

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Leona Cieśli 2
27-600 Sandomierz
powiat: sandomierski
województwo: świętokrzyskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Marcin Domińczyk

Numer opracowania: 65/2017

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	21
10.	Wentylacja mechaniczna	25
11.	System grzewczy	27
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	28
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	33
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	34
16.	Załączniki	36
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	37
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	46
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	51
16.4.	Załącznik 4 - analiza efektu ekologicznego	80
16.5.	Załącznik 5 - spis rysunków	82

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	1.2 Rok budowy 1985
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Miejska Sandomierz Plac Poniatowskiego nr 3 kod: 27-600 miejscowość: Sandomierz tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku Leona Cieśli 2 kod: 27-600 miejscowość: Sandomierz powiat: sandomierski województwo: świętokrzyskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:		
DOMAR Marcin Domińczyk Witosa nr 61D / 6 kod: 25-561 miejscowość: Kielce REGON: 260426447		
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:		
mgr inż. Marcin Domińczyk mgr inż. Marcin Domińczyk nr wpisu do rejestru 5897 kwalifikacje: 5897 podpis:		
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu
5. Miejscowość: Kielce, data wykonania opracowania: 26-05-2017		

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	28286,72	28286,72
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	6283,53	6283,53
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	6283,53	6283,53
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	2	2
8.	Liczba osób użytkujących budynek	495	495
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,31	0,31
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Nie występują.	Nie występują.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Podłoga na gruncie 1,375	1,375	1,375
2.	Stropodach 0,537	0,537	0,138
3.	Ściana zewnętrzna cokołowa 1,180	1,180	0,191
4.	Ściana zewnętrzna cokołowa ocieplona 0,255	0,255	0,255
5.	Ściana zewnętrzna ocieplona 0,312	0,312	0,312
6.	Ściana zewnętrzna 1,370	1,370	0,196
7.	Okna PCV 1,500	1,500	1,500
8.	Okna drewniane 2,600	2,606	0,900
9.	Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600	2,600	1,300
10.	Drzwi zewnętrzne aluminiowe 1,800	1,800	1,800
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,95	0,95
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,90	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,88
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,93	0,93
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,60	0,60
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	mechaniczna wywiewna, naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej	wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wyiewne z odzyskiem ciepła z wykorzystaniem rekuperatora, wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	13005,79	13005,79
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,46	0,46
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	474,99	273,87
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	103,70	103,70
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1808,92	644,45
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2747,66	803,00
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	316,11	316,11
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	2750,00	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	320,00	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	79,97	28,49
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	121,47	35,50
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]	54,34	54,34
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	9932,24	9932,24
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m ³]	37,15	37,15
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	9932,24	9932,24
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	2,73	1,01
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]	2104297,83	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	63,47
Planowane koszty całkowite [zł]	2104297,83	Premia termomodernizacyjna [zł]	259287,70
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	129643,85		
<p>¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.</p> <p>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.</p> <p>³ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>⁴ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p>			

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYPICZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Archiwalna dokumentacja

3.2. Inne dokumenty

Rachunki za ciepło i energię elektryczną.

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

Mieczysław Dygas

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

Kompleksowa termomodernizacja.

3.5. Data wizji lokalnej

10-05-2017

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0,00 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

2150000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Gimnazjum nr 1 w Sandomierzu to kompleks dwóch budynków połączonych komunikacyjnie łącznikiem. Budynki wykonane w technologii murowanej, częściowo z elementów prefabrykowanych. Ściana zewnętrzna budynku gimnazjum wykonana z prefabrykatów betonowych gr. 27 cm, ocieplona styropianem gr. 12 cm oprócz elewacji zachodniej. Ściany piwnic murowane z bloczków żwirobotonowych o gr. 38 cm izolowanych termicznie supremą. Stropodach monolityczny z płyt stropowych gr. 22 cm, pokryty papą asfaltową, izolacja wewnętrzna z płyt styropianowych gr. 6 cm. Okna drewniane i PCV, drzwi zewnętrzne drewniane i PCV.

Ściany zewnętrzne sali gimnastycznej murowane z bloczków gazobetonowych, częściowo z cegły ceramicznej pełnej. Stropodach sali gimnastycznej z płyt dachowych korytkowych o gr. 10 cm, pokryty papą asfaltową, izolacja wewnętrzna z wełny mineralnej gr. 8 cm. Stropodach nad częścią socjalną z płyt żelbetowych kanałowych gr. 22 cm, izolacja wewnętrzna z wełny mineralnej gr. 7 cm. Okna i drzwi zewnętrzne PCV.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	6283,53 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	6283,53 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	6283,53 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	28286,72 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	28286,72 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	28286,72 m ³
13.	Liczba lokali	2
14.	Liczba osób	495

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściana zewnętrzna budynku gimnazjum wykonana z prefabrykatów betonowych gr. 27 cm, ocieplona styropianem gr. 12 cm oprócz elewacji zachodniej. Ściany piwnic murowane z bloczków żwirobotonowych o gr. 38 cm izolowanych termicznie supremą. Ściany zewnętrzne sali gimnastycznej murowane z bloczków gazobetonowych, częściowo z cegły ceramicznej pełnej.

4.2.2. Dach

Stropodach monolityczny z płyt stropowych gr. 22 cm, pokryty papą asfaltową, izolacja wewnętrzna z płyt styropianowych gr. 6 cm.

Stropodach sali gimnastycznej z płyt dachowych korytkowych o gr. 10 cm, pokryty papą asfaltową, izolacja wewnętrzna z wełny mineralnej gr. 8 cm. Stropodach nad częścią socjalną z płyt żelbetowych kanałowych gr. 22 cm, izolacja wewnętrzna z wełny mineralnej gr. 7 cm.

4.2.3. Stolarka

Okna PCV.
 Okna drewniane.
 Drzwi zewnętrzne drewniane.
 Drzwi drewniane.
 Drzwi zewnętrzne aluminiowe.
 Okna na profilu stalowym.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany murowane z bloczków gazobetonowych.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany murowane z bloczków betonowych.

4.2.6. Stropy

Stropy żelbetowe prefabrykowane.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Posadzki cementowe.

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu przed termomodernizacją znajduje się w Załączniku 2

4.4. System grzewczy

4.4.1. Opis ogólny

Źródłem ciepła jest kompaktowy węzeł cieplny bez obudowy zasilany w ciepło z sieci miejskiej. Instalacja wykonana z rur stalowych, zamontowano grzejniki żeliwne oraz fawieri bez głowic termostacyjnych.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

600 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

1.B.2 Cieśli 2

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,95
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,90
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w pojemnościowym podgrzewaczu wody. Źródłem ciepła jest kompaktowy węzeł cieplny bez obudowy zasilany w ciepło z sieci miejskiej.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

600 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

1.B.2 Cieśli 2

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja grawitacyjna. Na sali gimnastycznej mechaniczna wyciągowa.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Instalacja wykonana z rur stalowych.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Oświetlenie oparte o świetlówkowe i żarowe źródła światła.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny dobry.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna cokołowa 1,180

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

Ściana zewnętrzna cokołowa ocieplona 0,255

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

Ściana zewnętrzna ocieplona 0,312

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

Ściana zewnętrzna 1,370

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

5.3. Dach

Stropodach 0,537

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

5.4. Stolarka

Okna PCV 1,500

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

Okna drewniane 2,600

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Drzwi zewnętrzne aluminiowe 1,800

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

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry.

5.6. Ściany fundamentowe

Stan techniczny dobry.

5.7. Stropy

Stan techniczny dobry.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie 1,375

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

5.9. System grzewczy

Stan techniczny zły, instalacja podlega modernizacji.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

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

5.11. System wentylacji

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

5.12. Instalacja gazowa

Stan techniczny dobry.

5.13. Instalacja elektryczna

Stan techniczny zły, instalacja podlega modernizacji.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja wentylacji mechanicznej na sali gimnastycznej (wentylacja mechaniczna)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna cokołowa 1,180)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,370)
5. Wymiana okien drewnianych (Okna drewniane 2,600)
6. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,537)
7. Wymiana drzwi zewnętrznych drewnianych (Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600)

7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

7.1. System grzewczy

7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.		ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	95,00	100,00	90,00	77,00	65,84
	RAZEM (wartości średnioważone)		95,00	100,00	90,00	77,00	65,84

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

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

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	54,34	9932,24	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		54,34	9932,24	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1.

