

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Łódzka 19-29
62-800 Kalisz
powiat: Kalisz
województwo: wielkopolskie

Wykonawca audytu: mgr inż. budownictwa Andrzej Cempel

Numer opracowania: CE/T/4/2014

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	8
5.	Ocena stanu technicznego budynku	10
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	12
7.	Źródła ciepła	13
8.	Przegrody nieprzezroczyste	15
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	22
10.	Wentylacja mechaniczna	33
11.	Ciepła woda użytkowa	35
12.	System grzewczy	37
13.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	38
14.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	39
15.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	50
16.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	52
17.	Załączniki	55
17.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	56
17.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	62
17.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	68

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	sportu	1.2 Rok budowy 1962
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Miasto Kalisz Główny Rynek nr 20 kod: 62-800 miejscowość: Kalisz tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku
		Łódzka 19-29 kod: 62-800 miejscowość: Kalisz powiat: Kalisz województwo: wielkopolskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:		
Andrzej Cempel - Projekty, kosztorysy Powstania Styczniowego nr 4 kod: 63-400 miejscowość: Ostrów Wlkp. REGON: 251022955		
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:		
mgr inż. budownictwa Andrzej Cempel Powstania Styczniowego nr 4 kod: 63-400 miejscowość: Ostrów Wlkp. kwalifikacje: upr BN 10.9/24/83 - konstrukcje budowlane,, kurs na audytora energetycznego NAPE - W-wa nr 101, Lista Ministerstwa Infrastruktury nr 499, podpis:		
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu
5. Miejscowość: Ostrów Wlkp., data wykonania opracowania: 23-06-2014		

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU*

1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	
2.	Liczba kondygnacji	2	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	20797,47	
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	5342,14	
5.	Powierzchnia użytkowa podstawowej części budynku [m ²]	5342,14	
6.	Powierzchnia użytkowa dodatkowej części budynku [m ²]	0	
7.	Liczba lokali	1	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	700	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	centralne przygotowanie	
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,48	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Obiekt budowany był etapami. W 1962 roku powstała hala sportowa, następnie w 1964 roku dobudowano basen. W formie obecnej obiekt funkcjonuje od 1995r.	
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	ściany zewnętrzne murowane	0,376	0,126
2.	ściana zewnętrzna piwnicy	0,730	0,151
3.	dach nad basenem i halą sportową	0,478	0,129
4.	ściana piwniczna w gruncie	0,739	0,242
5.	dach nad częścią biurową	0,304	0,128
6.	podłoga na gruncie	0,956	0,956
7.	podłoga na gruncie - sportowa	0,506	0,506
8.	dach piwnicy/taras	0,828	0,194
9.	okna do wymiany	3,000	1,000
10.	okna do zamurowania	3,000	zamur.
11.	drzwi do wymiany	3,000	1,500
12.	okna w piwnicy	3,000	1,000
13.	okna piwniczne do zamurowania	3,000	zamur.
14.	drzwi piwniczne do wymiany	3,200	1,700
15.	świetlik do likwidacji	3,000	zamur.
3. Sprawności składowe systemu grzewczego			
1.	Sprawność wytwarzania	0,82	1,60
2.	Sprawność przesyłania	0,96	0,98
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,80	0,99
4.	Sprawność akumulacji	1,00	0,97
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. Charakterystyka systemu wentylacji			

1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne	wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła z wykorzystaniem rekuperatora
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	10252,38	10252,38
4.	Liczba wymian [1/h]	0,49	0,49
5. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	354,71	165,30
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	78,82	78,82
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2214,18	1031,41
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	3515,91	684,98
5.	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	2498,01	446,80
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	115,13	53,63
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	182,82	35,62
6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Cena za 1GJ na ogrzewanie** [zł]	98,79	56,51
2.	Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc*** [zł]	0,00	5898,10
3.	Opłata za podgrzanie 1m ³ wody użytkowej ** [zł]	87,15	11,27
4.	Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc*** [zł]	95148,23	10857,56
5.	Opłata za ogrzanie 1m ² pow. użytkowej [zł]	5,42	0,81
6.	Opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł]	0,00	148,83
7.	Opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł]	0,00	148,83
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	3095430,05	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	81,18
Planowane koszty całkowite [zł]	3095430,05	Premia termomodernizacyjna [zł]	495268,81
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	592720,12		

* - dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku
** - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii
*** - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja archiwalna- projekty branżowe.

Inwentaryzacja własna.

3.2. Inne dokumenty

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

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów 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); ostatnia zmiana z dnia 6 listopada 2008r.

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”

Faktura za olej opałowy

3.3. Osoby udzielające informacji

Zastępca Dyrektora- Ewelina Fabiańczyk- Kustosz

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

Wymiana źródła ciepła na tańsze.

3.5. Data wizji lokalnej

10-06-2014

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

3100000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Rozpartywany obiekt składa się z basenu rekreacyjnego, sali sportowej oraz części biurowej. Budynek składa się z dwóch części połączonych łącznikami - od ulicy Łódzkiej segment dwukondygnacyjny mieszczący pomieszczenia administracyjne, rekreacyjne i szatnie a w części jednokondygnacyjnej sala sportowa z trybunami, basen i obszerny hall pomiędzy salą sportową a basenem. Częściowe podpiwniczenie. Konstrukcja budynku tradycyjna - ściany murowane trójwarstwowe - szczelinówka 25 cm, wełna mineralna 4 cm, cegła pełna 12 cm, tynkowana z rdzeniami żelbetowymi. Dachy na części dwukondygnacyjnej wykonane jako stropodach wentylowany, nad basenem nad hallem i salą sportową lekki dach o dużej rozpiętości na więzarach stalowych kryty płytami panwiowymi, z izolacją z wełny mineralnej 15 cm, kryty papą. Całość stolarki wykonana z zimnych profili aluminiowych, szklenie zespolone podwójne, zły stan techniczny okien.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	5342,14 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	5342,14 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	5342,14 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	20797,47 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	20797,47 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	20797,47 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	700

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Konstrukcja budynku tradycyjna - ściany murowane trójwarstwowe - szczelinówka 25 cm, wełna mineralna 4 cm, cegła pełna 12 cm, tynkowana z rdzeniami żelbetowymi.

4.2.2. Dach

Dachy na części dwukondygnacyjnej wykonane jako stropodach wentylowany, nad basenem nad hallem i salą sportową lekki dach o dużej rozpiętości na więzarach stalowych kryty płytami panwiowymi, z izolacją z wełny mineralnej 15 cm, kryty papą.

4.2.3. Stolarka

Całość stolarki okiennej i większość drzwiowej na parterze wykonana z zimnych profili aluminiowych, szklenie zespolone podwójne. Częściowo drzwi zewnętrzne drewniane.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

murowane

4.2.5. Ściany fundamentowe

Betonowe

4.2.6. Stropy

Strop nad piwnicą

4.2.7. Podłogi na gruncie

Posadzki betonowe, w części parterowej pokryte płytkami ceramicznymi.

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

System grzewczy oparty o kotłownię olejową zlokalizowaną w piwnicy. Instalacja c.o. - adaptowane kotły Dospel z palinkami olejowymi, instalacja stara, grzejniki typu Faviera z nie działającymi zaworami termostatycznymi lub bez zaworów. Rury rozprowadzające stare.

Do obliczeń budynek podzielono na cztery strefy: piwnica (średnia temp. wewn. 12 stC), basen (25st C), sala sportowa (20st C) oraz biura (20st C).

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

olej opałowy lekki

4.4.4. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,82
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,80

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda z kotłowni olejowej. Przyjęto średnią dzienną liczbę osób użytkujących obiekt 700 osób w tym 40 pracowników. Średniodobowe zapotrzebowanie cwu m³/osobę przyjęto: 5 dm³/pracownika oraz 22 dm³/osobę dla pozostałych użytkowników. Daje to średnią wartość 20dm³/os. Znaczne zużycie ciepła jest przeznaczone do podgrzewania wody doprowadzanej do basenu. Podgrzewanie wody basenowej wyłączono z obliczeń jako technologię specjalistyczną nie związaną z ogrzewaniem budynku.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

olej opałowy lekki

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła na basenie, w części rekreacyjnej, w sali sportowej wentylacja mechaniczna nawiewno wywiewna, w pomieszczeniach pomocniczych i w biurach wentylacja naturalna.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Brak informacji

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Brak informacji

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Ogólnie stan techniczny budynku dobry.

5.2. Elewacja

Stan techniczny dobry

5.3. Dach

Dach nad basenem i halą sportową- posiada już izolację. Rozpatruje się opłacalność docieplenia dachu.

Dach nad częścią biurową- posiada już izolację. Rozpatruje się opłacalność docieplenia dachu.

5.4. Stolarka

Zły stan techniczny stolarki aluminiowej. Drzwi drewniane stare, nieuszczelne, nieocieplone.

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan dobry

5.6. Ściany fundamentowe

Ściany piwniczne w gruncie betonowe słabo zaizolowane- wymagają ocieplenia.

5.7. Stropy

Stan techniczny dobry

5.8. Podłogi na gruncie

Posadzka słabo zaizolowana, lecz ze względów organizacyjnych nie rozpatruje się ocieplenia podłogi.

5.9. System grzewczy

System grzewczy oparty o kotłownię olejową zlokalizowaną w piwnicy. Instalacja c.o. - adaptowane kotły Dospel z palnikami olejowymi, instalacja stara, grzejniki typu Faviera z nie działającymi zaworami termostatycznymi lub bez zaworów. Rury rozprowadzające stare.

Do obliczeń budynek podzielono na cztery strefy: piwnica (średnia temp. wewn. 12 stC), basen (25st C), sala sportowa (20st C) oraz biura (20st C).

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda z kotłowni olejowej. Przyjęto średnią dzienną liczbę osób użytkujących obiekt 700 osób w tym 40 pracowników. Średniodobowe zapotrzebowanie cwu m3/osobę przyjęto: 5 dm3/pracownika oraz 22 dm3/osobę dla pozostałych użytkowników. Daje to średnią wartość 20dm/os. Znaczne zużycie ciepła jest przeznaczone do podgrzewania wody doprowadzanej do basenu. Podgrzewanie wody basenowej wyłączono z obliczeń jako technologię specjalistyczną nie związaną z ogrzewaniem budynku.

5.11. System wentylacji

Instalacja wentylacji działa, lecz pochodzi sprzed kilkadziesiąt lat, jest przestarzała i zużywa nadmiernie dużo energii elektrycznej.

5.12. Instalacja gazowa

Brak informacji

5.13. Instalacja elektryczna

Brak informacji

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Wymiana źródła ciepła (system grzewczy)
2. modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. zamurowanie okien piwnicznych (okna piwniczne do zamurowania)
4. okna do zamurowania (okna do zamurowania)
5. likwidacja świetlika (świetlik do likwidacji)
6. drzwi piwniczne $U_{max}=1,7$ (drzwi piwniczne do wymiany)
7. okna piwniczne $U_{max}=1,0$ (okna w piwnicy)
8. okna PCV $U_{max}=1,0$ (okna do wymiany)
9. docieplenie - dach (dach piwnicy/taras)
10. docieplenie - dach (dach nad częścią biurową)
11. docieplenie - dach (dach nad basenem i halą sportową)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna piwnicy)
13. docieplenie - ściana w gruncie (ściana piwniczna w gruncie)
14. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściany zewnętrzne murowane)
15. drzwi na parterze $U_{max}=1,5$ (drzwi do wymiany)
16. wymiana instalacji wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)

7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

7.1. System grzewczy

7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	kocioł olejowy	olej opałowy	82,00	100,00	96,00	80,00	62,98
	RAZEM (wartości średnioważone)		82,00	100,00	96,00	80,00	62,98

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

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

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	kocioł olejowy	olej opałowy	98,79	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		98,79	0,00	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. kocioł olejowy

1.	Rodzaj paliwa	olej opałowy
2.	Nazwa paliwa	olej opałowy lekki
3.	Wartość opałowa	0,0360 GJ/l
4.	Cena paliwa	3,56 zł/l

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	kocioł olejowy	olej opałowy	80,00	74,00	50,00	29,60
	RAZEM (wartości średnioważone)		80,00	74,00	50,00	29,60

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	kocioł olejowy	olej opałowy	100,79	95148,23	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		100,79	95148,23	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. kocioł olejowy

1.	Rodzaj paliwa	olej opałowy
2.	Nazwa paliwa	olej opałowy lekki

3.	Wartość opałowa	0,0360 GJ/l
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	5000,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	60000,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - amortyzacja	15000,00 zł/rok
7.	Koszty stałe - remonty	15000,00 zł/rok
8.	Cena paliwa	3,56 zł/l

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m ² K]	Koszt [zł/m ²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	ściany zewnętrzne murowane	0,376	2490,50	0,038	0,20	0,126	179,58	447243,99	26,77
2.	ściana zewnętrzna piwnicy	0,730	264,00	0,038	0,20	0,151	174,66	46110,24	22,50
3.	dach nad basenem i halą sportową	0,478	2025,50	0,037	0,21	0,129	175,64	355766,92	16,30
4.	ściana piwniczna w gruncie	0,739	462,00	0,036	0,10	0,242	170,97	78988,14	25,77
5.	dach nad częścią biurową	0,304	1034,50	0,040	0,18	0,128	74,05	76600,59	13,40
6.	dach piwnicy/taras	0,828	335,00	0,033	0,13	0,194	81,18	27195,30	9,59

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. ściany zewnętrzne murowane

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Sciana zewn. N-patio; Sciana zewn. S; Sciana zewn. E; Sciana zewn. W; Sciana zewn. N; Sciana zewn. S2; Sciana zewn. E2; Sciana zewn. W2;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,376 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	2099,00 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,55 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3733,2
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	98,79 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	2490,50 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	40,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	35,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	35,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,20 m	179,58 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,000	5,263	5,526	5,789
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,660	7,660	7,923	8,186	8,449
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,376	0,131	0,126	0,122	0,118
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	254,56	88,39	85,45	82,71	80,13
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0296	0,0103	0,0099	0,0096	0,0093
7.	Koszty ciepła [zł]	25148,55	8732,14	8442,09	8170,70	7916,21
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		16416,42	16706,46	16977,85	17232,34
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		177,37	179,58	181,79	184,01
10.	Nakłady [zł]		441730,02	447243,99	452757,96	458271,92
11.	SPBT [a]		26,91	26,77	26,67	26,59

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 447243,99 zł

SPBT: 26,77 a

Uwagi:

Usprawnienie dotyczy ścian parteru i piętra. Optymalizację wykonywano do grubości 20cm izolacji z uwagi na trudności techniczne przy większej grubości izolacji.

