937 kWh/rok
Straty ciepła razem	70169 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	78128 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	116628 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,70
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,49

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Przedszkole	28,13
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	21,58
Klatka schodowa	10,36
RAZEM	59,89

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1683 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2219 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	6658 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Przedszkole	4,19
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	0,00
Klatka schodowa	0,00
RAZEM	4,19

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	160,00	594	1782

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Przedszkole	12,60	803,20	2024,06	6072,19
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	12,60	100,40	220,86	662,59
Klatka schodowa	12,60	100,40	99,31	297,92
Piwnica	0,00	0,00	0,00	0,00
Poddasze	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	2344,23	7032,70

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	120,95	-	3,71	-	-	124,66
Udział [%]	97,02	-	2,98	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	172,43	-	4,90	1,31	5,17	183,82
Udział [%]	93,81	-	2,66	0,71	2,81	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	257,41	-	14,69	3,93	15,52	291,55
Udział [%]	88,29	-	5,04	1,35	5,32	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 291,55 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
węgiel kamienny (w = 1,1)	136,79	-	0,00	0,00	0,00	136,79
energia elektryczna (w = 3,0)	35,65	-	4,90	1,31	5,17	47,03

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	291,55 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.9.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,730	17,60	12,85	0,00	12,85	0,93*
dach	1,175	88,21	103,65	0,00	103,65	0,88*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,858	220,60	169,70	0,00	169,70	0,91*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,668	311,40	98,97	0,00	98,97	0,89*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,862	27,80	24,63	0,00	24,63	0,68*
stropodach	0,146	13,40	1,96	0,00	1,96	0,99*
ściana zewnętrzna	0,588	1,86	1,09	59,32	60,41	0,92*
ściana zewnętrzna	0,682	14,70	10,03	0,00	10,03	0,91*
ściana zewnętrzna	0,929	215,76	200,44	0,00	200,44	0,88*
ściana zewnętrzna	1,205	33,30	40,13	0,00	40,13	0,84*
ściana zewnętrzna	1,402	162,80	228,25	0,00	228,25	0,82*
ściana zewnętrzna	1,642	32,50	53,36	0,00	53,36	0,79*
RAZEM	0,966*	1139,93	945,04	59,32	1004,36	0,87*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,63	25,57	33,24	7,41	40,65
2	1,700	0,63	4,24	7,21	0,85	8,06
3	3,100	0,75	47,83	148,27	13,65	161,93
4	3,400	0,00	4,20	14,28	1,24	15,52
RAZEM	2,480*	0,67*	81,84	203,00	23,15	226,16

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Przedszkole	naturalna	403,20	95,87

Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	naturalna	50,28	34,91
Klatka schodowa	naturalna	62,17	20,09
RAZEM	naturalna	515,65	150,87

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Przedszkole	31,0	28,0	31,0	30,0	18,3	0,0	0,0	0,0	16,0	31,0	30,0	31,0
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	31,0	28,0	31,0	6,0	0,0	0,0	0,0	24,9	30,0	31,0	30,0	31,0
Klatka schodowa	31,0	28,0	31,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd} (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	63071 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na Q _{H,nd} (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,88
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	55419 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	29,31 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	145755540 J/K
Zyski ciepła od słońca	30833 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	13620 kWh/rok
Zyski ciepła razem	44453 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	59875 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	10937 kWh/rok
Straty ciepła razem	70812 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	79004 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	117963 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,70
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,49

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Przedszkole	28,32
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	21,58
Klatka schodowa	10,54
RAZEM	60,26

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1683 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2219 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	6658 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Przedszkole	4,19
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	0,00
Klatka schodowa	0,00
RAZEM	4,19

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	160,00	594	1782

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Przedszkole	12,60	803,20	2024,06	6072,19
Poddasze - pomieszczenia gospodarcze	12,60	100,40	220,86	662,59
Klatka schodowa	12,60	100,40	99,31	297,92
Piwnica	0,00	0,00	0,00	0,00
Poddasze	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	2344,23	7032,70

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	122,31	-	3,71	-	-	126,03
Udział [%]	97,05	-	2,95	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	174,37	-	4,90	1,31	5,17	185,75
Udział [%]	93,87	-	2,64	0,71	2,79	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	260,35	-	14,69	3,93	15,52	294,50
Udział [%]	88,40	-	4,99	1,34	5,27	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 294,50 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
węgiel kamienny (w = 1,1)	138,29	-	0,00	0,00	0,00	138,29
energia elektryczna (w = 3,0)	36,08	-	4,90	1,31	5,17	47,46

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	294,50 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 4

spis rysunków

ZAŁĄCZNIK 5

wskaźniki rezultatu projektu