1.	Opłata zmienna	54,34 zł/GJ
2.	Opłata stała	9932,24 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.		ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	93,00	85,00	60,00	47,43
	RAZEM (wartości średnioważone)		93,00	85,00	60,00	47,43

7.2.2. Opłaty

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

1.		ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	54,34	9932,24	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		54,34	9932,24	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1.

1.	Opłata zmienna	54,34 zł/GJ
2.	Opłata stała	9932,24 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Stropodach 0,537	0,537	2228,80	0,037	0,20	0,138	162,36	361867,97	19,88
2.	Ściana zewnętrzna cokołowa 1,180	1,180	806,29	0,032	0,14	0,191	181,30	146181,99	10,16
3.	Ściana zewnętrzna 1,370	1,370	1803,54	0,032	0,14	0,196	187,45	338077,18	11,82

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. Stropodach 0,537

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STD_1; STD sala gimnastyczna; STD cz. socjalna;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,537 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	2228,80 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,61 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3377,1
7.	Opłata stała	9932,24 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	54,34 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 037
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	2228,80 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	40,00 zł/m²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	160,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	55,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,20 m	162,36 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,135	5,405	5,676	5,946
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,863	6,998	7,268	7,538	7,809
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,537	0,143	0,138	0,133	0,128
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	349,15	92,93	89,48	86,27	83,28

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0462	0,0123	0,0118	0,0114	0,0110
7.	Koszty ciepła [zł]	24478,55	6515,54	6273,25	6048,34	5838,99
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		17963,01	18205,30	18430,21	18639,56
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		160,39	162,36	164,33	166,30
10.	Nakłady [zł]		357481,69	361867,97	366254,25	370640,52
11.	SPBT [a]		19,90	19,88	19,87	19,88

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 361867,97 zł

SPBT: 19,88 a

Uwagi:

8.3.2. Ściana zewnętrzna cokołowa 1,180

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ cokół bez ocieplenia W; SZ cokół cegła 25 cm N E W; SZ cokół cegła 38 cm; SZ cokół gazobeton gr. 38 cm N S;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,180 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	745,24 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	17,81 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3201,6
7.	Opłata stała	9932,24 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	54,34 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 032
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	806,29 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	60,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	160,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	60,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,14 m	181,30 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,062	4,375	4,688	5,000
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,848	4,910	5,223	5,535	5,848
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,180	0,204	0,191	0,181	0,171

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	243,22	41,98	39,47	37,24	35,25
6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0332	0,0057	0,0054	0,0051	0,0048
7.	Koszty ciepła [zł]	17179,38	2965,47	2788,02	2630,62	2490,03
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		14213,91	14391,36	14548,76	14689,35
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		179,33	181,30	183,27	185,24
10.	Nakłady [zł]		144595,21	146181,99	147768,77	149355,55
11.	SPBT [a]		10,17	10,16	10,16	10,17

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 146181,99 zł

SPBT: 10,16 a

Uwagi:

8.3.3. Ściana zewnętrzna 1,370

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ bez ocieplenia W; SZ cegła 38 cm S; SZ cegła 51 cm E; SZ gazobeton gr. 24cm N; SZ gazobeton gr. 46 cm N S;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,370 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1201,14 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,45 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3342,4
7.	Opłata stała	9932,24 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	54,34 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 032
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1803,54 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	60,00 zł/m²
2.	Sprzęt	10,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	160,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	60,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,14 m	187,45 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,062	4,375	4,688	5,000

3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,730	4,792	5,105	5,417	5,730
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,370	0,209	0,196	0,185	0,175
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	475,36	72,38	67,95	64,03	60,54
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0633	0,0096	0,0090	0,0085	0,0081
7.	Koszty ciepła [zł]	33374,54	5081,85	4770,75	4495,54	4250,35
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		28292,69	28603,79	28879,00	29124,19
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		185,48	187,45	189,42	191,39
10.	Nakłady [zł]		334527,81	338077,18	341626,55	345175,91
11.	SPBT [a]		11,82	11,82	11,83	11,85

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 338077,18 zł

SPBT: 11,82 a

Uwagi:

9. PRZEGRODY PRZEZROCZyste I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Okna drewniane 2,600	2,606	534,50	0,900	493076,25	17,52
2.	Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600	2,600	10,32	1,300	20944,44	29,78

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. Okna drewniane 2,600

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

O drew 250x100; O drew 250x200; O drew 150x200; O drew 150x80; O stal 200x100;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,606 W/m²K
2.	Powierzchnia	534,50 m²
3.	Strumień Vnom	9505,79 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,05 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	19,75 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3632,3
12.	Opłata stała	9932,24 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	54,34 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana okien drewnianych			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,606	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,05	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	437,08	150,97			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,28	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	1015,13	862,86			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	437,35	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	1452,21	1013,83			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	55,37	19,12			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,04	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	128,49	128,49			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	55,40	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	183,85	147,61			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		493076,25			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		493076,25			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	100825,68	72684,70			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		28140,98			
25.	SPBT [a]		17,52			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana okien drewnianych

Nakłady: 493076,25 zł

SPBT: 17,52 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV wyposażonych w nawietrzaki okienne.

Uwagi:

9.2.2. Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ drew 150x210; DZ drew 120x220; DZ drew 90x210;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m ² K
2.	Powierzchnia	10,32 m ²
3.	Strumień V _{nom}	500,00 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /m ² hPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,08 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	19,18 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3504,8
12.	Opłata stała	9932,24 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	54,34 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana drzwi zewnętrznych drewnianych			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	2,600	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,08	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	8,13	4,06			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,01	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	51,52	43,79			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	8,13	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	59,65	47,85			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,05	0,53			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	6,66	6,66			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,05	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	7,71	7,19			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		20944,44			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		20944,44			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	4160,29	3456,94			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		703,35			
25.	SPBT [a]		29,78			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana drzwi zewnętrznych drewnianych

Nakłady: 20944,44 zł

SPBT: 29,78 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Uwagi:

10. WENTYLACJA MECHANICZNA

1.	Oплата stała	9932,24 zł/MWmc
2.	Oплата zmienna	54,34 zł/GJ
3.	Abonament	0,00 zł/mc
4.	Koszty ciepła	93726,14 zł/a

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie wentylacji - Modernizacja wentylacji mechanicznej na sali gimnastycznej**

Montaż wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła w rekuperatorze.

10.2. Pomieszczenia ze zmienioną wentylacją**10.2.1. Ulepszenie wentylacji - Modernizacja wentylacji mechanicznej na sali gimnastycznej**

10.2.1.1. Sala gimnastyczna

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	3500,0	3500,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	3500,0	3500,0
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	75
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
6.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
7.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	1,00

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

Lp.	Nazwa	Vnom [m³/h]	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
0.	Stan aktualny	13005,79	1304,45	191,65
1.	Modernizacja wentylacji mechanicznej na sali gimnastycznej	13005,79	1059,29	152,65

10.4. Kosztorysy**10.4.1. Ulepszenie wentylacji - Modernizacja wentylacji mechanicznej na sali gimnastycznej**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja wentylacji mechanicznej na sali gimnastycznej	1,00	kpl.	130000,00	130000,00	23	159900,00

10.5. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja wentylacji mechanicznej na sali gimnastycznej	75755,82	17970,32	159900,00	8,90

Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja wentylacji mechanicznej na sali gimnastycznej

Nakłady: 159900,00 zł

SPBT: 8,90 a

11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	1808,92 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	475,0 kW
3.	Koszty ciepła	205920,74 zł

11.1. Opisy ulepszeń**11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO**

Demontaż starej instalacji CO, wykonanie nowej instalacji z rur izolowanych wraz z montażem zaworów podpionowych oraz nowych grzejników wyposażonych w głowice termostaticzne.