8.3.2. ściana zewnętrzna piwnicy

Ulepszenie obejmuje przegrody:

sz_S_piwn.; sz_E_piwn.; sz_W_piwn.;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,730 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	264,84 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	10,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	1564,9
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	98,79 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	264,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	40,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	35,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	160,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	35,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,20 m	174,66 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

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

1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,000	5,263	5,526	5,789
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,370	6,370	6,633	6,896	7,159
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,730	0,157	0,151	0,145	0,140
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	26,14	5,62	5,40	5,19	5,00
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0054	0,0012	0,0011	0,0011	0,0010
7.	Koszty ciepła [zł]	2582,42	555,36	533,33	512,97	494,12
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2027,06	2049,10	2069,45	2088,30
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		172,69	174,66	176,63	178,60
10.	Nakłady [zł]		45590,69	46110,24	46629,79	47149,34
11.	SPBT [a]		22,49	22,50	22,53	22,58

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 46110,24 zł

SPBT: 22,50 a

Uwagi:

Dotyczy ścian zewnętrznych piwnicy. Przyjmuje się ocieplenie ścian do poziomu gruntu. Optymalizację wykonywano do grubości 20cm izolacji z uwagi na trudności techniczne przy większej grubości izolacji. Ujednolicono grubość izolacji dla wszystkich ścian zewnętrznych.

8.3.3. dach nad basenem i halą sportową

Ulepszenie obejmuje przegrody:

DACH_hala basen; DACH_hala sportowa;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,478 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	2025,50 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,03 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3614,8
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	98,79 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian PS-E FS 20
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	2025,50 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	40,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	30,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	35,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,21 m	175,64 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,20	0,21	0,22	0,23
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,405	5,676	5,946	6,216
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,092	7,497	7,768	8,038	8,308
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,478	0,133	0,129	0,124	0,120
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	302,39	84,38	81,44	78,70	76,14
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0359	0,0100	0,0097	0,0093	0,0090
7.	Koszty ciepła [zł]	29873,34	8335,70	8045,67	7775,14	7522,21
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		21537,64	21827,67	22098,20	22351,13
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		173,43	175,64	177,86	180,07
10.	Nakłady [zł]		351282,46	355766,92	360251,38	364735,84
11.	SPBT [a]		16,31	16,30	16,30	16,32

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,21 m

Nakłady: 355766,92 zł

SPBT: 16,30 a

Uwagi:

Proponuje się podwieszenie izolacji między sufitem podwieszonym a pokryciem dachu.

8.3.4. ściana piwniczna w gruncie

Ulepszenie obejmuje przegrody:

sc_grunt;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,739 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	461,80 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	10,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	1564,9
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	98,79 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	XPS - styropian ekstrudowany
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	462,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	40,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	40,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	440,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	15,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,10 m	170,97 zł/m ²

7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa
----	---------------------------	----------------------

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		2,500	2,778	3,056	3,333
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,353	3,853	4,131	4,409	4,687
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,739	0,260	0,242	0,227	0,213
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	46,14	16,20	15,11	14,16	13,32
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0010	0,0004	0,0003	0,0003	0,0003
7.	Koszty ciepła [zł]	4558,47	1600,87	1493,22	1399,14	1316,21
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2957,60	3065,25	3159,33	3242,26
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		165,56	170,97	176,38	181,79
10.	Nakłady [zł]		76487,80	78988,14	81488,48	83988,83
11.	SPBT [a]		25,86	25,77	25,79	25,90

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 78988,14 zł

SPBT: 25,77 a

Uwagi:

Dotyczy ścian piwnicznych zagłębionych w gruncie. Należy wykonać również izolację z folii kubełkowej.

8.3.5. dach nad częścią biurową

Ulepszenie obejmuje przegrody:

dach_cz.biurowa;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,304 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	994,50 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,9
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	98,79 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	wełna mineralna granulowana
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1034,50 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	20,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	140,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	10,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %

6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,18 m	74,05 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,17	0,18	0,19	0,20
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,250	4,500	4,750	5,000
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	3,289	7,539	7,789	8,039	8,289
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,304	0,133	0,128	0,124	0,121
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	100,17	43,71	42,30	40,99	39,75
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0115	0,0050	0,0049	0,0047	0,0046
7.	Koszty ciepła [zł]	9896,15	4317,69	4179,12	4049,16	3927,05
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5578,46	5717,04	5846,99	5969,11
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		72,32	74,05	75,77	77,49
10.	Nakłady [zł]		74819,18	76600,59	78382,00	80163,40
11.	SPBT [a]		13,41	13,40	13,41	13,43

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,18 m

Nakłady: 76600,59 zł

SPBT: 13,40 a

Uwagi:

Rozpatruje się ocieplenie dachu poprzez wdmuchnięcie granulatu wełny min. w przestrzeń wentylowaną.

8.3.6. dach piwnicy/taras

Ulepszenie obejmuje przegrody:

dach piwnicy/taras;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,828 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	335,00 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	10,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	1564,9
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	98,79 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,033 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	335,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	30,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	200,00 zł/m ³

4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	5,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,13 m	81,18 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,12	0,13	0,14	0,15
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,636	3,939	4,242	4,545
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,208	4,844	5,147	5,450	5,753
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,828	0,206	0,194	0,183	0,174
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	37,50	9,35	8,80	8,31	7,87
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0078	0,0019	0,0018	0,0017	0,0016
7.	Koszty ciepła [zł]	3705,06	923,75	869,36	821,03	777,78
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2781,32	2835,70	2884,04	2927,28
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		78,72	81,18	83,64	86,10
10.	Nakłady [zł]		26371,20	27195,30	28019,40	28843,50
11.	SPBT [a]		9,48	9,59	9,72	9,85

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,13 m

Nakłady: 27195,30 zł

SPBT: 9,59 a

Uwagi:

Przewiduje się przyklejenie styropianu do stropu od strony piwnicy.

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA**9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**

Lp.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	U1 [W/m ² K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	okna do wymiany	3,000	309,57	1,000	114231,33	5,65
2.	okna do zamurowania	3,000	138,05	zamur.	20376,18	1,86
3.	drzwi do wymiany	3,000	63,08	1,500	81467,82	27,59
4.	okna w piwnicy	3,000	23,44	1,000	8649,36	4,33
5.	okna piwniczne do zamurowania	3,000	15,60	zamur.	2302,56	1,25
6.	drzwi piwniczne do wymiany	3,200	9,45	1,700	8717,62	3,88
7.	światlik do likwidacji	3,000	40,00	zamur.	7380,00	2,08

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**9.2.1. okna do wymiany**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

okno_1; okno_2; okna_1; okno_3; okno_4; okno_5; okno_6; okno_7; okno;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,000 W/m ² K
2.	Powierzchnia	309,57 m ²
3.	Współczynnik przepływu	1,2 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
4.	Długość szczelin przylgowych	1,00 m/m ²
5.	Współczynnik cr	-
6.	Współczynnik cm	-
7.	Współczynnik cw	1,00
8.	Temperatura wewnętrzna	19,78 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
9.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
10.	Liczba stopniodni	3785,9
11.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
12.	Opłata zmienna	98,79 zł/GJ
13.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	okna PCV U _{max} =1,0	okna PCV U _{max} =0,7	okna PCV U _{max} =0,5
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,000	1,000	0,700	0,500
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	1,20	1,00	1,00	1,00
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	1,00	0,00	0,00	0,00
4.	Współczynnik cr	-	-	-	-
5.	Współczynnik cm	-	-	-	-
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-	-
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-	-
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	303,78	101,26	70,88	50,63
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	2,01	0,00	0,00	0,00

10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	0,00	-	-	-	
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	305,79	101,26	70,88	50,63	
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-	-	-	
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	35,09	11,70	8,19	5,85	
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,23	0,00	0,00	0,00	
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,00	-	-	-	
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	35,32	11,70	8,19	5,85	
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-	-	-	
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		114231,33	133269,88	169443,14	
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00	0,00	
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00	0,00	
21.	Nakłady [zł]		114231,33	133269,88	169443,14	
22.	Koszty ciepła [zł/a]	30209,79	10003,70	7002,59	5001,85	
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa	
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		20206,09	23207,20	25207,94	
25.	SPBT [a]		5,65	5,74	6,72	

Wybrane ulepszenie: 1 - okna PCV U_{max}=1,0

Nakłady: 114231,33 zł

SPBT: 5,65 a

Sposób realizacji:

okna PCV U_{max}=1,0

Uwagi:

Przed przystąpieniem do wymiany należy sprawdzić wymiary na budowie. Zaleca się montaż okien w licu ściany między węgarkami z użyciem taśmy do montażu pasywnego.

9.2.2. okna do zamurowania

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Zamurowanie; zamurowanie;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,000 W/m ² K
2.	Powierzchnia	138,05 m ²
3.	Współczynnik przepływu	1,2 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
4.	Długość szczelin przylgowych	1,00 m/m ²
5.	Współczynnik cr	-
6.	Współczynnik cm	-
7.	Współczynnik cw	1,00
8.	Temperatura wewnętrzna	18,64 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
9.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C

10.	Liczba stopniodni	3525,8
11.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
12.	Opłata zmienna	98,79 zł/GJ
13.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	okna do zamurowania			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,000	zamur.			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	1,20	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	1,00	-			
4.	Współczynnik cr	-	-			
5.	Współczynnik cm	-	-			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		138,05			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		0,00			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	126,16	15,81			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,84	0,00			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	127,00	15,81			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	15,17	1,90			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,10	0,00			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,00	-			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	15,27	1,90			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		0,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		20376,18			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		20376,18			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	12546,31	1562,13			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		10984,18			
25.	SPBT [a]		1,86			

Wybrane ulepszenie: 1 - okna do zamurowania

Nakłady: 20376,18 zł

SPBT: 1,86 a

Sposób realizacji:

Proponuje się zamurowanie niektórych okien np. na sali sportowej i basenie.

Uwagi:

Propozycję zamurowań pokazano na elewacjach inwentaryzacji obiektu.

9.2.3. drzwi do wymiany

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

drzwi; drzwi2; okno_4; okno_5;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,000 W/m ² K
2.	Powierzchnia	63,08 m ²
3.	Współczynnik przepływu	1,2 m ³ /mhdaPa ² / ³
4.	Długość szczelin przylgowych	1,00 m/m ²
5.	Współczynnik cr	-
6.	Współczynnik cm	-
7.	Współczynnik cw	1,00
8.	Temperatura wewnętrzna	19,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
9.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
10.	Liczba stopniodni	3608,3
11.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
12.	Opłata zmienna	98,79 zł/GJ
13.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	drzwi na parterze U _{max} =1,5	drzwi na parterze U _{max} =1,3		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,000	1,500	1,300		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ² / ³]	1,20	1,00	1,00		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	1,00	0,00	0,00		
4.	Współczynnik cr	-	-	-		
5.	Współczynnik cm	-	-	-		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	59,00	29,50	25,57		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,39	0,00	0,00		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	0,00	-	-		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	59,39	29,50	25,57		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-	-		
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	7,00	3,50	3,03		
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,05	0,00	0,00		

15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,00	-	-		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	7,05	3,50	3,03		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-	-		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		81467,82	96985,50		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		81467,82	96985,50		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	5866,96	2914,18	2525,63		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2952,77	3341,33		
25.	SPBT [a]		27,59	29,03		

Wybrane ulepszenie: 1 - drzwi na parterze $U_{max}=1,5$

Nakłady: 81467,82 zł

SPBT: 27,59 a

Sposób realizacji:

Wymiana drzwi na nowe ocieplane

Uwagi:

Przed przystąpieniem do wymiany należy sprawdzić wymiary na budowie. Zaleca się zmniejszenie szerokości skrzydła czynnego do wymaganej przepisami p.poż.

9.2.4. okna w piwnicy

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

okno_1; okno_2; okno_3;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,000 W/m ² K
2.	Powierzchnia	23,44 m ²
3.	Strumień V_{nom}	1510,38 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	1,2 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	1,00 m/m ²
6.	Współczynnik c_r	1,20
7.	Współczynnik c_m	1,35
8.	Współczynnik c_w	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	10,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	1564,9
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	98,79 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	okna piwniczne $U_{max}=1,0$	okna piwniczne $U_{max}=0,7$	okna piwniczne $U_{max}=0,5$
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,000	1,000	0,700	0,500

2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	1,20	-	-	-	
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	1,00	-	-	-	
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00	1,00	1,00	
5.	Współczynnik cm	1,35	0,00	0,00	0,00	
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-	-	
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-	-	
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	9,51	3,17	2,22	1,58	
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,06	-	-	-	
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	83,39	69,49	69,49	69,49	
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	9,57	-	-	-	
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	92,90	72,66	71,71	71,07	
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,97	0,66	0,46	0,33	
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-	-	-	
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	19,41	0,00	0,00	0,00	
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,98	-	-	-	
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	21,38	0,66	0,46	0,33	
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		8649,36	10090,92	12829,88	
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00	0,00	
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00	0,00	
21.	Nakłady [zł]		8649,36	10090,92	12829,88	
22.	Koszty ciepła [zł/a]	9177,29	7178,10	7084,17	7021,55	
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa	
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1999,19	2093,12	2155,74	
25.	SPBT [a]		4,33	4,82	5,95	

Wybrane ulepszenie: 1 - okna piwniczne U_{max}=1,0

Nakłady: 8649,36 zł

SPBT: 4,33 a

Sposób realizacji:

Wymiana okien w piwnicy na nowe PCV o U_{max}=1,0

Uwagi:

Przed przystąpieniem do wymiany należy sprawdzić wymiary na budowie.