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	95,00	100,00	90,00	77,00	65,84
1.	Modernizacja instalacji CO	95,00	100,00	96,00	88,00	80,26

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

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

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

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

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

11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	9932,24	54,34	0,00
2.	Modernizacja instalacji CO	9932,24	54,34	0,00

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**11.5.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji CO**

11.5.1.1.

1.	Opłata zmienna	54,34 zł/GJ
2.	Opłata stała	9932,24 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

11.6. Kosztorysy**11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji CO	1,00	kpl.	475000,00	475000,00	23	584250,00

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
-----	-------	----------------------	----------------------------	--------------	----------

1.	Modernizacja instalacji CO	179092,02	26828,72	584250,00	21,78
----	----------------------------	-----------	----------	-----------	-------

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CO****Nakłady: 584250,00 zł****SPBT: 21,78 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	system grzewczy	584250,00	21,78
2.	Modernizacja wentylacji mechanicznej na sali gimnastycznej	wentylacja mechaniczna	159900,00	8,90
3.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna cokołowa 1,180	146181,99	10,16
4.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna 1,370	338077,18	11,82
5.	Wymiana okien drewnianych	Okna drewniane 2,600	493076,25	17,52
6.	docieplenie - stropodach	Stropodach 0,537	361867,97	19,88
7.	Wymiana drzwi zewnętrznych drewnianych	Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600	20944,44	29,78

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 2104297,83 zł****Nakłady łącznie: 2104297,83 zł**

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja wentylacji mechanicznej na sali gimnastycznej (wentylacja mechaniczna)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna cokołowa 1,180)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,370)
5. Wymiana okien drewnianych (Okna drewniane 2,600)
6. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,537)
7. Wymiana drzwi zewnętrznych drewnianych (Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600)

Sprawności dla wariantu 1

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

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9932,24 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,34 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9932,24 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	54,34 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	273,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	103,7 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja wentylacji mechanicznej na sali gimnastycznej (wentylacja mechaniczna)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna cokołowa 1,180)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,370)
5. Wymiana okien drewnianych (Okna drewniane 2,600)
6. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,537)

Sprawności dla wariantu 2

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

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
----	--------------------------	------------

2.	Koszty stałe c.o.	9932,24 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,34 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9932,24 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	54,34 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	274,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	103,7 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja wentylacji mechanicznej na sali gimnastycznej (wentylacja mechaniczna)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna cokołowa 1,180)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,370)
5. Wymiana okien drewnianych (Okna drewniane 2,600)

Sprawności dla wariantu 3

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

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9932,24 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,34 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9932,24 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	54,34 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	311,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	103,7 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja wentylacji mechanicznej na sali gimnastycznej (wentylacja mechaniczna)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna cokołowa 1,180)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,370)

Sprawności dla wariantu 4

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

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9932,24 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,34 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9932,24 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	54,34 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	347,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	103,7 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja wentylacji mechanicznej na sali gimnastycznej (wentylacja mechaniczna)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna cokołowa 1,180)

Sprawności dla wariantu 5

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

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9932,24 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,34 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9932,24 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	54,34 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	407,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	103,7 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja wentylacji mechanicznej na sali gimnastycznej (wentylacja mechaniczna)

Sprawności dla wariantu 6

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

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9932,24 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,34 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9932,24 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	54,34 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	436,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	103,7 kW

13.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 7

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

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9932,24 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,34 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9932,24 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	54,34 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	475,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	103,7 kW

13.8. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	1808,92	475,0	1,00	66	149,93	103,7	47
Wariant 1	644,45	273,9	1,00	80	149,93	103,7	47
Wariant 2	647,46	274,4	1,00	80	149,93	103,7	47
Wariant 3	843,49	311,3	1,00	80	149,93	103,7	47
Wariant 4	1032,27	347,7	1,00	80	149,93	103,7	47
Wariant 5	1377,50	407,5	1,00	80	149,93	103,7	47
Wariant 6	1576,90	436,0	1,00	80	149,93	103,7	47
Wariant 7	1808,92	475,0	1,00	80	149,93	103,7	47

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

13.9. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	1958,85	205920,74	37409,32	243330,07	-	-
Wariant 1	794,38	76276,89	37409,32	113686,22	129643,85	2104297,83
Wariant 2	797,39	76542,75	37409,32	113952,07	129378,00	2083353,39
Wariant 3	993,42	94212,38	37409,32	131621,70	111708,36	1721485,42
Wariant 4	1182,19	111333,96	37409,32	148743,29	94586,78	1228409,17
Wariant 5	1527,43	141839,06	37409,32	179248,38	64081,68	890331,99
Wariant 6	1726,83	158733,77	37409,32	196143,09	47186,98	744150,00
Wariant 7	1958,85	179092,02	37409,32	216501,34	26828,72	584250,00

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii [%]	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu [zł] [%]		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności [zł]
1.	Modernizacja instalacji CO, Modernizacja wentylacji mechanicznej na sali gimnastycznej, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana okien drewnianych, docieplenie - stropodach, Wymiana drzwi zewnętrznych drewnianych	2104297,83	129643,85	63,47%	0,00 2104297,83	0,00% 100,00%	420859,57	336687,65	259287,70
2.	Modernizacja instalacji CO, Modernizacja wentylacji mechanicznej na sali gimnastycznej, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana okien drewnianych, docieplenie - stropodach	2083353,39	129378,00	63,35%	0,00 2083353,39	0,00% 100,00%	416670,68	333336,54	258755,99
3.	Modernizacja instalacji CO, Modernizacja wentylacji mechanicznej na sali gimnastycznej, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana okien drewnianych	1721485,42	111708,36	55,38%	0,00 1721485,42	0,00% 100,00%	344297,08	275437,67	223416,73
4.	Modernizacja instalacji CO, Modernizacja wentylacji mechanicznej na sali gimnastycznej, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	1228409,17	94586,78	47,70%	0,00 1228409,17	0,00% 100,00%	245681,83	196545,47	189173,56
5.	Modernizacja instalacji CO, Modernizacja wentylacji mechanicznej na sali gimnastycznej, docieplenie - ściana zewnętrzna	890331,99	64081,68	33,66%	0,00 890331,99	0,00% 100,00%	178066,40	142453,12	128163,37
6.	Modernizacja instalacji CO, Modernizacja wentylacji mechanicznej na sali gimnastycznej	744150,00	47186,98	25,55%	0,00 744150,00	0,00% 100,00%	148830,00	119064,00	94373,95
7.	Modernizacja instalacji CO	584250,00	26828,72	16,11%	0,00 584250,00	0,00% 100,00%	116850,00	93480,00	53657,45

15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

15.2. Opis wybranego wariantu

15.2.1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

Demontaż starej instalacji CO, wykonanie nowej instalacji z rur izolowanych wraz z montażem zaworów podpionowych oraz nowych grzejników wyposażonych w głowice termostatyczne.

Nakłady: 584250,00 zł

15.2.2. Modernizacja wentylacji mechanicznej na sali gimnastycznej (wentylacja mechaniczna)

Montaż wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła w rekuperatorze.

Nakłady: 159900,00 zł

15.2.3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna cokołowa 1,180)

Powierzchnia docieplenia: 806,29 m²

Materiał dociepleniowy: EPS 032 - grubość: 0,14 m, lambda: 0,032 W/mK

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

Nakłady: 146181,99 zł

15.2.4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,370)

Powierzchnia docieplenia: 1803,54 m²

Materiał dociepleniowy: EPS 032 - grubość: 0,14 m, lambda: 0,032 W/mK

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

Nakłady: 338077,18 zł

15.2.5. Wymiana okien drewnianych (Okna drewniane 2,600)

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV wyposażonych w nawietrzaki okienne.