9.2.5. okna piwniczne do zamurowania

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

zamurowanie;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,000 W/m ² K
2.	Powierzchnia	15,60 m ²
3.	Strumień Vnom	1510,38 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	1,2 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	1,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	10,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	1564,9
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	98,79 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	zamurowanie okien piwnicznych			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,000	zamura.			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	1,20	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	1,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		15,60			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		0,00			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	6,33	1,54			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,04	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	83,39	69,49			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	6,37	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	89,72	71,03			
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	1,31	0,32			
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,01	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	19,41	14,38			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,32	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	20,72	14,70			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		0,00			

19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		2302,56			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		2302,56			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	8863,12	7017,11			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1846,01			
25.	SPBT [a]		1,25			

Wybrane ulepszenie: 1 - zamurowanie okien piwnicznych

Nakłady: 2302,56 zł

SPBT: 1,25 a

Sposób realizacji:

Zamurowanie okien piwnicznych

Uwagi:

Propozycję zamurowań pokazano na elewacjach inwentaryzacji obiektu.

9.2.6. drzwi piwniczne do wymiany

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

drzwi; drzwi2;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,200 W/m ² K
2.	Powierzchnia	9,45 m ²
3.	Strumień V _{nom}	1510,38 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	1,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	1,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	10,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	1564,9
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	98,79 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	drzwi piwniczne U _{max} =1,7	drzwi piwniczne U _{max} =1,5		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,200	1,700	1,500		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	1,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	1,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,30	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,50	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		

8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	4,09	2,17	1,92		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,03	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	90,34	69,49	69,49		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	4,12	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	94,43	71,66	71,41		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,85	0,45	0,40		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	21,57	14,38	14,38		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,85	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	22,41	14,83	14,78		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		8717,62	9879,98		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		8717,62	9879,98		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	9328,42	7079,58	7054,34		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2248,84	2274,09		
25.	SPBT [a]		3,88	4,34		

Wybrane ulepszenie: 1 - drzwi piwniczne $U_{max}=1,7$

Nakłady: 8717,62 zł

SPBT: 3,88 a

Sposób realizacji:

Drzwi piwniczne do wymiany $U_{max}=1,7$

Uwagi:

Propozycję zamurowań pokazano na elewacjach inwentaryzacji obiektu. Zastosować drzwi techniczne ocieplane.

9.2.7. świetlik do likwidacji

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

światlik do likwidacji;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,000 W/m ² K
2.	Powierzchnia	40,00 m ²
3.	Współczynnik przepływu	1,2 m ³ /mhdaPa ² / ³
4.	Długość szczelin przylgowych	1,00 m/m ²
5.	Współczynnik cr	-
6.	Współczynnik cm	-
7.	Współczynnik cw	1,00

8.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
9.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
10.	Liczba stopniodni	3834,9
11.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
12.	Opłata zmienna	98,79 zł/GJ
13.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	likwidacja świetlika			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,000	zamur.			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ² / ³]	1,20	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	1,00	-			
4.	Współczynnik cr	-	-			
5.	Współczynnik cm	-	-			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		40,00			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		0,00			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	39,76	4,03			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,26	0,00			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	40,02	4,03			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	4,56	0,46			
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,03	0,00			
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	0,00	-			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	4,59	0,46			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		0,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		7380,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		7380,00			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	3953,99	398,04			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3555,95			
25.	SPBT [a]		2,08			

Wybrane ulepszenie: 1 - likwidacja świetlika

Nakłady: 7380,00 zł

SPBT: 2,08 a

Sposób realizacji:

likwidacja świetlika

Uwagi:

Uzupełnić płytę stropową konstrukcją stalową lub drewnianą. Ocieplenie ujęto w usprawieniu " dach nad częścią biurową".

10. WENTYLACJA MECHANICZNA

1.	Oplata stała	0,00 zł/MWmc
2.	Oplata zmienna	98,79 zł/GJ
3.	Abonament	0,00 zł/mc
4.	Koszty ciepła	33069,19 zł/a

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie wentylacji - wymiana instalacji wentylacji mechanicznej**

Analizuje się zasadność wymiany wentylacji mechanicznej (odzysk o małej sprawności tylko na basenie) na nową. Proponuje się wymianę centrali basenu na centralę z rekuperacją i podmieszaniem wraz z rozprowadzeniem nowymi kanałami. Dla hali sportowej wymiana wentylacji nawiewno-wywiewnej bez odzysku na centralę z odzyskiem z częściowym wykorzystaniem kanałów rozprowadzających. Dla pomieszczeń małych proponuje się zastosowanie lokalnych central OXeN w celu zmniejszenia kosztów instalacji i eksploatacji. Ceny z rozeznania podobnych realizacji - basen 280 tys, hala 160 tys, rekreacja 15 tys *4 = 500 tys zł

10.2. Pomieszczenia ze zmienioną wentylacją**10.2.1. Ulepszenie wentylacji - wymiana instalacji wentylacji mechanicznej**

10.2.1.1. Basen

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	5173,0	5173,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	5173,0	5173,0
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	50	75
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	0	0
6.	Udział czasu włączenia wentylatorów [h/doba]	12,00	12,00
7.	Strumień powietrza wentylacji kanałowej [m ³ /h]	60,0	60,0

10.2.1.2. Hala sportowa

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	2189,0	2189,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	2189,0	2189,0
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	75
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0

6.	Udział czasu włączenia wentylatorów [h/doba]	4,00	4,00
7.	Strumień powietrza wentylacji kanałowej [m ³ /h]	423,0	423,0

10.2.1.3. strefa 20stC

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	1380,0	1380,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	1380,0	1380,0
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	75
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
6.	Udział czasu włączenia wentylatorów [h/doba]	8,00	8,00
7.	Strumień powietrza wentylacji kanałowej [m ³ /h]	2058,0	2058,0

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

Lp.	Nazwa	Vnom [m ³ /h]	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
0.	Stan aktualny	10252,38	334,74	157,61
1.	wymiana instalacji wentylacji mechanicznej	10252,38	181,01	100,67

10.4. Kosztorysy

10.4.1. Ulepszenie wentylacji - wymiana instalacji wentylacji mechanicznej

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	wymiana instalacji wentylacji mechanicznej	1,00	całość	500000,00	500000,00	23	615000,00

10.5. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	wymiana instalacji wentylacji mechanicznej	17882,73	15186,47	615000,00	40,50

Optymalne ulepszenie: 1 - wymiana instalacji wentylacji mechanicznej

Nakłady: 615000,00 zł

SPBT: 40,50 a

11. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	377076,34 zł/a
----	---------------------------------------	----------------

11.1. Opisy ulepszeń**11.1.1. Ulepszenie c.w.u - modernizacja cwu**

Projektuje się zastosowanie pompy ciepła do odzysku ciepła ze ścieków pochodzących z natrysków strefy basenowej, rekreacyjnej, rehabilitacji oraz wody popłucznej z basenu. Bilans wykonano z pominięciem wody basenowej jako technologii wydzielonej. Zastosowanie urządzenia AquaCond umożliwi odzysk do 80% ciepła.

11.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	739,41	78,8	80,0	74,0	50,0	29,6
1.	modernizacja cwu	739,41	78,82	274,9	86,0	70,0	165,5

11.3. Sprawności poszczególnych źródeł ciepła

11.3.1. Sprawności dla ulepszenia: modernizacja cwu

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	pompa ciepła AquaCond	500,00	86,00	70,00	301,00
2.	gazowa pompa ciepła	160,00	86,00	70,00	96,32
	Razem (wartości średnioważone)	274,90	86,00	70,00	165,49

11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	95148,23	100,79	0,00
1.	modernizacja cwu	10857,56	71,97	148,83

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**11.5.1. Ulepszenie: modernizacja cwu**

11.5.1.1. pompa ciepła AquaCond

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna
3.	Wartość opałowa	0,0036 GJ/kWh
4.	Taryfa	B22
5.	Opłata systemowa	329,41 zł/MWh
6.	Stawka sieciowa	38,76 zł/MWh
7.	Stawka sieciowa	17515,20 zł/(MW*m-c)

11.5.1.2. gazowa pompa ciepła

1.	Rodzaj paliwa	gaz
2.	Nazwa paliwa	gaz GZ-50
3.	Wartość opałowa	0,0340 GJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5

6.	Abonament	148,83 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,60 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,32 zł/m ³
9.	Dystrybucja	0,08 zł/mc

11.5.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	pompa ciepła AquaCond	17515,20	102,27	0,00
2.	gazowa pompa ciepła	5898,10	56,51	148,83
	RAZEM (wartości średnioważone)	10857,56	71,97	148,83

11.6. Kosztorysy

11.6.1. Ulepszenie c.w.u. - modernizacja cwu

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	pompa ciepła - odzysk z ciepłej wody ze ścieków	1,00	całość	160000,00	160000,00	23	196800,00
2.	gazowa pompa ciepła	1,00	całość	120000,00	120000,00	23	147600,00

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowani a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja cwu	79507,17	297569,16	344400,00	1,16

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - modernizacja cwu

Nakłady: 344400,00 zł

SPBT: 1,16 a

12. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	2214,18 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	354,7 kW
3.	Koszty ciepła	347342,77 zł

12.1. Opisy ulepszeń**12.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Wymiana źródła ciepła**

Wymiana źródła ciepła z kotłowni olejowej na pompy ciepła gazowe zasilające instalację grzewczą i wentylacyjną, wymiana całej instalacji grzewczej.

12.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	82,00	100,00	96,00	80,00	62,98
1.	Wymiana źródła ciepła	160,00	97,00	98,00	99,00	150,58

12.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Wymiana źródła ciepła	0,95	1,00

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

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

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

12.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	98,79	0,00
2.	Wymiana źródła ciepła	5898,10	56,51	148,83

12.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**12.5.1. Ulepszenie: Wymiana źródła ciepła**

12.5.1.1. pompa ciepła gazowa

1.	Rodzaj paliwa	gaz
2.	Nazwa paliwa	gaz GZ-50
3.	Wartość opałowa	0,0340 GJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	148,83 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,60 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,32 zł/m ³
9.	Dystrybucja	0,08 zł/mc

12.6. Kosztorysy**12.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Wymiana źródła ciepła**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	pompa ciepła	1,00	całość	400000,00	400000,00	23	492000,00

2.	wymiana instalacji grzewczej	1,00	całość	300000,00	300000,00	23	369000,00
----	------------------------------	------	--------	-----------	-----------	----	-----------

12.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Wymiana źródła ciepła	105830,31	241512,47	861000,00	3,57

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - Wymiana źródła ciepła

Nakłady: 861000,00 zł

SPBT: 3,57 a

13. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Wymiana źródła ciepła	system grzewczy	861000,00	3,57
2.	modernizacja cwu	ciepła woda użytkowa	344400,00	1,16
3.	zamurowanie okien piwnicznych	okna piwniczne do zamurowania	2302,56	1,25
4.	okna do zamurowania	okna do zamurowania	20376,18	1,86
5.	likwidacja świetlika	świetlik do likwidacji	7380,00	2,08
6.	drzwi piwniczne $U_{max}=1,7$	drzwi piwniczne do wymiany	8717,62	3,88
7.	okna piwniczne $U_{max}=1,0$	okna w piwnicy	8649,36	4,33
8.	okna PCV $U_{max}=1,0$	okna do wymiany	114231,33	5,65
9.	docieplenie - dach	dach piwnicy/taras	27195,30	9,59
10.	docieplenie - dach	dach nad częścią biurową	76600,59	13,40
11.	docieplenie - dach	dach nad basenem i halą sportową	355766,92	16,30
12.	docieplenie - ściana zewnętrzna	ściana zewnętrzna piwnicy	46110,24	22,50
13.	docieplenie - ściana w gruncie	ściana piwniczna w gruncie	78988,14	25,77
14.	docieplenie - ściana zewnętrzna	ściany zewnętrzne murowane	447243,99	26,77
15.	drzwi na parterze $U_{max}=1,5$	drzwi do wymiany	81467,82	27,59
16.	wymiana instalacji wentylacji mechanicznej	wentylacja mechaniczna	615000,00	40,50

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 3095430,05 zł

Nakłady łącznie: 3095430,05 zł

14. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Wymiana źródła ciepła (system grzewczy)
2. modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. zamurowanie okien piwnicznych (okna piwniczne do zamurowania)
4. okna do zamurowania (okna do zamurowania)
5. likwidacja świetlika (świetlik do likwidacji)
6. drzwi piwniczne $U_{max}=1,7$ (drzwi piwniczne do wymiany)
7. okna piwniczne $U_{max}=1,0$ (okna w piwnicy)
8. okna PCV $U_{max}=1,0$ (okna do wymiany)
9. docieplenie - dach (dach piwnicy/taras)
10. docieplenie - dach (dach nad częścią biurową)
11. docieplenie - dach (dach nad basenem i halą sportową)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna piwnicy)
13. docieplenie - ściana w gruncie (ściana piwniczna w gruncie)
14. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściany zewnętrzne murowane)
15. drzwi na parterze $U_{max}=1,5$ (drzwi do wymiany)
16. wymiana instalacji wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	150,58 %
2.	Sprawność wytworzenia	160,00 %
3.	Sprawność akumulacji	97,00 %
4.	Sprawność transportu	98,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	99,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5898,10 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10857,56 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	71,97 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	165,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	78,8 kW

14.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Wymiana źródła ciepła (system grzewczy)
2. modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. zamurowanie okien piwnicznych (okna piwniczne do zamurowania)
4. okna do zamurowania (okna do zamurowania)
5. likwidacja świetlika (świetlik do likwidacji)
6. drzwi piwniczne $U_{max}=1,7$ (drzwi piwniczne do wymiany)
7. okna piwniczne $U_{max}=1,0$ (okna w piwnicy)

8. okna PCV $U_{max}=1,0$ (okna do wymiany)
9. docieplenie - dach (dach piwnicy/taras)
10. docieplenie - dach (dach nad częścią biurową)
11. docieplenie - dach (dach nad basenem i halą sportową)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna piwnicy)
13. docieplenie - ściana w gruncie (ściana piwniczna w gruncie)
14. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściany zewnętrzne murowane)
15. drzwi na parterze $U_{max}=1,5$ (drzwi do wymiany)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	150,58 %
2.	Sprawność wytworzenia	160,00 %
3.	Sprawność akumulacji	97,00 %
4.	Sprawność transportu	98,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	99,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5898,10 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10857,56 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	71,97 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	222,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	78,8 kW