Powierzchnia wymiany / замуrowania stolarki: 534,50 / 0,00 m²

Nakłady: 493076,25 zł

15.2.6. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,537)

Powierzchnia docieplenia: 2228,80 m²

Materiał dociepleniowy: EPS 037 - grubość: 0,20 m, lambda: 0,037 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,138 W/(m²K)

Nakłady: 361867,97 zł

15.2.7. Wymiana drzwi zewnętrznych drewnianych (Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600)

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Powierzchnia wymiany / замуrowania stolarki: 10,32 / 0,00 m²

Nakłady: 20944,44 zł

15.2.8. Prace towarzyszące

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

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 63,47%, 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	2104297,83 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	2104297,83 zł (100,00%)

4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	259287,70 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	16,23 lat

15.4. 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

16. 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 - analiza efektu ekologicznego (ilość stron: 2)
- Załącznik 5 - spis rysunków (ilość stron: 5)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

Obejmuje przegrody:

ST_1;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Warstwa nadbetonu	1,4	0,035	0,025
2.	Strop z płyty żerańskiej szerokości o grubości 24 cm	1,333	0,240	0,180
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,775 W/(m ² *K)
2.	U	1,775 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ cokół bez ocieplenia W;

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.	Błoczki żwirobotonowe	1	0,380	0,380
3.	Płyty wiórowo-cementowe 600	0,15	0,050	0,333
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

2.3. Współczynnik U

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

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ cokół z ociepleniem S, E, N;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Bloczki żwirobotonowe	1	0,380	0,380
3.	Płyty wiórowo-cementowe 600	0,15	0,050	0,333
4.	Styropian EPS 040	0,040	0,120	3,000
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,255 W/(m ² *K)
2.	U	0,255 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PG;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,035	0,025
2.	Papa asfaltowa izolacyjna 4,0 mm	0,18	0,004	0,022
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,100	0,095
4.	Piasek średni	0,4	0,150	0,375

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,375 W/(m ² *K)
2.	U	0,328 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STD_1;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

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

1.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
2.	Styropian EPS 042	0,042	0,060	1,429
3.	Płyty stropowe	1,333	0,220	0,165
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,562 W/(m ² *K)
2.	U	0,562 W/(m ² *K)

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

SZ bez ocieplenia W;

6.1. Charakterystyka przegrody

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

6.2. 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.	Prefabrykaty betonowe	1	0,270	0,270
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

6.3. Współczynnik U

1.	U _o	2,098 W/(m ² *K)
2.	U	2,098 W/(m ² *K)

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

SZ ocieplona 10 cm E;

7.1. Charakterystyka przegrody

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

7.2. 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.	Prefabrykaty betonowe	1	0,270	0,270
3.	Styropian EPS 042	0,042	0,100	2,381
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

7.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,350 W/(m ² *K)
2.	U	0,350 W/(m ² *K)

8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ ocieplona 12 cm N S;

8.1. Charakterystyka przegrody

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

8.2. 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.	Prefabrykaty betonowe	1	0,270	0,270
3.	Styropian EPS 042	0,042	0,120	2,857
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

8.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,300 W/(m ² *K)
2.	U	0,300 W/(m ² *K)

9. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STD sala gimnastyczna;

9.1. Charakterystyka przegrody

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

9.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
2.	Wełna mineralna	0,045	0,080	1,778
3.	Warstwa wyrównawcza	1,4	0,015	0,011
4.	Płyty korytkowe	1,333	0,100	0,075
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

9.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,488 W/(m ² *K)
2.	U	0,488 W/(m ² *K)

10. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STD cz. socjalna;

10.1. Charakterystyka przegrody

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

10.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
2.	Wełna mineralna	0,045	0,070	1,556
3.	Warstwa wyrównawcza	1,4	0,015	0,011
4.	Strop z płyty żerańskiej o grubości 22 cm	1,333	0,220	0,165
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

10.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,522 W/(m ² *K)
2.	U	0,522 W/(m ² *K)

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

SZ cokół cegła 25 cm N E W;

11.1. Charakterystyka przegrody

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

11.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,250	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

11.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,882 W/(m ² *K)
2.	U	1,882 W/(m ² *K)

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

SZ cokół cegła 38 cm; SZ cegła 38 cm S;

12.1. Charakterystyka przegrody

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

2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

12.2. 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	0,380	0,494
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

12.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,428 W/(m ² *K)
2.	U	1,428 W/(m ² *K)

13. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ cegła 51 cm E;

13.1. Charakterystyka przegrody

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

13.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,510	0,662
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

13.3. Współczynnik U

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

14. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ gazobeton gr. 24cm N;

14.1. Charakterystyka przegrody

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

14.2. 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.	Błoczek gazobetonowy	0,233	0,240	1,030

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

14.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,809 W/(m²*K)
2.	U	0,809 W/(m²*K)

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

SZ gazobeton gr. 46 cm N S;

15.1. Charakterystyka przegrody

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

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.	Błoczki gazobetonowe	0,233	0,460	1,974
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

15.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,459 W/(m²*K)
2.	U	0,459 W/(m²*K)

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

SZ cokoł gazobeton gr. 38 cm N S;

16.1. Charakterystyka przegrody

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

16.2. 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.	Błoczki gazobetonowe	0,233	0,380	1,631
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

16.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,544 W/(m²*K)
2.	U	0,544 W/(m²*K)

17. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STD_1;

17.1. Charakterystyka przegrody

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

17.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
2.	Wełna mineralna	0,045	0,050	1,111
3.	Warstwa wyrównawcza	1,4	0,015	0,011
4.	Strop z płyty żerańskiej o grubości 22 cm	1,333	0,240	0,180
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

17.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,672 W/(m ² *K)
2.	U	0,672 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Gimnazjum nr 1 w Sandomierzu to kompleks dwóch budynków połączonych komunikacyjnie łącznikiem. Budynki wykonane w technologii murowanej, częściowo z elementów prefabrykowanych. Ściana zewnętrzna budynku gimnazjum wykonana z prefabrykatów betonowych gr. 27 cm, ocieplona styropianem gr. 12 cm oprócz elewacji zachodniej. Ściany piwnic murowane z bloczków żwirobetonowych o gr. 38 cm izolowanych termicznie supremą. Stropodach monolityczny z płyt stropowych gr. 22 cm, pokryty papą asfaltową, izolacja wewnętrzna z płyt styropianowych gr. 6 cm. Okna drewniane i PCV, drzwi zewnętrzne drewniane i PCV.

Ściany zewnętrzne sali gimnastycznej murowane z bloczków gazobetonowych, częściowo z cegły ceramicznej pełnej. Stropodach sali gimnastycznej z płyt dachowych korytkowych o gr. 10 cm, pokryty papą asfaltową, izolacja wewnętrzna z wełny mineralnej gr. 8 cm. Stropodach nad częścią socjalną z płyt żelbetonowych kanałowych gr. 22 cm, izolacja wewnętrzna z wełny mineralnej gr. 7 cm. Okna i drzwi zewnętrzne PCV.

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,295*	1938,96	571,09	0,00	571,09	0,95*
stropodach	0,488	756,00	368,93	0,00	368,93	0,95*
stropodach	0,522	195,27	101,93	0,00	101,93	0,95*
stropodach	0,562	1206,93	678,29	0,00	678,29	0,94*
stropodach	0,672	70,60	47,44	0,00	47,44	0,93*
ściana zewnętrzna	0,255	564,15	143,86	0,00	143,86	0,97*
ściana zewnętrzna	0,300	628,62	188,59	0,00	188,59	0,96*
ściana zewnętrzna	0,350	206,86	72,40	0,00	72,40	0,95*
ściana zewnętrzna	0,459	2,00	0,92	0,00	0,92	0,94*
ściana zewnętrzna	0,544	17,20	9,36	0,00	9,36	0,93*
ściana zewnętrzna	0,809	349,42	282,68	0,00	282,68	0,89*
ściana zewnętrzna	1,087	575,56	625,63	0,00	625,63	0,86*
ściana zewnętrzna	1,151	157,03	180,74	0,00	180,74	0,85*
ściana zewnętrzna	1,428	499,27	712,96	0,00	712,96	0,81*
ściana zewnętrzna	1,882	58,46	110,02	0,00	110,02	0,76*
ściana zewnętrzna	2,098	287,44	603,05	0,00	603,05	0,73*
RAZEM	0,625*	7513,77	4697,89	0,00	4697,89	0,92*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,75	590,88	886,32	312,90	1199,22
2	1,800	0,75	15,16	27,29	12,42	39,71
3	2,600	0,00	10,32	26,83	4,02	30,85
4	2,600	0,75	532,50	1384,50	302,25	1686,75
5	4,100	0,85	2,00	8,20	0,90	9,10
RAZEM	2,027*	0,74*	1150,86	2333,14	632,49	2965,63

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	naturalna	9363,46	3363,64
Sala gimnastyczna	mechaniczna wywiewna, naturalna	3642,33	1533,24
RAZEM	naturalna, mechaniczna wywiewna	13005,79	4896,88

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
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	31,0	28,0	31,0	15,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,5	30,0	31,0
Sala gimnastyczna	31,0	28,0	31,0	22,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _H ,nd	502478 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	31,74 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	1435388834 J/K
Zyski ciepła od słońca	146753 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	355846 kWh/rok
Zyski ciepła razem	502599 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	578249 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	375493 kWh/rok
Straty ciepła razem	953742 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _K ,H	763238 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _P ,H	992209 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,66
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	317,58
Sala gimnastyczna	157,42
RAZEM	474,99

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	41647 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	87807 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	114149 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,47
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., W	1,30

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	93,23
Sala gimnastyczna	10,48
RAZEM	103,70

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	942,53	4448	13344

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie oparte o świetlówkowe i żarowe źródła światła.