14.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Wymiana źródła ciepła (system grzewczy)
2. modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. zamurowanie okien piwnicznych (okna piwniczne do zamurowania)
4. okna do zamurowania (okna do zamurowania)
5. likwidacja świetlika (świetlik do likwidacji)
6. drzwi piwniczne $U_{max}=1,7$ (drzwi piwniczne do wymiany)
7. okna piwniczne $U_{max}=1,0$ (okna w piwnicy)
8. okna PCV $U_{max}=1,0$ (okna do wymiany)
9. docieplenie - dach (dach piwnicy/taras)
10. docieplenie - dach (dach nad częścią biurową)
11. docieplenie - dach (dach nad basenem i halą sportową)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna piwnicy)
13. docieplenie - ściana w gruncie (ściana piwniczna w gruncie)
14. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściany zewnętrzne murowane)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	150,58 %
2.	Sprawność wytworzenia	160,00 %
3.	Sprawność akumulacji	97,00 %
4.	Sprawność transportu	98,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	99,00 %

6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00
----	---	------

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5898,10 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10857,56 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	71,97 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	225,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	78,8 kW

14.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Wymiana źródła ciepła (system grzewczy)
2. modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. zamurowanie okien piwnicznych (okna piwniczne do zamurowania)
4. okna do zamurowania (okna do zamurowania)
5. likwidacja świetlika (świetlik do likwidacji)
6. drzwi piwniczne $U_{max}=1,7$ (drzwi piwniczne do wymiany)
7. okna piwniczne $U_{max}=1,0$ (okna w piwnicy)
8. okna PCV $U_{max}=1,0$ (okna do wymiany)
9. docieplenie - dach (dach piwnicy/taras)
10. docieplenie - dach (dach nad częścią biurową)
11. docieplenie - dach (dach nad basenem i halą sportową)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna piwnicy)
13. docieplenie - ściana w gruncie (ściana piwniczna w gruncie)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	150,58 %
2.	Sprawność wytworzenia	160,00 %
3.	Sprawność akumulacji	97,00 %
4.	Sprawność transportu	98,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	99,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5898,10 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10857,56 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	71,97 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	248,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	78,8 kW

14.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Wymiana źródła ciepła (system grzewczy)
2. modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. zamurowanie okien piwnicznych (okna piwniczne do zamurowania)
4. okna do zamurowania (okna do zamurowania)
5. likwidacja świetlika (świetlik do likwidacji)
6. drzwi piwniczne $U_{max}=1,7$ (drzwi piwniczne do wymiany)
7. okna piwniczne $U_{max}=1,0$ (okna w piwnicy)
8. okna PCV $U_{max}=1,0$ (okna do wymiany)
9. docieplenie - dach (dach piwnicy/taras)
10. docieplenie - dach (dach nad częścią biurową)
11. docieplenie - dach (dach nad basenem i halą sportową)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna piwnicy)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	150,58 %
2.	Sprawność wytworzenia	160,00 %
3.	Sprawność akumulacji	97,00 %
4.	Sprawność transportu	98,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	99,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5898,10 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10857,56 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	71,97 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	248,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	78,8 kW

14.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Wymiana źródła ciepła (system grzewczy)
2. modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. zamurowanie okien piwnicznych (okna piwniczne do zamurowania)
4. okna do zamurowania (okna do zamurowania)
5. likwidacja świetlika (świetlik do likwidacji)
6. drzwi piwniczne $U_{max}=1,7$ (drzwi piwniczne do wymiany)
7. okna piwniczne $U_{max}=1,0$ (okna w piwnicy)
8. okna PCV $U_{max}=1,0$ (okna do wymiany)
9. docieplenie - dach (dach piwnicy/taras)
10. docieplenie - dach (dach nad częścią biurową)
11. docieplenie - dach (dach nad basenem i halą sportową)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	150,58 %
2.	Sprawność wytworzenia	160,00 %
3.	Sprawność akumulacji	97,00 %
4.	Sprawność transportu	98,00 %

5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	99,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5898,10 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10857,56 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	71,97 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	253,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	78,8 kW

14.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Wymiana źródła ciepła (system grzewczy)
2. modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. zamurowanie okien piwnicznych (okna piwniczne do zamurowania)
4. okna do zamurowania (okna do zamurowania)
5. likwidacja świetlika (świetlik do likwidacji)
6. drzwi piwniczne $U_{max}=1,7$ (drzwi piwniczne do wymiany)
7. okna piwniczne $U_{max}=1,0$ (okna w piwnicy)
8. okna PCV $U_{max}=1,0$ (okna do wymiany)
9. docieplenie - dach (dach piwnicy/taras)
10. docieplenie - dach (dach nad częścią biurową)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	150,58 %
2.	Sprawność wytworzenia	160,00 %
3.	Sprawność akumulacji	97,00 %
4.	Sprawność transportu	98,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	99,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5898,10 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10857,56 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	71,97 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	283,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	78,8 kW

14.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Wymiana źródła ciepła (system grzewczy)
2. modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)

3. zamurowanie okien piwnicznych (okna piwniczne do zamurowania)
4. okna do zamurowania (okna do zamurowania)
5. likwidacja świetlika (świetlik do likwidacji)
6. drzwi piwniczne $U_{max}=1,7$ (drzwi piwniczne do wymiany)
7. okna piwniczne $U_{max}=1,0$ (okna w piwnicy)
8. okna PCV $U_{max}=1,0$ (okna do wymiany)
9. docieplenie - dach (dach piwnicy/taras)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	150,58 %
2.	Sprawność wytworzenia	160,00 %
3.	Sprawność akumulacji	97,00 %
4.	Sprawność transportu	98,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	99,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5898,10 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10857,56 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	71,97 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	290,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	78,8 kW

14.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Wymiana źródła ciepła (system grzewczy)
2. modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. zamurowanie okien piwnicznych (okna piwniczne do zamurowania)
4. okna do zamurowania (okna do zamurowania)
5. likwidacja świetlika (świetlik do likwidacji)
6. drzwi piwniczne $U_{max}=1,7$ (drzwi piwniczne do wymiany)
7. okna piwniczne $U_{max}=1,0$ (okna w piwnicy)
8. okna PCV $U_{max}=1,0$ (okna do wymiany)

Sprawności dla wariantu 9

1.	Sprawność całkowita	150,58 %
2.	Sprawność wytworzenia	160,00 %
3.	Sprawność akumulacji	97,00 %
4.	Sprawność transportu	98,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	99,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 9

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5898,10 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc

5.	Koszty stałe c.w.u.	10857,56 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	71,97 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	296,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	78,8 kW

14.10. Wariant 10 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Wymiana źródła ciepła (system grzewczy)
2. modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. zamurowanie okien piwnicznych (okna piwniczne do zamurowania)
4. okna do zamurowania (okna do zamurowania)
5. likwidacja świetlika (świetlik do likwidacji)
6. drzwi piwniczne $U_{max}=1,7$ (drzwi piwniczne do wymiany)
7. okna piwniczne $U_{max}=1,0$ (okna w piwnicy)

Sprawności dla wariantu 10

1.	Sprawność całkowita	150,58 %
2.	Sprawność wytworzenia	160,00 %
3.	Sprawność akumulacji	97,00 %
4.	Sprawność transportu	98,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	99,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 10

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5898,10 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10857,56 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	71,97 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	321,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	78,8 kW

14.11. Wariant 11 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Wymiana źródła ciepła (system grzewczy)
2. modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. zamurowanie okien piwnicznych (okna piwniczne do zamurowania)
4. okna do zamurowania (okna do zamurowania)
5. likwidacja świetlika (świetlik do likwidacji)
6. drzwi piwniczne $U_{max}=1,7$ (drzwi piwniczne do wymiany)

Sprawności dla wariantu 11

1.	Sprawność całkowita	150,58 %
2.	Sprawność wytworzenia	160,00 %
3.	Sprawność akumulacji	97,00 %
4.	Sprawność transportu	98,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	99,00 %

6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00
----	---	------

Koszty dla wariantu 11

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5898,10 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10857,56 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	71,97 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 11

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	322,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	78,8 kW

14.12. Wariant 12 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Wymiana źródła ciepła (system grzewczy)
2. modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. zamurowanie okien piwnicznych (okna piwniczne do zamurowania)
4. okna do zamurowania (okna do zamurowania)
5. likwidacja świetlika (świetlik do likwidacji)

Sprawności dla wariantu 12

1.	Sprawność całkowita	150,58 %
2.	Sprawność wytworzenia	160,00 %
3.	Sprawność akumulacji	97,00 %
4.	Sprawność transportu	98,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	99,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 12

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5898,10 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10857,56 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	71,97 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 12

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	322,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	78,8 kW

14.13. Wariant 13 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Wymiana źródła ciepła (system grzewczy)
2. modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. zamurowanie okien piwnicznych (okna piwniczne do zamurowania)
4. okna do zamurowania (okna do zamurowania)

Sprawności dla wariantu 13

1.	Sprawność całkowita	150,58 %
2.	Sprawność wytworzenia	160,00 %
3.	Sprawność akumulacji	97,00 %

4.	Sprawność transportu	98,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	99,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 13

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5898,10 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10857,56 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	71,97 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 13

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	329,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	78,8 kW

14.14. Wariant 14 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Wymiana źródła ciepła (system grzewczy)
2. modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. zamurowanie okien piwnicznych (okna piwniczne do zamurowania)

Sprawności dla wariantu 14

1.	Sprawność całkowita	150,58 %
2.	Sprawność wytworzenia	160,00 %
3.	Sprawność akumulacji	97,00 %
4.	Sprawność transportu	98,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	99,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 14

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5898,10 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10857,56 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	71,97 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 14

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	352,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	78,8 kW

14.15. Wariant 15 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Wymiana źródła ciepła (system grzewczy)
2. modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 15

1.	Sprawność całkowita	150,58 %
2.	Sprawność wytworzenia	160,00 %
3.	Sprawność akumulacji	97,00 %
4.	Sprawność transportu	98,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	99,00 %

6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00
----	---	------

Koszty dla wariantu 15

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5898,10 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10857,56 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	71,97 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 15

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	354,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	78,8 kW

14.16. Wariant 16 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Wymiana źródła ciepła (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 16

1.	Sprawność całkowita	150,58 %
2.	Sprawność wytworzenia	160,00 %
3.	Sprawność akumulacji	97,00 %
4.	Sprawność transportu	98,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	99,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 16

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5898,10 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	95148,23 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	100,79 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 16

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	354,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	78,8 kW

14.17. 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	2214,18	354,7	1,00	63	739,41	78,8	30
Wariant 1	1031,41	165,3	1,00	151	739,41	78,8	165
Wariant 2	1331,11	222,2	1,00	151	739,41	78,8	165
Wariant 3	1362,81	225,8	1,00	151	739,41	78,8	165
Wariant 4	1557,09	248,4	1,00	151	739,41	78,8	165
Wariant 5	1566,41	248,9	1,00	151	739,41	78,8	165
Wariant 6	1586,67	253,4	1,00	151	739,41	78,8	165
Wariant 7	1811,86	283,1	1,00	151	739,41	78,8	165
Wariant 8	1876,38	290,0	1,00	151	739,41	78,8	165
Wariant 9	1903,77	296,0	1,00	151	739,41	78,8	165

Wariant 10	2072,18	321,0	1,00	151	739,41	78,8	165
Wariant 11	2075,97	322,3	1,00	151	739,41	78,8	165
Wariant 12	2077,77	322,7	1,00	151	739,41	78,8	165
Wariant 13	2111,05	329,5	1,00	151	739,41	78,8	165
Wariant 14	2213,15	352,9	1,00	151	739,41	78,8	165
Wariant 15	2214,18	354,7	1,00	151	739,41	78,8	165
Wariant 16	2214,18	354,7	1,00	151	739,41	78,8	30

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

14.18. 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	2953,59	347342,77	377076,34	724419,11	-	-
Wariant 1	1770,82	52191,81	79507,17	131698,99	592720,12	3095430,05
Wariant 2	2070,52	67469,06	79507,17	146976,23	577442,88	2480430,05
Wariant 3	2102,22	68913,99	79507,17	148421,16	575997,94	2398962,23
Wariant 4	2296,50	77802,06	79507,17	157309,24	567109,87	1951718,24
Wariant 5	2305,82	78183,01	79507,17	157690,18	566728,93	1872730,10
Wariant 6	2326,08	79265,26	79507,17	158772,43	565646,68	1826619,86
Wariant 7	2551,28	89818,82	79507,17	169326,00	555093,11	1470852,94
Wariant 8	2615,79	92729,71	79507,17	172236,88	552182,23	1394252,36
Wariant 9	2643,18	94178,30	79507,17	173685,47	550733,64	1367057,06
Wariant 10	2811,59	102267,23	79507,17	181774,40	542644,70	1252825,72
Wariant 11	2815,38	102502,35	79507,17	182009,52	542409,59	1244176,36
Wariant 12	2817,18	102597,94	79507,17	182105,12	542313,99	1235458,74
Wariant 13	2850,46	104330,83	79507,17	183838,01	540581,10	1228078,74
Wariant 14	2952,56	109821,46	79507,17	189328,63	535090,48	1207702,56
Wariant 15	2953,59	109984,98	79507,17	189492,16	534926,95	1205400,00
Wariant 16	2953,59	109984,98	377076,34	487061,32	237357,79	861000,00

15. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
					[zł]	[zł]	[%]	[zł]	[zł]
1.	Wymiana źródła ciepła, modernizacja cwu, zamurowanie okien piwnicznych, okna do zamurowania, likwidacja świetlika , drzwi piwniczne U _{max} =1,7, okna piwniczne U _{max} =1,0, okna PCV U _{max} =1,0, docieplenie - dach, docieplenie - dach, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, drzwi na parterze U _{max} =1,5, wymiana instalacji wentylacji mechanicznej	3095430,05	592720,12	81,18%	0,00 3095430,05	0,00% 100,00%	619086,01	495268,81	1185440,24
2.	Wymiana źródła ciepła, modernizacja cwu, zamurowanie okien piwnicznych, okna do zamurowania, likwidacja świetlika , drzwi piwniczne U _{max} =1,7, okna piwniczne U _{max} =1,0, okna PCV U _{max} =1,0, docieplenie - dach, docieplenie - dach, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, drzwi na parterze U _{max} =1,5	2480430,05	577442,88	77,87%	0,00 2480430,05	0,00% 100,00%	496086,01	396868,81	1154885,76
3.	Wymiana źródła ciepła, modernizacja cwu, zamurowanie okien piwnicznych, okna do zamurowania, likwidacja świetlika , drzwi piwniczne U _{max} =1,7, okna piwniczne U _{max} =1,0, okna PCV U _{max} =1,0, docieplenie - dach, docieplenie - dach, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna	2398962,23	575997,94	77,52%	0,00 2398962,23	0,00% 100,00%	479792,45	383833,96	1151995,89
4.	Wymiana źródła ciepła, modernizacja cwu, zamurowanie okien piwnicznych, okna do zamurowania, likwidacja świetlika , drzwi piwniczne U _{max} =1,7, okna piwniczne U _{max} =1,0, okna PCV U _{max} =1,0, docieplenie - dach, docieplenie - dach, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie	1951718,24	567109,87	75,38%	0,00 1951718,24	0,00% 100,00%	390343,65	312274,92	1134219,74

5.	Wymiana źródła ciepła, modernizacja cwu, zamurowanie okien piwnicznych, okna do zamurowania, likwidacja świetlika , drzwi piwniczne Umax=1,7, okna piwniczne Umax=1,0, okna PCV Umax=1,0, docieplenie - dach, docieplenie - dach, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna	1872730,10	566728,93	75,27%	0,00 1872730,10	0,00% 100,00%	374546,02	299636,82	1133457,86
6.	Wymiana źródła ciepła, modernizacja cwu, zamurowanie okien piwnicznych, okna do zamurowania, likwidacja świetlika , drzwi piwniczne Umax=1,7, okna piwniczne Umax=1,0, okna PCV Umax=1,0, docieplenie - dach, docieplenie - dach, docieplenie - dach	1826619,86	565646,68	75,05%	0,00 1826619,86	0,00% 100,00%	365323,97	292259,18	1131293,35
7.	Wymiana źródła ciepła, modernizacja cwu, zamurowanie okien piwnicznych, okna do zamurowania, likwidacja świetlika , drzwi piwniczne Umax=1,7, okna piwniczne Umax=1,0, okna PCV Umax=1,0, docieplenie - dach, docieplenie - dach	1470852,94	555093,11	72,56%	0,00 1470852,94	0,00% 100,00%	294170,59	235336,47	1110186,23
8.	Wymiana źródła ciepła, modernizacja cwu, zamurowanie okien piwnicznych, okna do zamurowania, likwidacja świetlika , drzwi piwniczne Umax=1,7, okna piwniczne Umax=1,0, okna PCV Umax=1,0, docieplenie - dach	1394252,36	552182,23	71,85%	0,00 1394252,36	0,00% 100,00%	278850,47	223080,38	1104364,46
9.	Wymiana źródła ciepła, modernizacja cwu, zamurowanie okien piwnicznych, okna do zamurowania, likwidacja świetlika , drzwi piwniczne Umax=1,7, okna piwniczne Umax=1,0, okna PCV Umax=1,0	1367057,06	550733,64	71,55%	0,00 1367057,06	0,00% 100,00%	273411,41	218729,13	1101467,28
10.	Wymiana źródła ciepła, modernizacja cwu, zamurowanie okien piwnicznych, okna do zamurowania, likwidacja świetlika , drzwi piwniczne Umax=1,7, okna piwniczne Umax=1,0	1252825,72	542644,70	69,69%	0,00 1252825,72	0,00% 100,00%	250565,14	200452,12	1085289,41
11.	Wymiana źródła ciepła, modernizacja cwu, zamurowanie okien piwnicznych, okna do zamurowania, likwidacja świetlika , drzwi piwniczne Umax=1,7	1244176,36	542409,59	69,65%	0,00 1244176,36	0,00% 100,00%	248835,27	199068,22	1084819,18
12.	Wymiana źródła ciepła, modernizacja cwu, zamurowanie okien piwnicznych, okna do zamurowania, likwidacja świetlika	1235458,74	542313,99	69,63%	0,00 1235458,74	0,00% 100,00%	247091,75	197673,40	1084627,98
13.	Wymiana źródła ciepła, modernizacja cwu, zamurowanie okien piwnicznych, okna do zamurowania	1228078,74	540581,10	69,26%	0,00 1228078,74	0,00% 100,00%	245615,75	196492,60	1081162,21
14.	Wymiana źródła ciepła, modernizacja cwu, zamurowanie okien piwnicznych	1207702,56	535090,48	68,13%	0,00 1207702,56	0,00% 100,00%	241540,51	193232,41	1070180,96
15.	Wymiana źródła ciepła, modernizacja cwu	1205400,00	534926,95	68,12%	0,00 1205400,00	0,00% 100,00%	241080,00	192864,00	1069853,91
16.	Wymiana źródła ciepła	861000,00	237357,79	34,01%	0,00 861000,00	0,00% 100,00%	172200,00	137760,00	474715,58

16. WSKAZANIE OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

16.1. WYBRANY WARIANT OPTYMALNY: 1

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

16.2. Opis wybranego wariantu

16.2.1. Wymiana źródła ciepła (system grzewczy)

Wymiana źródła ciepła z kotłowni olejowej na pompy ciepła gazowe zasilające instalację grzewczą i wentylacyjną, wymiana całej instalacji grzewczej.

Nakłady: 861000,00 zł

16.2.2. modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)

Projektuje się zastosowanie pompy ciepła do odzysku ciepła ze ścieków pochodzących z natrysków strefy basenowej, rekreacyjnej, rehabilitacji oraz wody popłucznej z basenu. Bilans wykonano z pominięciem wody basenowej jako technologii wydzielonej. Zastosowanie urządzenia AquaCond umożliwia odzysk do 80% ciepła.

Nakłady: 344400,00 zł

16.2.3. zamurowanie okien piwnicznych (okna piwniczne do zamurowania)

Zamurowanie okien piwnicznych

Uwagi:

Propozycję zamurowań pokazano na elewacjach inwentaryzacji obiektu.

Nakłady: 2302,56 zł

16.2.4. okna do zamurowania (okna do zamurowania)

Proponuje się zamurowanie niektórych okien np. na sali sportowej i basenie.

Uwagi:

Propozycję zamurowań pokazano na elewacjach inwentaryzacji obiektu.

Nakłady: 20376,18 zł

16.2.5. likwidacja świetlika (świetlik do likwidacji)

likwidacja świetlika

Uwagi:

Uzupełnić płytę stropową konstrukcją stalową lub drewnianą. Ocieplenie ujęto w usprawnieniu "dach nad częścią biurową".

Nakłady: 7380,00 zł

16.2.6. drzwi piwniczne $U_{max}=1,7$ (drzwi piwniczne do wymiany)

Drzwi piwniczne do wymiany $U_{max}=1,7$

Uwagi:

Propozycję zamurowań pokazano na elewacjach inwentaryzacji obiektu. Zastosować drzwi techniczne ocieplane.

Nakłady: 8717,62 zł

16.2.7. okna piwniczne $U_{max}=1,0$ (okna w piwnicy)

Wymiana okien w piwnicy na nowe PCV o $U_{max}=1,0$

Uwagi:

Przed przystąpieniem do wymiany należy sprawdzić wymiary na budowie.

Nakłady: 8649,36 zł

16.2.8. okna PCV $U_{max}=1,0$ (okna do wymiany)

okna PCV $U_{max}=1,0$

Uwagi:

Przed przystąpieniem do wymiany należy sprawdzić wymiary na budowie. Zaleca się montaż okien w licu ściany między węgarkami z użyciem taśmy do montażu pasywnego.

Nakłady: 114231,33 zł

16.2.9. docieplenie - dach (dach piwnicy/taras)

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,13m, lambda: 0,033W/mK

Uwagi:

Przewiduje się przyklejenie styropianu do stropu od strony piwnicy.

Nakłady: 27195,30 zł

16.2.10. docieplenie - dach (dach nad częścią biurową)

Materiał dociepleniowy: wełna mineralna granulowana - grubość: 0,18m, lambda: 0,040W/mK

Uwagi:

Rozpatruje się ocieplenie dachu poprzez wdmuchnięcie granulatu wełny min. w przestrzeń wentylowaną.

Nakłady: 76600,59 zł

16.2.11. docieplenie - dach (dach nad basenem i halą sportową)

Materiał dociepleniowy: Styropian PS-E FS 20 - grubość: 0,21m, lambda: 0,037W/mK

Uwagi:

Proponuje się podwieszenie izolacji między sufitem podwieszonym a pokryciem dachu.

Nakłady: 355766,92 zł

16.2.12. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna piwnicy)

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,20m, lambda: 0,038W/mK

Uwagi:

Dotyczy ścian zewnętrznych piwnicy. Przyjmuje się ocieplenie ścian do poziomu gruntu. Optymalizację wykonywano do grubości 20cm izolacji z uwagi na trudności techniczne przy większej grubości izolacji. Ujednolicono grubość izolacji dla wszystkich ścian zewnętrznych.

Nakłady: 46110,24 zł

16.2.13. docieplenie - ściana w gruncie (ściana piwniczna w gruncie)

Materiał dociepleniowy: XPS - styropian ekstrudowany - grubość: 0,10m, lambda: 0,036W/mK

Uwagi:

Dotyczy ścian piwnicznych zagłębionych w gruncie. Należy wykonać również izolację z folii kubełkowej.

Nakłady: 78988,14 zł

16.2.14. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściany zewnętrzne murowane)

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,20m, lambda: 0,038W/mK

Uwagi:

Usprawnienie dotyczy ścian parteru i piętra. Optymalizację wykonywano do grubości 20cm izolacji z uwagi na trudności techniczne przy większej grubości izolacji.

Nakłady: 447243,99 zł

16.2.15. drzwi na parterze $U_{max}=1,5$ (drzwi do wymiany)

Wymiana drzwi na nowe ocieplane

Uwagi:

Przed przystąpieniem do wymiany należy sprawdzić wymiary na budowie. Zaleca się zmniejszenie szerokości skrzydła czynnego do wymaganej przepisami p.poż.

Nakłady: 81467,82 zł

16.2.16. wymiana instalacji wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)

Analizuje się zasadność wymiany wentylacji mechanicznej (odzysk o małej sprawności tylko na basenie) na nową. Proponuje się wymianę centrali basenu na centralę z rekuperacją i podmieszaniem wraz z rozprowadzeniem nowymi kanałami. Dla hali sportowej wymiana wentylacji nawiewno-wywiewnej bez odzysku na centralę z odzyskiem z częściowym wykorzystaniem kanałów rozprowadzających. Dla pomieszczeń małych proponuje się zastosowanie lokalnych central OXeN w celu zmniejszenia kosztów instalacji i eksploatacji. Ceny z rozeznania podobnych realizacji - basen 280 tys, hala 160 tys, rekreacja 15 tys *4 = 500 tys zł

Nakłady: 615000,00 zł

16.2.17. Prace towarzyszące

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

16.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 81,18%;
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	3095430,05 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	3095430,05 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	495268,81 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	5,22 lat

16.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

17. ZAŁĄCZNIKI

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

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

Ściana zewn. N-patio; Ściana zewn. S; Ściana zewn. E; Ściana zewn. W; Ściana zewn. N;
Ściana zewn. E2; Ściana zewn. S2; Ściana zewn. W2;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły kratówki K-2 120*150*140	0,45	0,24	0,533
3.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,08	1,905
4.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,376 W/(m ² *K)
2.	Wartość poprawki dla szczelności	0,019 W/(m ² *K)
3.	U	0,376 W/(m ² *K)

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

DACH_hala basen; DACH_hala sportowa;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Blacha stalowa	58	0,005	0,000
2.	Słabo wentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	1	-
3.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2400	1,7	0,08	0,047
4.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160	0,042	0,15	3,571
5.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2400	1,7	0,04	0,024
6.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

2.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,478 W/(m ² *K)
2.	U	0,478 W/(m ² *K)

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

Obejmuje przegrody:

str_piwnicy;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,01	0,008
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,04	0,029
3.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,03	0,029
5.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,02	0,476
6.	Strop FERT-20 o grubości 20 cm	0,952	0,2	0,210
7.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

3.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,895 W/(m ² *K)
2.	U	0,895 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

podłoga sportowa;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	PCV > 0,1 mm	0,17	0,01	0,059
2.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,025	0,156
3.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w dół	-	0,06	0,212
4.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2400	1,7	0,15	0,088
5.	Piasek średni	0,4	0,5	1,250

4.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,506 W/(m ² *K)
2.	U	0,096 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

p_gr_hala; p_gr_cz.biurowa;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,01	0,008
2.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
3.	Styropian PS-E FS 15	0,039	0,02	0,513
4.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2400	1,7	0,1	0,059
5.	Żwir	0,9	0,15	0,167

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,951 W/(m ² *K)
2.	U	0,188 W/(m ² *K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

dach_cz.biurowa;

6.1. 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

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.	Strop FERT-20 o grubości 20 cm	0,952	0,2	0,210
3.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160	0,042	0,12	2,857
4.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	0,5	0,000

6.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,304 W/(m ² *K)
2.	U	0,304 W/(m ² *K)

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

sz_S_piwn.; sz_E_piwn.; sz_W_piwn.;

7.1. Charakterystyka przegrody

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

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.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2400	1,7	0,24	0,141
3.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160	0,042	0,04	0,952
4.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2400	1,7	0,12	0,071
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

7.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,730 W/(m ² *K)
2.	U	0,730 W/(m ² *K)

8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie**Obejmuje przegrody:**

sc_grunt;

8.1. Charakterystyka przegrody

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

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.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2400	1,7	0,24	0,141
3.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160	0,042	0,04	0,952
4.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2400	1,7	0,12	0,071

8.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,739 W/(m ² *K)
2.	U	0,491 W/(m ² *K)

9. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

p_gr_piwnica;

9.1. Charakterystyka przegrody

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

9.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
2.	Styropian PS-E FS 15	0,039	0,02	0,513
3.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2400	1,7	0,1	0,059
4.	Żwir	0,9	0,15	0,167

9.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,958 W/(m ² *K)
2.	U	0,183 W/(m ² *K)

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

dach piwnicy/taras;

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.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop FERT-20 o grubości 20 cm	0,952	0,2	0,210
3.	Żużel wielkopieczowy granulowany, keramzyt 700	0,2	0,15	0,750
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
5.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

10.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,828 W/(m ² *K)
2.	U	0,828 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Rozpartywany obiekt składa się z basenu rekreacyjnego, sali sportowej oraz części biurowej, rekreacyjnej i rehabilitacyjnej. Budynek składa się z dwóch części połączonych łącznikami - od ulicy Łódzkiej segment dwukondygnacyjny mieszczący pomieszczenia administracyjne, rekreacyjne i szatnie a w części jednokondygnacyjnej sala sportowa z trybunami, basen i obszerny hall pomiędzy salą sportową a basenem. Częściowe podpiwniczenie. Konstrukcja budynku tradycyjna - ściany murowane trójwarstwowe - szczelinówka 25 cm, wełna mineralna 4 cm, cegła pełna 12 cm, tynkowana z rdzeniami żelbetowymi. Dachu na części dwukondygnacyjnej wykonane jako stropodach wentylowany, nad basenem nad hallem i salą sportową lekki dach o dużej rozpiętości na więzarkach stalowych kryty płytami panwiowymi, z izolacją z wełny mineralnej 15 cm, kryty papą. Całość stolarki wykonana z zimnych profili aluminiowych, szklenie zespolone podwójne, zły stan techniczny okien.

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,304	994,50	302,33	0,00	302,33	0,97*
dach	0,478	2025,50	968,19	0,00	968,19	0,95*
dach	0,828	335,00	277,38	0,00	277,38	0,92*
podłoga na gruncie	0,187*	3470,44	647,94	0,00	647,94	0,97*
ściana w gruncie	0,491*	461,80	226,91	0,00	226,91	0,94*
ściana zewnętrzna	0,376	2099,00	789,22	0,00	789,22	0,95*
ściana zewnętrzna	0,730	264,84	193,33	0,00	193,33	0,91*
RAZEM	0,353*	9651,08	3405,30	0,00	3405,30	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	3,000	0,67	589,74	1769,22	1280,40	3049,62
2	3,200	0,00	9,45	30,24	25,80	56,04
RAZEM	3,003*	0,66*	599,19	1799,46	1306,20	3105,66

* 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]
Basen	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	5173,00	766,67
Hala sportowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	2189,00	890,27
Strefa 20stC- biurowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	1380,00	1100,12
Piwnica	naturalna	1510,38	839,10
RAZEM	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna	10252,38	3596,16

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
Basen	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Hala sportowa	31,0	28,0	31,0	30,0	13,5	0,0	0,0	0,0	6,9	31,0	30,0	31,0
Strefa 20stC- biurowa	31,0	28,0	31,0	30,0	21,9	0,0	0,0	0,0	21,4	31,0	30,0	31,0
Piwnica	31,0	28,0	30,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd} (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	615050 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na Q _{H,nd} (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	615050 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	43,12 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	1698786661 J/K
Zyski ciepła od słońca	122312 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	197708 kWh/rok
Zyski ciepła razem	320020 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	613145 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	298899 kWh/rok
Straty ciepła razem	912044 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	976642 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	1074306 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,63
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Basen	105,37
Hala sportowa	111,86
Strefa 20stC- biurowa	137,84
Piwnica	37,32
RAZEM	354,71

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	205392 kWh/rok
--	----------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	693891 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	763280 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,30
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Basen	28,81
Hala sportowa	28,81
Strefa 20stC- biurowa	21,21
Piwnica	0,00
RAZEM	78,82

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1757,20	10487	31461
c.w.u.	192,99	1264	3792
wentylacja	1636,58	12078	36234
RAZEM	3586,77	23829,16	71487,47

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Zastosowano oświetlenie tradycyjne.

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Basen	20,00	5000,00	58661,00	175983,00
Hala sportowa	20,00	7,00	173,48	520,44
Strefa 20stC- biurowa	20,00	2500,00	95733,50	287200,50
Piwnica	20,00	2,00	64,07	192,21
RAZEM	-	-	154632,05	463896,15

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	115,13	-	38,45	-	-	153,58
Udział [%]	74,97	-	25,03	-	-	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)]	182,82	-	129,89	4,46	28,95	346,11
Udział [%]	52,82	-	37,53	1,29	8,36	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	201,10	-	142,88	13,38	86,84	444,20
Udział [%]	45,27	-	32,17	3,01	19,55	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 444,20 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
olej opałowy (w = 1,1)	182,82	-	129,89	0,00	0,00	312,71
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	0,00	4,46	28,95	33,41

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	444,20 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	138,41 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,128	1034,50	132,42	0,00	132,42	0,99*
dach	0,129	2025,50	261,29	0,00	261,29	0,99*
dach	0,194	335,00	64,99	0,00	64,99	0,98*
podłoga na gruncie	0,183*	3470,44	636,79	0,00	636,79	0,97*
ściana w gruncie	0,186*	461,80	86,11	0,00	86,11	0,98*
ściana zewnętrzna	0,126	2237,05	281,87	0,00	281,87	0,98*
ściana zewnętrzna	0,151	280,44	42,35	0,00	42,35	0,98*
RAZEM	0,153*	9844,73	1505,82	0,00	1505,82	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,000	0,50	333,01	333,01	854,50	1187,51
2	1,500	0,67	63,08	94,62	122,90	217,52
3	1,700	0,67	9,45	16,06	25,80	41,86
RAZEM	1,094*	0,53*	405,54	443,70	1003,20	1446,90

* 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]
Basen	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	5173,00	548,63
Hala sportowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	2189,00	710,94
Strefa 20stC- biurowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	1380,00	642,12
Piwnica	naturalna	1510,38	839,10

RAZEM	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna	10252,38	2740,79
-------	---	----------	---------

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
Basen	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Hala sportowa	31,0	28,0	31,0	30,0	8,7	0,0	0,0	0,0	0,3	31,0	30,0	31,0
Strefa 20stC- biurowa	31,0	28,0	31,0	30,0	13,8	0,0	0,0	0,0	15,5	31,0	30,0	31,0
Piwnica	31,0	28,0	22,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,6	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	286502 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	286502 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	73,62 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1730440387 J/K
Zyski ciepła od słońca	60927 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	190368 kWh/rok
Zyski ciepła razem	251295 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	313873 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	209126 kWh/rok
Straty ciepła razem	522999 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	190272 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	209299 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Basen	56,46
Hala sportowa	48,03
Strefa 20stC- biurowa	75,57
Piwnica	22,91
RAZEM	165,30

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	205392 kWh/rok
--	----------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	124110 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	216213 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,74

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]
Basen	28,81
Hala sportowa	28,81
Strefa 20stC- biurowa	21,21
Piwnica	0,00
RAZEM	78,82

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1757,20	10200	30599
c.w.u.	192,99	1264	3792
wentylacja	1636,58	12078	36234
RAZEM	3586,77	23541,80	70625,41

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]
Basen	20,00	5000,00	58661,00	175983,00
Hala sportowa	20,00	7,00	173,48	520,44
Strefa 20stC- biurowa	20,00	2500,00	95733,50	287200,50
Piwnica	20,00	2,00	64,07	192,21
RAZEM	-	-	154632,05	463896,15

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)]	53,63	-	38,45	-	-	92,08

Udział [%]	58,24	-	41,76	-	-	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)]	35,62	-	23,23	4,41	28,95	92,20
Udział [%]	38,63	-	25,20	4,78	31,39	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	39,18	-	40,47	13,22	86,84	179,71
Udział [%]	21,80	-	22,52	7,36	48,32	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 179,71 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	35,62	-	15,38	0,00	0,00	51,00
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	7,85	4,41	28,95	41,20

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	179,71 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	138,41 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,128	1034,50	132,42	0,00	132,42	0,99*
dach	0,129	2025,50	261,29	0,00	261,29	0,99*
dach	0,194	335,00	64,99	0,00	64,99	0,98*
podłoga na gruncie	0,183*	3470,44	636,79	0,00	636,79	0,97*
ściana w gruncie	0,186*	461,80	86,11	0,00	86,11	0,98*
ściana zewnętrzna	0,126	2237,05	281,87	0,00	281,87	0,98*
ściana zewnętrzna	0,151	280,44	42,35	0,00	42,35	0,98*
RAZEM	0,153*	9844,73	1505,82	0,00	1505,82	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,000	0,50	333,01	333,01	854,50	1187,51
2	1,500	0,67	63,08	94,62	122,90	217,52
3	1,700	0,67	9,45	16,06	25,80	41,86
RAZEM	1,094*	0,53*	405,54	443,70	1003,20	1446,90

* 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]
Basen	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	5173,00	766,67
Hala sportowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	2189,00	890,27
Strefa 20stC- biurowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	1380,00	1100,12
Piwnica	naturalna	1510,38	839,10

RAZEM	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna	10252,38	3596,16
-------	---	----------	---------

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
Basen	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Hala sportowa	31,0	28,0	31,0	30,0	14,0	0,0	0,0	0,0	3,6	31,0	30,0	31,0
Strefa 20stC- biurowa	31,0	28,0	31,0	30,0	19,5	0,0	0,0	0,0	18,9	31,0	30,0	31,0
Piwnica	31,0	28,0	22,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,6	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	369752 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	369752 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	65,09 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1730440387 J/K
Zyski ciepła od słońca	64203 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	193750 kWh/rok
Zyski ciepła razem	257952 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	317686 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	295853 kWh/rok
Straty ciepła razem	613539 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	245560 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	270116 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Basen	78,20
Hala sportowa	69,85
Strefa 20stC- biurowa	88,94
Piwnica	22,91
RAZEM	222,24

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	205392 kWh/rok
--	----------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	124110 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	216213 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,74

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]
Basen	28,81
Hala sportowa	28,81
Strefa 20stC- biurowa	21,21
Piwnica	0,00
RAZEM	78,82

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1757,20	10417	31252
c.w.u.	192,99	1264	3792
wentylacja	1636,58	12078	36234
RAZEM	3586,77	23759,32	71277,95

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]
Basen	20,00	5000,00	58661,00	175983,00
Hala sportowa	20,00	7,00	173,48	520,44
Strefa 20stC- biurowa	20,00	2500,00	95733,50	287200,50
Piwnica	20,00	2,00	64,07	192,21
RAZEM	-	-	154632,05	463896,15

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)]	69,21	-	38,45	-	-	107,66

Udział [%]	64,29	-	35,71	-	-	100,00
------------	-------	---	-------	---	---	--------

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	45,97	-	23,23	4,45	28,95	102,59
Udział [%]	44,81	-	22,65	4,34	28,21	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	50,56	-	40,47	13,34	86,84	191,22
Udział [%]	26,44	-	21,17	6,98	45,41	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 191,22 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	45,97	-	15,38	0,00	0,00	61,35
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	7,85	4,45	28,95	41,24

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	191,22 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	138,41 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,128	1034,50	132,42	0,00	132,42	0,99*
dach	0,129	2025,50	261,29	0,00	261,29	0,99*
dach	0,194	335,00	64,99	0,00	64,99	0,98*
podłoga na gruncie	0,183*	3470,44	636,79	0,00	636,79	0,97*
ściana w gruncie	0,186*	461,80	86,11	0,00	86,11	0,98*
ściana zewnętrzna	0,126	2237,05	281,87	0,00	281,87	0,98*
ściana zewnętrzna	0,151	280,44	42,35	0,00	42,35	0,98*
RAZEM	0,153*	9844,73	1505,82	0,00	1505,82	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,000	0,50	333,01	333,01	854,50	1187,51
2	1,700	0,67	9,45	16,06	25,80	41,86
3	3,000	0,67	63,08	189,24	122,90	312,14
RAZEM	1,327*	0,53*	405,54	538,32	1003,20	1541,52

* 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]
Basen	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	5173,00	766,67
Hala sportowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	2189,00	890,27
Strefa 20stC- biurowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	1380,00	1100,12
Piwnica	naturalna	1510,38	839,10

RAZEM	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna	10252,38	3596,16
-------	---	----------	---------

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
Basen	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Hala sportowa	31,0	28,0	31,0	30,0	14,3	0,0	0,0	0,0	3,8	31,0	30,0	31,0
Strefa 20stC- biurowa	31,0	28,0	31,0	30,0	20,4	0,0	0,0	0,0	19,6	31,0	30,0	31,0
Piwnica	31,0	28,0	22,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,6	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	378559 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	378559 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	64,27 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1730440387 J/K
Zyski ciepła od słońca	64686 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	194162 kWh/rok
Zyski ciepła razem	258848 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	327084 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	296153 kWh/rok
Straty ciepła razem	623237 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	251409 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	276550 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Basen	78,20
Hala sportowa	70,21
Strefa 20stC- biurowa	92,19
Piwnica	22,91
RAZEM	225,84

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	205392 kWh/rok
--	----------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	124110 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	216213 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,74

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]
Basen	28,81
Hala sportowa	28,81
Strefa 20stC- biurowa	21,21
Piwnica	0,00
RAZEM	78,82

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1757,20	10428	31285
c.w.u.	192,99	1264	3792
wentylacja	1636,58	12078	36234
RAZEM	3586,77	23770,38	71311,14

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]
Basen	20,00	5000,00	58661,00	175983,00
Hala sportowa	20,00	7,00	173,48	520,44
Strefa 20stC- biurowa	20,00	2500,00	95733,50	287200,50
Piwnica	20,00	2,00	64,07	192,21
RAZEM	-	-	154632,05	463896,15

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)]	70,86	-	38,45	-	-	109,31

Udział [%]	64,83	-	35,17	-	-	100,00
------------	-------	---	-------	---	---	--------

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	47,06	-	23,23	4,45	28,95	103,69
Udział [%]	45,39	-	22,41	4,29	27,92	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	51,77	-	40,47	13,35	86,84	192,43
Udział [%]	26,90	-	21,03	6,94	45,13	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 192,43 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	47,06	-	15,38	0,00	0,00	62,44
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	7,85	4,45	28,95	41,25