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	9,62	2000,00	88183,27	264549,81
Sala gimnastyczna	3,70	2000,00	12581,48	37744,44
RAZEM	-	-	100764,75	302294,25

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)]	79,97	-	6,63	-	-	86,60
Udział [%]	92,35	-	7,65	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	121,47	-	13,97	0,71	16,04	152,18
Udział [%]	79,82	-	9,18	0,47	10,54	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	157,91	-	18,17	2,12	48,11	226,31
Udział [%]	69,78	-	8,03	0,94	21,26	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 226,31 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	121,47	-	13,97	0,00	0,00	135,44
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,71	16,04	16,74

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	226,31 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,287*	1938,96	556,36	0,00	556,36	0,95*
stropodach	0,134	756,00	101,30	0,00	101,30	0,99*
stropodach	0,137	195,27	26,75	0,00	26,75	0,99*
stropodach	0,139	1206,93	167,76	0,00	167,76	0,99*
stropodach	0,145	70,60	10,24	0,00	10,24	0,99*
ściana zewnętrzna	0,153	2,00	0,31	0,00	0,31	0,98*
ściana zewnętrzna	0,161	17,20	2,77	0,00	2,77	0,98*
ściana zewnętrzna	0,178	349,42	62,20	0,00	62,20	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	575,56	108,78	0,00	108,78	0,98*
ściana zewnętrzna	0,191	157,03	29,99	0,00	29,99	0,98*
ściana zewnętrzna	0,197	499,27	98,36	0,00	98,36	0,97*
ściana zewnętrzna	0,204	58,46	11,93	0,00	11,93	0,97*
ściana zewnętrzna	0,206	287,44	59,21	0,00	59,21	0,97*
ściana zewnętrzna	0,255	564,15	143,86	0,00	143,86	0,97*
ściana zewnętrzna	0,300	628,62	188,59	0,00	188,59	0,96*
ściana zewnętrzna	0,350	206,86	72,40	0,00	72,40	0,95*
RAZEM	0,218*	7513,77	1640,80	0,00	1640,80	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	534,50	481,05	302,25	783,30
2	1,300	0,00	10,32	13,42	3,12	16,54
3	1,500	0,75	590,88	886,32	312,90	1199,22
4	1,800	0,75	15,16	27,29	12,42	39,71
RAZEM	1,223*	0,63*	1150,86	1408,07	630,69	2038,76

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	naturalna	9363,46	3363,64
Sala gimnastyczna	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	3642,33	658,24
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	13005,79	4021,88

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
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	31,0	28,0	31,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	30,0	31,0
Sala gimnastyczna	31,0	28,0	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,7	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	179015 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	51,77 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1435388834 J/K
Zyski ciepła od słońca	83783 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	280814 kWh/rok
Zyski ciepła razem	364597 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	231980 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	272982 kWh/rok
Straty ciepła razem	504962 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	223055 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	289971 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	220,10
Sala gimnastyczna	53,78
RAZEM	273,87

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	41647 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	87807 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	114149 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,47
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	93,23
Sala gimnastyczna	10,48
RAZEM	103,70

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	942,53	3510	10531

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	9,62	2000,00	88183,27	264549,81
Sala gimnastyczna	3,70	2000,00	12581,48	37744,44
RAZEM	-	-	100764,75	302294,25

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)]	28,49	-	6,63	-	-	35,12
Udział [%]	81,13	-	18,87	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	35,50	-	13,97	0,56	16,04	66,07
Udział [%]	53,73	-	21,15	0,85	24,27	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	46,15	-	18,17	1,68	48,11	114,10
Udział [%]	40,45	-	15,92	1,47	42,16	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 114,10 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	35,50	-	13,97	0,00	0,00	49,47
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,56	16,04	16,59

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	114,10 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,287*	1938,96	556,36	0,00	556,36	0,95*
stropodach	0,134	756,00	101,30	0,00	101,30	0,99*
stropodach	0,137	195,27	26,75	0,00	26,75	0,99*
stropodach	0,139	1206,93	167,76	0,00	167,76	0,99*
stropodach	0,145	70,60	10,24	0,00	10,24	0,99*
ściana zewnętrzna	0,153	2,00	0,31	0,00	0,31	0,98*
ściana zewnętrzna	0,161	17,20	2,77	0,00	2,77	0,98*
ściana zewnętrzna	0,178	349,42	62,20	0,00	62,20	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	575,56	108,78	0,00	108,78	0,98*
ściana zewnętrzna	0,191	157,03	29,99	0,00	29,99	0,98*
ściana zewnętrzna	0,197	499,27	98,36	0,00	98,36	0,97*
ściana zewnętrzna	0,204	58,46	11,93	0,00	11,93	0,97*
ściana zewnętrzna	0,206	287,44	59,21	0,00	59,21	0,97*
ściana zewnętrzna	0,255	564,15	143,86	0,00	143,86	0,97*
ściana zewnętrzna	0,300	628,62	188,59	0,00	188,59	0,96*
ściana zewnętrzna	0,350	206,86	72,40	0,00	72,40	0,95*
RAZEM	0,218*	7513,77	1640,80	0,00	1640,80	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	534,50	481,05	302,25	783,30
2	1,500	0,75	590,88	886,32	312,90	1199,22
3	1,800	0,75	15,16	27,29	12,42	39,71
4	2,600	0,00	10,32	26,83	3,12	29,95
RAZEM	1,235*	0,63*	1150,86	1421,49	630,69	2052,18

* 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]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	naturalna	9363,46	3363,64
Sala gimnastyczna	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	3642,33	658,24
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	13005,79	4021,88

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
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	31,0	28,0	31,0	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	30,0	31,0
Sala gimnastyczna	31,0	28,0	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,8	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	179851 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	51,68 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1435388834 J/K
Zyski ciepła od słońca	83981 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	281152 kWh/rok
Zyski ciepła razem	365133 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	233083 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	273182 kWh/rok
Straty ciepła razem	506265 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	224097 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	291326 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	220,52
Sala gimnastyczna	53,87
RAZEM	274,39

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	41647 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	87807 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	114149 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,47
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	93,23
Sala gimnastyczna	10,48
RAZEM	103,70

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	942,53	3514	10543

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	9,62	2000,00	88183,27	264549,81
Sala gimnastyczna	3,70	2000,00	12581,48	37744,44
RAZEM	-	-	100764,75	302294,25

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	28,62	-	6,63	-	-	35,25
Udział [%]	81,20	-	18,80	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	35,66	-	13,97	0,56	16,04	66,23
Udział [%]	53,85	-	21,10	0,84	24,21	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	46,36	-	18,17	1,68	48,11	114,32
Udział [%]	40,56	-	15,89	1,47	42,08	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 114,32 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	35,66	-	13,97	0,00	0,00	49,64
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,56	16,04	16,60

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	114,32 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,287*	1938,96	556,36	0,00	556,36	0,95*
stropodach	0,488	756,00	368,93	0,00	368,93	0,95*
stropodach	0,522	195,27	101,93	0,00	101,93	0,95*
stropodach	0,562	1206,93	678,29	0,00	678,29	0,94*
stropodach	0,672	70,60	47,44	0,00	47,44	0,93*
ściana zewnętrzna	0,153	2,00	0,31	0,00	0,31	0,98*
ściana zewnętrzna	0,161	17,20	2,77	0,00	2,77	0,98*
ściana zewnętrzna	0,178	349,42	62,20	0,00	62,20	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	575,56	108,78	0,00	108,78	0,98*
ściana zewnętrzna	0,191	157,03	29,99	0,00	29,99	0,98*
ściana zewnętrzna	0,197	499,27	98,36	0,00	98,36	0,97*
ściana zewnętrzna	0,204	58,46	11,93	0,00	11,93	0,97*
ściana zewnętrzna	0,206	287,44	59,21	0,00	59,21	0,97*
ściana zewnętrzna	0,255	564,15	143,86	0,00	143,86	0,97*
ściana zewnętrzna	0,300	628,62	188,59	0,00	188,59	0,96*
ściana zewnętrzna	0,350	206,86	72,40	0,00	72,40	0,95*
RAZEM	0,337*	7513,77	2531,34	0,00	2531,34	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	534,50	481,05	302,25	783,30
2	1,500	0,75	590,88	886,32	312,90	1199,22
3	1,800	0,75	15,16	27,29	12,42	39,71
4	2,600	0,00	10,32	26,83	3,12	29,95
RAZEM	1,235*	0,63*	1150,86	1421,49	630,69	2052,18

* 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]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	naturalna	9363,46	3363,64
Sala gimnastyczna	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	3642,33	658,24
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	13005,79	4021,88

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
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	31,0	28,0	31,0	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,6	30,0	31,0
Sala gimnastyczna	31,0	28,0	21,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	234304 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	46,33 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1435388834 J/K
Zyski ciepła od słońca	97747 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	306617 kWh/rok
Zyski ciepła razem	404364 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	309342 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	287013 kWh/rok
Straty ciepła razem	596354 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	291946 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	379529 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	240,94
Sala gimnastyczna	70,34
RAZEM	311,28

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	41647 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	87807 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	114149 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,47
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	93,23
Sala gimnastyczna	10,48
RAZEM	103,70

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	942,53	3833	11498

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	9,62	2000,00	88183,27	264549,81
Sala gimnastyczna	3,70	2000,00	12581,48	37744,44
RAZEM	-	-	100764,75	302294,25

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)]	37,29	-	6,63	-	-	43,92
Udział [%]	84,91	-	15,09	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	46,46	-	13,97	0,61	16,04	77,08
Udział [%]	60,28	-	18,13	0,79	20,80	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	60,40	-	18,17	1,83	48,11	128,51
Udział [%]	47,00	-	14,14	1,42	37,44	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 128,51 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	46,46	-	13,97	0,00	0,00	60,44
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,61	16,04	16,65

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	128,51 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,287*	1938,96	556,36	0,00	556,36	0,95*
stropodach	0,488	756,00	368,93	0,00	368,93	0,95*
stropodach	0,522	195,27	101,93	0,00	101,93	0,95*
stropodach	0,562	1206,93	678,29	0,00	678,29	0,94*
stropodach	0,672	70,60	47,44	0,00	47,44	0,93*
ściana zewnętrzna	0,153	2,00	0,31	0,00	0,31	0,98*
ściana zewnętrzna	0,161	17,20	2,77	0,00	2,77	0,98*
ściana zewnętrzna	0,178	349,42	62,20	0,00	62,20	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	575,56	108,78	0,00	108,78	0,98*
ściana zewnętrzna	0,191	157,03	29,99	0,00	29,99	0,98*
ściana zewnętrzna	0,197	499,27	98,36	0,00	98,36	0,97*
ściana zewnętrzna	0,204	58,46	11,93	0,00	11,93	0,97*
ściana zewnętrzna	0,206	287,44	59,21	0,00	59,21	0,97*
ściana zewnętrzna	0,255	564,15	143,86	0,00	143,86	0,97*
ściana zewnętrzna	0,300	628,62	188,59	0,00	188,59	0,96*
ściana zewnętrzna	0,350	206,86	72,40	0,00	72,40	0,95*
RAZEM	0,337*	7513,77	2531,34	0,00	2531,34	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,75	590,88	886,32	312,90	1199,22
2	1,800	0,75	15,16	27,29	12,42	39,71
3	2,600	0,00	10,32	26,83	3,12	29,95
4	2,600	0,75	532,50	1384,50	302,25	1686,75
5	4,100	0,85	2,00	8,20	0,00	8,20
RAZEM	2,027*	0,74*	1150,86	2333,14	630,69	2963,83

* 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]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	naturalna	9363,46	3363,64
Sala gimnastyczna	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	3642,33	658,24
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	13005,79	4021,88

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
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	31,0	28,0	31,0	12,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,4	30,0	31,0
Sala gimnastyczna	31,0	28,0	21,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	286740 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	41,90 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1435388834 J/K
Zyski ciepła od słońca	120750 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	313713 kWh/rok
Zyski ciepła razem	434463 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	381959 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	291631 kWh/rok
Straty ciepła razem	673590 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	357282 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	464467 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	277,10
Sala gimnastyczna	70,60
RAZEM	347,70

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	41647 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	87807 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	114149 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,47
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	93,23
Sala gimnastyczna	10,48
RAZEM	103,70

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	942,53	3921	11764

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	9,62	2000,00	88183,27	264549,81
Sala gimnastyczna	3,70	2000,00	12581,48	37744,44
RAZEM	-	-	100764,75	302294,25

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)]	45,63	-	6,63	-	-	52,26
Udział [%]	87,32	-	12,68	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	56,86	-	13,97	0,62	16,04	87,49
Udział [%]	64,99	-	15,97	0,71	18,33	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	73,92	-	18,17	1,87	48,11	142,07
Udział [%]	52,03	-	12,79	1,32	33,86	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 142,07 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	56,86	-	13,97	0,00	0,00	70,83
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,62	16,04	16,66

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	142,07 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**
podłoga na gruncie	0,287*	1938,96	557,44	0,00	557,44	0,95*
stropodach	0,488	756,00	368,93	0,00	368,93	0,95*
stropodach	0,522	195,27	101,93	0,00	101,93	0,95*
stropodach	0,562	1206,93	678,29	0,00	678,29	0,94*
stropodach	0,672	70,60	47,44	0,00	47,44	0,93*
ściana zewnętrzna	0,161	17,20	2,77	0,00	2,77	0,98*
ściana zewnętrzna	0,189	575,56	108,78	0,00	108,78	0,98*
ściana zewnętrzna	0,197	94,02	18,52	0,00	18,52	0,97*
ściana zewnętrzna	0,204	58,46	11,93	0,00	11,93	0,97*
ściana zewnętrzna	0,255	564,15	143,86	0,00	143,86	0,97*
ściana zewnętrzna	0,300	628,62	188,59	0,00	188,59	0,96*
ściana zewnętrzna	0,350	206,86	72,40	0,00	72,40	0,95*
ściana zewnętrzna	0,459	2,00	0,92	0,00	0,92	0,94*
ściana zewnętrzna	0,809	349,42	282,68	0,00	282,68	0,89*
ściana zewnętrzna	1,151	157,03	180,74	0,00	180,74	0,85*
ściana zewnętrzna	1,428	405,25	578,70	0,00	578,70	0,81*
ściana zewnętrzna	2,098	287,44	603,05	0,00	603,05	0,73*
RAZEM	0,525*	7513,77	3946,97	0,00	3946,97	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	1,500	0,75	590,88	886,32	312,90	1199,22
2	1,800	0,75	15,16	27,29	12,42	39,71
3	2,600	0,00	10,32	26,83	3,12	29,95
4	2,600	0,75	532,50	1384,50	302,25	1686,75
5	4,100	0,85	2,00	8,20	0,00	8,20
RAZEM	2,027*	0,74*	1150,86	2333,14	630,69	2963,83

* 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]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	naturalna	9363,46	3363,64
Sala gimnastyczna	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	3642,33	658,24
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	13005,79	4021,88