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	192,43 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	138,41 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,128	1034,50	132,42	0,00	132,42	0,99*
dach	0,129	2025,50	261,29	0,00	261,29	0,99*
dach	0,194	335,00	64,99	0,00	64,99	0,98*
podłoga na gruncie	0,185*	3470,44	643,41	0,00	643,41	0,97*
ściana w gruncie	0,186*	461,80	86,11	0,00	86,11	0,98*
ściana zewnętrzna	0,151	280,44	42,35	0,00	42,35	0,98*
ściana zewnętrzna	0,376	2237,05	841,13	0,00	841,13	0,95*
RAZEM	0,210*	9844,73	2071,70	0,00	2071,70	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	1,000	0,50	333,01	333,01	854,50	1187,51
2	1,700	0,67	9,45	16,06	25,80	41,86
3	3,000	0,67	63,08	189,24	122,90	312,14
RAZEM	1,327*	0,53*	405,54	538,32	1003,20	1541,52

* 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]
Basen	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	5173,00	766,67
Hala sportowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	2189,00	890,27
Strefa 20stC- biurowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	1380,00	1100,12
Piwnica	naturalna	1510,38	839,10

RAZEM	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna	10252,38	3596,16
-------	---	----------	---------

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
Basen	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Hala sportowa	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	6,6	31,0	30,0	31,0
Strefa 20stC- biurowa	31,0	28,0	31,0	30,0	23,8	0,0	0,0	0,0	22,0	31,0	30,0	31,0
Piwnica	31,0	28,0	22,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,6	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	432526 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	432526 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	59,75 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1730440387 J/K
Zyski ciepła od słońca	67533 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	198401 kWh/rok
Zyski ciepła razem	265934 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	385121 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	298511 kWh/rok
Straty ciepła razem	683632 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	287250 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	315974 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Basen	82,69
Hala sportowa	76,07
Strefa 20stC- biurowa	104,41
Piwnica	22,91
RAZEM	248,41

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	205392 kWh/rok
--	----------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	124110 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	216213 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,74

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]
Basen	28,81
Hala sportowa	28,81
Strefa 20stC- biurowa	21,21
Piwnica	0,00
RAZEM	78,82

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1757,20	10922	32767
c.w.u.	192,99	1264	3792
wentylacja	1636,58	12078	36234
RAZEM	3586,77	24264,28	72792,85

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]
Basen	20,00	5000,00	58661,00	175983,00
Hala sportowa	20,00	7,00	173,48	520,44
Strefa 20stC- biurowa	20,00	2500,00	95733,50	287200,50
Piwnica	20,00	2,00	64,07	192,21
RAZEM	-	-	154632,05	463896,15

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)]	80,96	-	38,45	-	-	119,41

Udział [%]	67,80	-	32,20	-	-	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)]	53,77	-	23,23	4,54	28,95	110,49
Udział [%]	48,67	-	21,03	4,11	26,20	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	59,15	-	40,47	13,63	86,84	200,08
Udział [%]	29,56	-	20,23	6,81	43,40	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 200,08 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	53,77	-	15,38	0,00	0,00	69,15
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	7,85	4,54	28,95	41,34

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	200,08 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	138,41 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,128	1034,50	132,42	0,00	132,42	0,99*
dach	0,129	2025,50	261,29	0,00	261,29	0,99*
dach	0,194	335,00	64,99	0,00	64,99	0,98*
podłoga na gruncie	0,187*	3470,44	647,94	0,00	647,94	0,97*
ściana w gruncie	0,491*	461,80	226,91	0,00	226,91	0,94*
ściana zewnętrzna	0,151	280,44	42,35	0,00	42,35	0,98*
ściana zewnętrzna	0,376	2237,05	841,13	0,00	841,13	0,95*
RAZEM	0,225*	9844,73	2217,02	0,00	2217,02	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,000	0,50	333,01	333,01	854,50	1187,51
2	1,700	0,67	9,45	16,06	25,80	41,86
3	3,000	0,67	63,08	189,24	122,90	312,14
RAZEM	1,327*	0,53*	405,54	538,32	1003,20	1541,52

* 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]
Basen	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	5173,00	766,67
Hala sportowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	2189,00	890,27
Strefa 20stC- biurowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	1380,00	1100,12
Piwnica	naturalna	1510,38	839,10

RAZEM	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna	10252,38	3596,16
-------	---	----------	---------

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
Basen	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Hala sportowa	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	6,6	31,0	30,0	31,0
Strefa 20stC- biurowa	31,0	28,0	31,0	30,0	23,8	0,0	0,0	0,0	22,0	31,0	30,0	31,0
Piwnica	31,0	28,0	24,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,7	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	435114 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	435114 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	58,69 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1730440387 J/K
Zyski ciepła od słońca	67588 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	199054 kWh/rok
Zyski ciepła razem	266642 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	387893 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	299065 kWh/rok
Straty ciepła razem	686959 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	288968 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	317865 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Basen	82,69
Hala sportowa	76,07
Strefa 20stC- biurowa	104,41
Piwnica	23,35
RAZEM	248,85

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	205392 kWh/rok
--	----------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	124110 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	216213 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,74

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]
Basen	28,81
Hala sportowa	28,81
Strefa 20stC- biurowa	21,21
Piwnica	0,00
RAZEM	78,82

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1757,20	10922	32767
c.w.u.	192,99	1264	3792
wentylacja	1636,58	12078	36234
RAZEM	3586,77	24264,28	72792,85

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]
Basen	20,00	5000,00	58661,00	175983,00
Hala sportowa	20,00	7,00	173,48	520,44
Strefa 20stC- biurowa	20,00	2500,00	95733,50	287200,50
Piwnica	20,00	2,00	64,07	192,21
RAZEM	-	-	154632,05	463896,15

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)]	81,45	-	38,45	-	-	119,90

Udział [%]	67,93	-	32,07	-	-	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)]	54,09	-	23,23	4,54	28,95	110,81
Udział [%]	48,81	-	20,97	4,10	26,12	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	59,50	-	40,47	13,63	86,84	200,44
Udział [%]	29,69	-	20,19	6,80	43,32	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 200,44 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	54,09	-	15,38	0,00	0,00	69,47
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	7,85	4,54	28,95	41,34

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	200,44 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	138,41 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,128	1034,50	132,42	0,00	132,42	0,99*
dach	0,129	2025,50	261,29	0,00	261,29	0,99*
dach	0,194	335,00	64,99	0,00	64,99	0,98*
podłoga na gruncie	0,187*	3470,44	647,94	0,00	647,94	0,97*
ściana w gruncie	0,491*	461,80	226,91	0,00	226,91	0,94*
ściana zewnętrzna	0,376	2237,05	841,13	0,00	841,13	0,95*
ściana zewnętrzna	0,730	280,44	204,72	0,00	204,72	0,91*
RAZEM	0,242*	9844,73	2379,39	0,00	2379,39	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	1,000	0,50	333,01	333,01	854,50	1187,51
2	1,700	0,67	9,45	16,06	25,80	41,86
3	3,000	0,67	63,08	189,24	122,90	312,14
RAZEM	1,327*	0,53*	405,54	538,32	1003,20	1541,52

* 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]
Basen	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	5173,00	766,67
Hala sportowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	2189,00	890,27
Strefa 20stC- biurowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	1380,00	1100,12
Piwnica	naturalna	1510,38	839,10

RAZEM	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna	10252,38	3596,16
-------	---	----------	---------

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
Basen	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Hala sportowa	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	6,6	31,0	30,0	31,0
Strefa 20stC- biurowa	31,0	28,0	31,0	30,0	23,8	0,0	0,0	0,0	22,0	31,0	30,0	31,0
Piwnica	31,0	28,0	28,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,3	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	440743 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	440743 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	57,55 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1730440387 J/K
Zyski ciepła od słońca	67676 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	200073 kWh/rok
Zyski ciepła razem	267748 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	393838 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	299930 kWh/rok
Straty ciepła razem	693768 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	292706 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	321977 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Basen	82,69
Hala sportowa	76,07
Strefa 20stC- biurowa	104,41
Piwnica	27,90
RAZEM	253,40

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	205392 kWh/rok
--	----------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	124110 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	216213 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,74

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]
Basen	28,81
Hala sportowa	28,81
Strefa 20stC- biurowa	21,21
Piwnica	0,00
RAZEM	78,82

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1757,20	10922	32767
c.w.u.	192,99	1264	3792
wentylacja	1636,58	12078	36234
RAZEM	3586,77	24264,28	72792,85

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]
Basen	20,00	5000,00	58661,00	175983,00
Hala sportowa	20,00	7,00	173,48	520,44
Strefa 20stC- biurowa	20,00	2500,00	95733,50	287200,50
Piwnica	20,00	2,00	64,07	192,21
RAZEM	-	-	154632,05	463896,15

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)]	82,50	-	38,45	-	-	120,95

Udział [%]	68,21	-	31,79	-	-	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)]	54,79	-	23,23	4,54	28,95	111,51
Udział [%]	49,14	-	20,83	4,07	25,96	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	60,27	-	40,47	13,63	86,84	201,21
Udział [%]	29,95	-	20,12	6,77	43,16	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 201,21 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	54,79	-	15,38	0,00	0,00	70,17
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	7,85	4,54	28,95	41,34

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	201,21 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	138,41 kWh/m ² rok

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**
dach	0,128	1034,50	132,42	0,00	132,42	0,99*
dach	0,194	335,00	64,99	0,00	64,99	0,98*
dach	0,478	2025,50	968,19	0,00	968,19	0,95*
podłoga na gruncie	0,187*	3470,44	647,94	0,00	647,94	0,97*
ściana w gruncie	0,491*	461,80	226,91	0,00	226,91	0,94*
ściana zewnętrzna	0,376	2237,05	841,13	0,00	841,13	0,95*
ściana zewnętrzna	0,730	280,44	204,72	0,00	204,72	0,91*
RAZEM	0,313*	9844,73	3086,29	0,00	3086,29	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	1,000	0,50	333,01	333,01	854,50	1187,51
2	1,700	0,67	9,45	16,06	25,80	41,86
3	3,000	0,67	63,08	189,24	122,90	312,14
RAZEM	1,327*	0,53*	405,54	538,32	1003,20	1541,52

* 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]
Basen	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	5173,00	766,67
Hala sportowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	2189,00	890,27
Strefa 20stC- biurowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	1380,00	1100,12
Piwnica	naturalna	1510,38	839,10

RAZEM	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna	10252,38	3596,16
-------	---	----------	---------

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
Basen	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Hala sportowa	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Strefa 20stC- biurowa	31,0	28,0	31,0	30,0	23,8	0,0	0,0	0,0	22,0	31,0	30,0	31,0
Piwnica	31,0	28,0	28,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,3	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	503296 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	503296 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	52,89 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1725060223 J/K
Zyski ciepła od słońca	68610 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	203549 kWh/rok
Zyski ciepła razem	272159 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	459160 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	301029 kWh/rok
Straty ciepła razem	760188 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	334249 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	367674 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Basen	92,57
Hala sportowa	95,90
Strefa 20stC- biurowa	104,41
Piwnica	27,90
RAZEM	283,11

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	205392 kWh/rok
--	----------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	124110 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	216213 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,74

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]
Basen	28,81
Hala sportowa	28,81
Strefa 20stC- biurowa	21,21
Piwnica	0,00
RAZEM	78,82

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1757,20	11513	34540
c.w.u.	192,99	1264	3792
wentylacja	1636,58	12078	36234
RAZEM	3586,77	24855,25	74565,75

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]
Basen	20,00	5000,00	58661,00	175983,00
Hala sportowa	20,00	7,00	173,48	520,44
Strefa 20stC- biurowa	20,00	2500,00	95733,50	287200,50
Piwnica	20,00	2,00	64,07	192,21
RAZEM	-	-	154632,05	463896,15

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)]	94,21	-	38,45	-	-	132,66

Udział [%]	71,02	-	28,98	-	-	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)]	62,57	-	23,23	4,65	28,95	119,40
Udział [%]	52,40	-	19,46	3,90	24,24	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	68,83	-	40,47	13,96	86,84	210,09
Udział [%]	32,76	-	19,26	6,64	41,33	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 210,09 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	62,57	-	15,38	0,00	0,00	77,95
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	7,85	4,65	28,95	41,45

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	210,09 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	138,41 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,194	335,00	64,99	0,00	64,99	0,98*
dach	0,304	1034,50	314,49	0,00	314,49	0,97*
dach	0,478	2025,50	968,19	0,00	968,19	0,95*
podłoga na gruncie	0,187*	3470,44	647,94	0,00	647,94	0,97*
ściana w gruncie	0,491*	461,80	226,91	0,00	226,91	0,94*
ściana zewnętrzna	0,376	2237,05	841,13	0,00	841,13	0,95*
ściana zewnętrzna	0,730	280,44	204,72	0,00	204,72	0,91*
RAZEM	0,332*	9844,73	3268,36	0,00	3268,36	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,000	0,50	333,01	333,01	854,50	1187,51
2	1,700	0,67	9,45	16,06	25,80	41,86
3	3,000	0,67	63,08	189,24	122,90	312,14
RAZEM	1,327*	0,53*	405,54	538,32	1003,20	1541,52

* 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]
Basen	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	5173,00	766,67
Hala sportowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	2189,00	890,27
Strefa 20stC- biurowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	1380,00	1100,12
Piwnica	naturalna	1510,38	839,10

RAZEM	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna	10252,38	3596,16
-------	---	----------	---------

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
Basen	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Hala sportowa	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Strefa 20stC- biurowa	31,0	28,0	31,0	30,0	25,6	0,0	0,0	0,0	23,4	31,0	30,0	31,0
Piwnica	31,0	28,0	28,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,3	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	521217 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	521217 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	51,85 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1725060223 J/K
Zyski ciepła od słońca	69603 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	204297 kWh/rok
Zyski ciepła razem	273900 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	478228 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	301616 kWh/rok
Straty ciepła razem	779845 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	346151 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	380766 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Basen	92,57
Hala sportowa	95,90
Strefa 20stC- biurowa	111,32
Piwnica	27,90
RAZEM	290,02