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
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	31,0	28,0	31,0	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,8	30,0	31,0
Sala gimnastyczna	31,0	28,0	31,0	15,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,2	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	382639 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	36,47 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1435388834 J/K
Zyski ciepła od słońca	138174 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	341656 kWh/rok
Zyski ciepła razem	479830 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	507015 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	303427 kWh/rok
Straty ciepła razem	810443 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	476773 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	619805 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	298,85
Sala gimnastyczna	108,67
RAZEM	407,52

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	41647 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	87807 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	114149 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,47
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	93,23
Sala gimnastyczna	10,48
RAZEM	103,70

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	942,53	4271	12812

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	9,62	2000,00	88183,27	264549,81
Sala gimnastyczna	3,70	2000,00	12581,48	37744,44
RAZEM	-	-	100764,75	302294,25

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)]	60,90	-	6,63	-	-	67,52
Udział [%]	90,18	-	9,82	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	75,88	-	13,97	0,68	16,04	106,57

Udział [%]	71,20	-	13,11	0,64	15,05	100,00
------------	-------	---	-------	------	-------	--------

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	98,64	-	18,17	2,04	48,11	166,95
Udział [%]	59,08	-	10,88	1,22	28,82	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 166,95 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	75,88	-	13,97	0,00	0,00	89,85
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,68	16,04	16,72

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	166,95 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,295*	1938,96	571,09	0,00	571,09	0,95*
stropodach	0,488	756,00	368,93	0,00	368,93	0,95*
stropodach	0,522	195,27	101,93	0,00	101,93	0,95*
stropodach	0,562	1206,93	678,29	0,00	678,29	0,94*
stropodach	0,672	70,60	47,44	0,00	47,44	0,93*
ściana zewnętrzna	0,255	564,15	143,86	0,00	143,86	0,97*
ściana zewnętrzna	0,300	628,62	188,59	0,00	188,59	0,96*
ściana zewnętrzna	0,350	206,86	72,40	0,00	72,40	0,95*
ściana zewnętrzna	0,459	2,00	0,92	0,00	0,92	0,94*
ściana zewnętrzna	0,544	17,20	9,36	0,00	9,36	0,93*
ściana zewnętrzna	0,809	349,42	282,68	0,00	282,68	0,89*
ściana zewnętrzna	1,087	575,56	625,63	0,00	625,63	0,86*
ściana zewnętrzna	1,151	157,03	180,74	0,00	180,74	0,85*
ściana zewnętrzna	1,428	499,27	712,96	0,00	712,96	0,81*
ściana zewnętrzna	1,882	58,46	110,02	0,00	110,02	0,76*
ściana zewnętrzna	2,098	287,44	603,05	0,00	603,05	0,73*
RAZEM	0,625*	7513,77	4697,89	0,00	4697,89	0,92*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,75	590,88	886,32	312,90	1199,22
2	1,800	0,75	15,16	27,29	12,42	39,71
3	2,600	0,00	10,32	26,83	4,02	30,85
4	2,600	0,75	532,50	1384,50	302,25	1686,75
5	4,100	0,85	2,00	8,20	0,90	9,10
RAZEM	2,027*	0,74*	1150,86	2333,14	632,49	2965,63

* 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]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	naturalna	9363,46	3363,64
Sala gimnastyczna	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	3642,33	658,24
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	13005,79	4021,88

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
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	31,0	28,0	31,0	15,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,5	30,0	31,0
Sala gimnastyczna	31,0	28,0	31,0	16,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _H ,nd	438028 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	34,12 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	1435388834 J/K
Zyski ciepła od słońca	141472 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	347827 kWh/rok
Zyski ciepła razem	489299 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	569929 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	306816 kWh/rok
Straty ciepła razem	876745 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _K ,H	545788 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _P ,H	709525 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _H ,tot	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	317,58
Sala gimnastyczna	118,42
RAZEM	435,99

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _W ,nd	41647 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	87807 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	114149 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,47
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	93,23
Sala gimnastyczna	10,48
RAZEM	103,70

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	942,53	4348	13043

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	9,62	2000,00	88183,27	264549,81
Sala gimnastyczna	3,70	2000,00	12581,48	37744,44
RAZEM	-	-	100764,75	302294,25

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)]	69,71	-	6,63	-	-	76,34
Udział [%]	91,32	-	8,68	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	86,86	-	13,97	0,69	16,04	117,56
Udział [%]	73,88	-	11,89	0,59	13,64	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	112,92	-	18,17	2,08	48,11	181,27
Udział [%]	62,29	-	10,02	1,15	26,54	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 181,27 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	86,86	-	13,97	0,00	0,00	100,83
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,69	16,04	16,73

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	181,27 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,295*	1938,96	571,09	0,00	571,09	0,95*
stropodach	0,488	756,00	368,93	0,00	368,93	0,95*
stropodach	0,522	195,27	101,93	0,00	101,93	0,95*
stropodach	0,562	1206,93	678,29	0,00	678,29	0,94*
stropodach	0,672	70,60	47,44	0,00	47,44	0,93*
ściana zewnętrzna	0,255	564,15	143,86	0,00	143,86	0,97*
ściana zewnętrzna	0,300	628,62	188,59	0,00	188,59	0,96*
ściana zewnętrzna	0,350	206,86	72,40	0,00	72,40	0,95*
ściana zewnętrzna	0,459	2,00	0,92	0,00	0,92	0,94*
ściana zewnętrzna	0,544	17,20	9,36	0,00	9,36	0,93*
ściana zewnętrzna	0,809	349,42	282,68	0,00	282,68	0,89*
ściana zewnętrzna	1,087	575,56	625,63	0,00	625,63	0,86*
ściana zewnętrzna	1,151	157,03	180,74	0,00	180,74	0,85*
ściana zewnętrzna	1,428	499,27	712,96	0,00	712,96	0,81*
ściana zewnętrzna	1,882	58,46	110,02	0,00	110,02	0,76*
ściana zewnętrzna	2,098	287,44	603,05	0,00	603,05	0,73*
RAZEM	0,625*	7513,77	4697,89	0,00	4697,89	0,92*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,75	590,88	886,32	312,90	1199,22
2	1,800	0,75	15,16	27,29	12,42	39,71
3	2,600	0,00	10,32	26,83	4,02	30,85
4	2,600	0,75	532,50	1384,50	302,25	1686,75
5	4,100	0,85	2,00	8,20	0,90	9,10
RAZEM	2,027*	0,74*	1150,86	2333,14	632,49	2965,63

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	naturalna	9363,46	3363,64
Sala gimnastyczna	mechaniczna wywiewna, naturalna	3642,33	1533,24
RAZEM	naturalna, mechaniczna wywiewna	13005,79	4896,88

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
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	31,0	28,0	31,0	15,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,5	30,0	31,0
Sala gimnastyczna	31,0	28,0	31,0	22,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	502478 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	31,74 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	143538834 J/K
Zyski ciepła od słońca	146753 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	355846 kWh/rok
Zyski ciepła razem	502599 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	578249 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	375493 kWh/rok
Straty ciepła razem	953742 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	626094 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	813922 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	317,58
Sala gimnastyczna	157,42
RAZEM	474,99

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	41647 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	87807 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	114149 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,47
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	93,23
Sala gimnastyczna	10,48
RAZEM	103,70

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	942,53	4448	13344

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza	9,62	2000,00	88183,27	264549,81
Sala gimnastyczna	3,70	2000,00	12581,48	37744,44
RAZEM	-	-	100764,75	302294,25

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)]	79,97	-	6,63	-	-	86,60
Udział [%]	92,35	-	7,65	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	99,64	-	13,97	0,71	16,04	130,36
Udział [%]	76,44	-	10,72	0,54	12,30	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	129,53	-	18,17	2,12	48,11	197,93
Udział [%]	65,44	-	9,18	1,07	24,31	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 197,93 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	99,64	-	13,97	0,00	0,00	113,61
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,71	16,04	16,74

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	197,93 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 4

analiza efektu ekologicznego

Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej - Gimnazjum nr 1 w Sandomierzu

Energia użytkowa, finalna i pierwotna

Lp	Opis	Energia finalna		wi	Energia pierwotna		Emisja CO2	
		GJ/rok	kWh/rok		-	GJ/rok	kWh/rok	kg/GJ
Przed modernizacją								
1	Centralne ogrzewanie - sieć ciepłownicza	2 748	763 239	1,3	3 572	992 211	94,93	339 086
2	Ciepła woda użytkowa - sieć ciepłownicza	316	87 808	1,3	411	114 151	94,93	39 011
5	Oświetlenie + urządzenia - energia elektryczna		52 685	3		158 055	0,33228	52 519
Suma		3 064	903 732		3 983	1 264 416		430 615
Po modernizacji								
1	Centralne ogrzewanie - sieć ciepłownicza	803	223 056	1,3	1 044	289 972	94,93	99 097
2	Ciepła woda użytkowa - sieć ciepłownicza	316	87 808	1,3	411	114 151	94,93	39 011
5	Oświetlenie + urządzenia - energia elektryczna		388	3		1 164	0,33228	387
6	Oświetlenie + urządzenia - fotowoltaika		22 658	0,7		15 861	0,33228	5 270
Suma		1 119	333 910		1 455	421 148		143 765

Oszczędność	1 945	569 822		2 528	843 269		286 850
--------------------	--------------	----------------	--	--------------	----------------	--	----------------

Oszczędność[%]	63		67
-----------------------	-----------	--	-----------

Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)

1	Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	569 822	[kWh/rok]	49,00	[toe/rok]
2	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	843 269	[kWh/rok]	72,51	ton/rok
3	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2 [%]	67			
3	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2 [Mg/rok]	287			
3	Procentowy udział OZE	7			
3	Stopień poprawy efektywności energetycznej [%]	63			

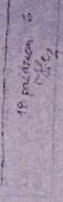
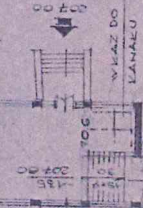
1GJ/toe
1kWh/toe

41,868 GJ/toe
11 630 kWh/toe

ZAŁĄCZNIK 5

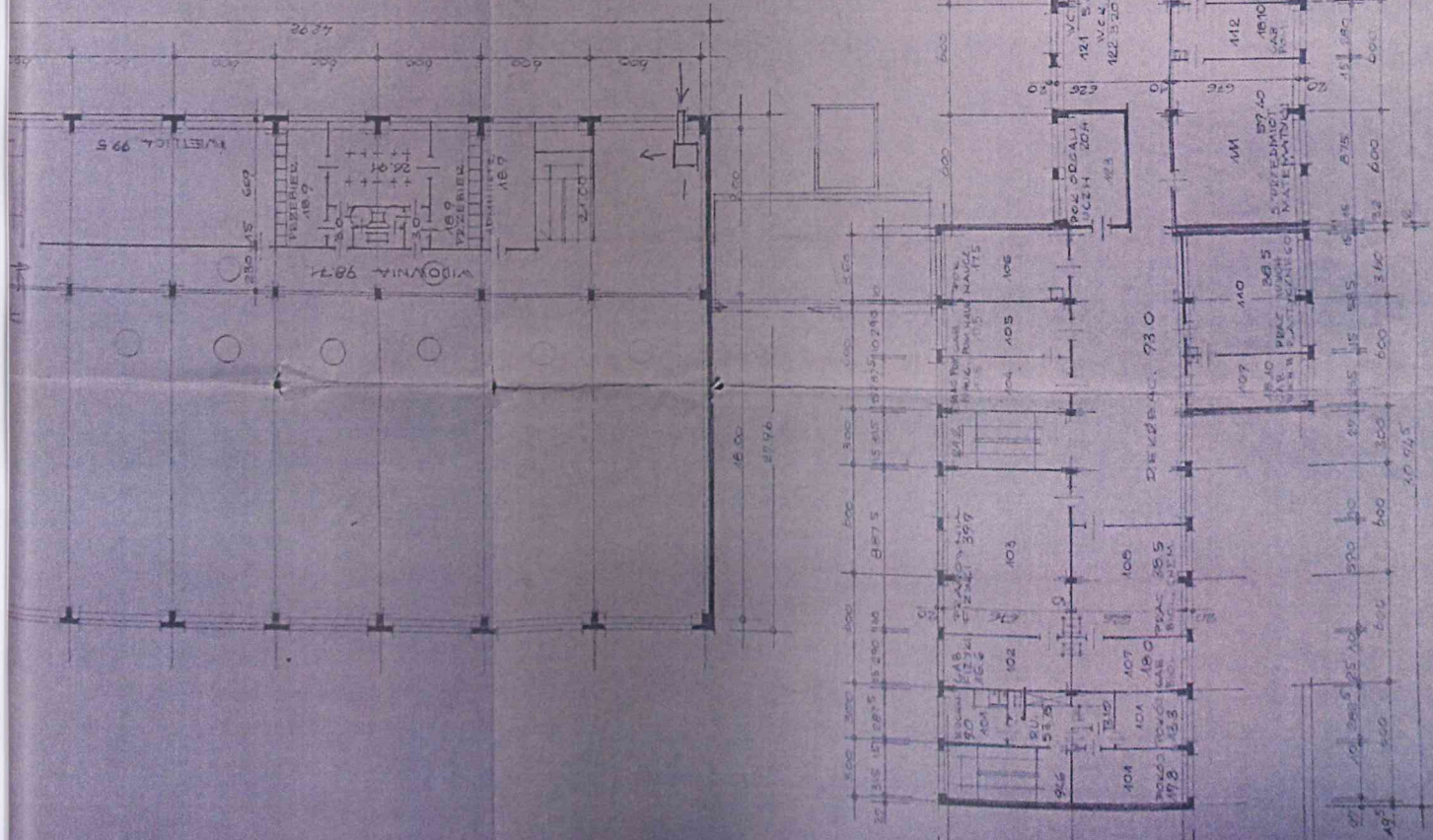
spis rysunków

11200

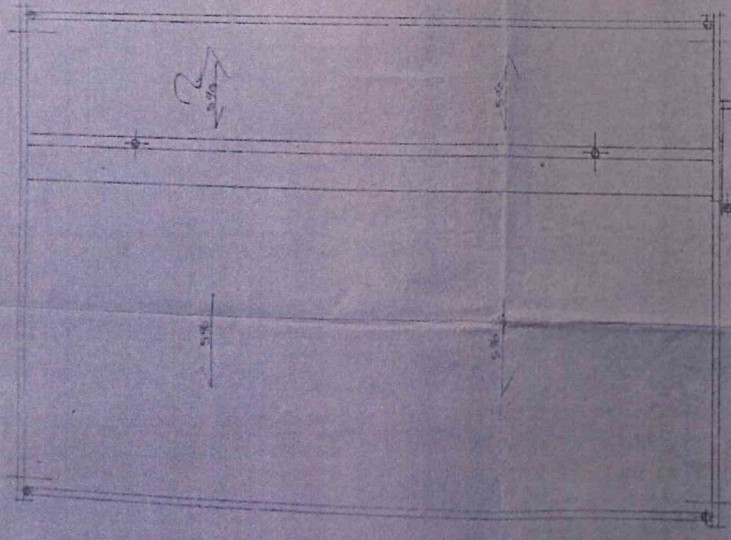


21376
 2576
 21376
 2576

ZBIORCZA SZKOŁA CHIMIA - SANDOMIERZ	1/200
ARCHITEKTURA	1/200
ST. DODATK.	5
103 DZ. 1/200	33/B



PIĘTRO I 1/200



111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483	1484	1485	1486	1487	1488	1489	1490	1491	1492	1493	1494	1495	1496	1497	1498	1499	1500	1501	1502	1503	1504	1505	1506	1507	1508	1509	1510	1511	1512	1513	1514	1515	1516	1517	1518	1519	1520	1521	1522	1523	1524	1525	1526	1527	1528	1529	1530	1531	1532	1533	1534	1535	1536	1537	1538	1539	1540	1541	1542	1543	1544	1545	1546	1547	1548	1549	1550	1551	1552	1553	1554	1555	1556	1557	1558	1559	1560	1561	1562	1563	1564	1565	1566	1567	1568	1569	1570	1571	1572</
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	--------