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	205392 kWh/rok
--	----------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	124110 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	216213 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,74

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]
Basen	28,81
Hala sportowa	28,81
Strefa 20stC- biurowa	21,21
Piwnica	0,00
RAZEM	78,82

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1757,20	11513	34540
c.w.u.	192,99	1264	3792
wentylacja	1636,58	12078	36234
RAZEM	3586,77	24855,25	74565,75

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]
Basen	20,00	5000,00	58661,00	175983,00
Hala sportowa	20,00	7,00	173,48	520,44
Strefa 20stC- biurowa	20,00	2500,00	95733,50	287200,50
Piwnica	20,00	2,00	64,07	192,21
RAZEM	-	-	154632,05	463896,15

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)]	97,57	-	38,45	-	-	136,01

Udział [%]	71,73	-	28,27	-	-	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)]	64,80	-	23,23	4,65	28,95	121,63
Udział [%]	53,27	-	19,10	3,83	23,80	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	71,28	-	40,47	13,96	86,84	212,54
Udział [%]	33,53	-	19,04	6,57	40,86	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 212,54 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	64,80	-	15,38	0,00	0,00	80,18
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	7,85	4,65	28,95	41,45

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	212,54 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	138,41 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.9.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,304	1034,50	314,49	0,00	314,49	0,97*
dach	0,478	2025,50	968,19	0,00	968,19	0,95*
dach	0,828	335,00	277,38	0,00	277,38	0,92*
podłoga na gruncie	0,187*	3470,44	647,94	0,00	647,94	0,97*
ściana w gruncie	0,491*	461,80	226,91	0,00	226,91	0,94*
ściana zewnętrzna	0,376	2237,05	841,13	0,00	841,13	0,95*
ściana zewnętrzna	0,730	280,44	204,72	0,00	204,72	0,91*
RAZEM	0,354*	9844,73	3480,75	0,00	3480,75	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,000	0,50	333,01	333,01	854,50	1187,51
2	1,700	0,67	9,45	16,06	25,80	41,86
3	3,000	0,67	63,08	189,24	122,90	312,14
RAZEM	1,327*	0,53*	405,54	538,32	1003,20	1541,52

* 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]
Basen	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	5173,00	766,67
Hala sportowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	2189,00	890,27
Strefa 20stC- biurowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	1380,00	1100,12
Piwnica	naturalna	1510,38	839,10

RAZEM	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna	10252,38	3596,16
-------	---	----------	---------

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
Basen	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Hala sportowa	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Strefa 20stC- biurowa	31,0	28,0	31,0	30,0	25,6	0,0	0,0	0,0	23,4	31,0	30,0	31,0
Piwnica	31,0	28,0	31,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,3	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	528824 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	528824 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	50,68 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1725060223 J/K
Zyski ciepła od słońca	69728 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	205590 kWh/rok
Zyski ciepła razem	275318 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	486262 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	302496 kWh/rok
Straty ciepła razem	788757 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	351203 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	386323 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Basen	92,57
Hala sportowa	95,90
Strefa 20stC- biurowa	111,32
Piwnica	33,84
RAZEM	295,97

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	205392 kWh/rok
--	----------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	124110 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	216213 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,74

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]
Basen	28,81
Hala sportowa	28,81
Strefa 20stC- biurowa	21,21
Piwnica	0,00
RAZEM	78,82

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1757,20	11513	34540
c.w.u.	192,99	1264	3792
wentylacja	1636,58	12078	36234
RAZEM	3586,77	24855,25	74565,75

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]
Basen	20,00	5000,00	58661,00	175983,00
Hala sportowa	20,00	7,00	173,48	520,44
Strefa 20stC- biurowa	20,00	2500,00	95733,50	287200,50
Piwnica	20,00	2,00	64,07	192,21
RAZEM	-	-	154632,05	463896,15

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)]	98,99	-	38,45	-	-	137,44

Udział [%]	72,03	-	27,97	-	-	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)]	65,74	-	23,23	4,65	28,95	122,57
Udział [%]	53,64	-	18,95	3,80	23,62	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	72,32	-	40,47	13,96	86,84	213,58
Udział [%]	33,86	-	18,95	6,54	40,66	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 213,58 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	65,74	-	15,38	0,00	0,00	81,12
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	7,85	4,65	28,95	41,45

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	213,58 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	138,41 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.10.**Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 10****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,304	1034,50	314,49	0,00	314,49	0,97*
dach	0,478	2025,50	968,19	0,00	968,19	0,95*
dach	0,828	335,00	277,38	0,00	277,38	0,92*
podłoga na gruncie	0,187*	3470,44	647,94	0,00	647,94	0,97*
ściana w gruncie	0,491*	461,80	226,91	0,00	226,91	0,94*
ściana zewnętrzna	0,376	2237,05	841,13	0,00	841,13	0,95*
ściana zewnętrzna	0,730	280,44	204,72	0,00	204,72	0,91*
RAZEM	0,354*	9844,73	3480,75	0,00	3480,75	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,000	0,50	23,44	23,44	78,60	102,04
2	1,700	0,67	9,45	16,06	25,80	41,86
3	3,000	0,67	372,65	1117,95	898,80	2016,75
RAZEM	2,854*	0,66*	405,54	1157,46	1003,20	2160,66

* 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]
Basen	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	5173,00	766,67
Hala sportowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	2189,00	890,27
Strefa 20stC- biurowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	1380,00	1100,12
Piwnica	naturalna	1510,38	839,10

RAZEM	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna	10252,38	3596,16
-------	---	----------	---------

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
Basen	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Hala sportowa	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Strefa 20stC- biurowa	31,0	28,0	31,0	30,0	24,9	0,0	0,0	0,0	23,2	31,0	30,0	31,0
Piwnica	31,0	28,0	31,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,3	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	575605 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	575605 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	47,57 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1725060223 J/K
Zyski ciepła od słońca	87966 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	205371 kWh/rok
Zyski ciepła razem	293337 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	548223 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	302319 kWh/rok
Straty ciepła razem	850543 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	382271 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	420498 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Basen	98,49
Hala sportowa	99,24
Strefa 20stC- biurowa	127,05
Piwnica	33,84
RAZEM	320,96

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	205392 kWh/rok
--	----------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	124110 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	216213 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,74

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]
Basen	28,81
Hala sportowa	28,81
Strefa 20stC- biurowa	21,21
Piwnica	0,00
RAZEM	78,82

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1757,20	11513	34540
c.w.u.	192,99	1264	3792
wentylacja	1636,58	12078	36234
RAZEM	3586,77	24855,25	74565,75

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]
Basen	20,00	5000,00	58661,00	175983,00
Hala sportowa	20,00	7,00	173,48	520,44
Strefa 20stC- biurowa	20,00	2500,00	95733,50	287200,50
Piwnica	20,00	2,00	64,07	192,21
RAZEM	-	-	154632,05	463896,15

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)]	107,75	-	38,45	-	-	146,20

Udział [%]	73,70	-	26,30	-	-	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)]	71,56	-	23,23	4,65	28,95	128,39
Udział [%]	55,74	-	18,10	3,62	22,55	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	78,71	-	40,47	13,96	86,84	219,98
Udział [%]	35,78	-	18,40	6,35	39,47	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 219,98 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	71,56	-	15,38	0,00	0,00	86,94
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	7,85	4,65	28,95	41,45

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	219,98 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	138,41 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.11.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 11

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,304	1034,50	314,49	0,00	314,49	0,97*
dach	0,478	2025,50	968,19	0,00	968,19	0,95*
dach	0,828	335,00	277,38	0,00	277,38	0,92*
podłoga na gruncie	0,187*	3470,44	647,94	0,00	647,94	0,97*
ściana w gruncie	0,491*	461,80	226,91	0,00	226,91	0,94*
ściana zewnętrzna	0,376	2237,05	841,13	0,00	841,13	0,95*
ściana zewnętrzna	0,730	280,44	204,72	0,00	204,72	0,91*
RAZEM	0,354*	9844,73	3480,75	0,00	3480,75	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,700	0,67	9,45	16,06	25,80	41,86
2	3,000	0,67	396,09	1188,27	977,40	2165,67
RAZEM	2,970*	0,67*	405,54	1204,34	1003,20	2207,54

* 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]
Basen	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	5173,00	766,67
Hala sportowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	2189,00	890,27
Strefa 20stC- biurowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	1380,00	1100,12
Piwnica	naturalna	1510,38	839,10

RAZEM	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna	10252,38	3596,16
-------	---	----------	---------

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
Basen	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Hala sportowa	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Strefa 20stC- biurowa	31,0	28,0	31,0	30,0	24,9	0,0	0,0	0,0	23,2	31,0	30,0	31,0
Piwnica	31,0	28,0	31,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,3	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	576657 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	576657 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	47,35 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1725060223 J/K
Zyski ciepła od słońca	88531 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	205304 kWh/rok
Zyski ciepła razem	293835 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	549802 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	302304 kWh/rok
Straty ciepła razem	852106 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	382970 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	421267 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Basen	98,49
Hala sportowa	99,24
Strefa 20stC- biurowa	127,05
Piwnica	35,16
RAZEM	322,28

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	205392 kWh/rok
--	----------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	124110 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	216213 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,74

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]
Basen	28,81
Hala sportowa	28,81
Strefa 20stC- biurowa	21,21
Piwnica	0,00
RAZEM	78,82

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1757,20	11513	34540
c.w.u.	192,99	1264	3792
wentylacja	1636,58	12078	36234
RAZEM	3586,77	24855,25	74565,75

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]
Basen	20,00	5000,00	58661,00	175983,00
Hala sportowa	20,00	7,00	173,48	520,44
Strefa 20stC- biurowa	20,00	2500,00	95733,50	287200,50
Piwnica	20,00	2,00	64,07	192,21
RAZEM	-	-	154632,05	463896,15

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)]	107,95	-	38,45	-	-	146,39

Udział [%]	73,74	-	26,26	-	-	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)]	71,69	-	23,23	4,65	28,95	128,52
Udział [%]	55,78	-	18,08	3,62	22,52	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	78,86	-	40,47	13,96	86,84	220,13
Udział [%]	35,82	-	18,39	6,34	39,45	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 220,13 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	71,69	-	15,38	0,00	0,00	87,07
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	7,85	4,65	28,95	41,45

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	220,13 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	138,41 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.12.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 12

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,304	1034,50	314,49	0,00	314,49	0,97*
dach	0,478	2025,50	968,19	0,00	968,19	0,95*
dach	0,828	335,00	277,38	0,00	277,38	0,92*
podłoga na gruncie	0,187*	3470,44	647,94	0,00	647,94	0,97*
ściana w gruncie	0,491*	461,80	226,91	0,00	226,91	0,94*
ściana zewnętrzna	0,376	2237,05	841,13	0,00	841,13	0,95*
ściana zewnętrzna	0,730	280,44	204,72	0,00	204,72	0,91*
RAZEM	0,354*	9844,73	3480,75	0,00	3480,75	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	3,000	0,67	396,09	1188,27	977,40	2165,67
2	3,200	0,00	9,45	30,24	25,80	56,04
RAZEM	3,005*	0,65*	405,54	1218,51	1003,20	2221,71

* 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]
Basen	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	5173,00	766,67
Hala sportowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	2189,00	890,27
Strefa 20stC- biurowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	1380,00	1100,12
Piwnica	naturalna	1510,38	839,10

RAZEM	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna	10252,38	3596,16
-------	---	----------	---------

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
Basen	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Hala sportowa	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Strefa 20stC- biurowa	31,0	28,0	31,0	30,0	24,9	0,0	0,0	0,0	23,2	31,0	30,0	31,0
Piwnica	31,0	28,0	31,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,5	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	577157 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	577157 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	47,28 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1725060223 J/K
Zyski ciepła od słońca	88543 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	205385 kWh/rok
Zyski ciepła razem	293928 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	550336 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	302343 kWh/rok
Straty ciepła razem	852679 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	383302 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	421632 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Basen	98,49
Hala sportowa	99,24
Strefa 20stC- biurowa	127,05
Piwnica	35,55
RAZEM	322,67

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	205392 kWh/rok
--	----------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	124110 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	216213 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,74

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]
Basen	28,81
Hala sportowa	28,81
Strefa 20stC- biurowa	21,21
Piwnica	0,00
RAZEM	78,82

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1757,20	11513	34540
c.w.u.	192,99	1264	3792
wentylacja	1636,58	12078	36234
RAZEM	3586,77	24855,25	74565,75

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]
Basen	20,00	5000,00	58661,00	175983,00
Hala sportowa	20,00	7,00	173,48	520,44
Strefa 20stC- biurowa	20,00	2500,00	95733,50	287200,50
Piwnica	20,00	2,00	64,07	192,21
RAZEM	-	-	154632,05	463896,15

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)]	108,04	-	38,45	-	-	146,49

Udział [%]	73,75	-	26,25	-	-	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)]	71,75	-	23,23	4,65	28,95	128,58
Udział [%]	55,80	-	18,07	3,62	22,51	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	78,93	-	40,47	13,96	86,84	220,19
Udział [%]	35,84	-	18,38	6,34	39,44	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 220,19 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	71,75	-	15,38	0,00	0,00	87,13
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	7,85	4,65	28,95	41,45

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	220,19 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	138,41 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.13.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 13

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,304	994,50	302,33	0,00	302,33	0,97*
dach	0,478	2025,50	968,19	0,00	968,19	0,95*
dach	0,828	335,00	277,38	0,00	277,38	0,92*
podłoga na gruncie	0,187*	3470,44	647,94	0,00	647,94	0,97*
ściana w gruncie	0,491*	461,80	226,91	0,00	226,91	0,94*
ściana zewnętrzna	0,376	2237,05	841,13	0,00	841,13	0,95*
ściana zewnętrzna	0,730	280,44	204,72	0,00	204,72	0,91*
RAZEM	0,354*	9804,73	3468,59	0,00	3468,59	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	3,000	0,67	436,09	1308,27	1049,40	2357,67
2	3,200	0,00	9,45	30,24	25,80	56,04
RAZEM	3,004*	0,66*	445,54	1338,51	1075,20	2413,71

* 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]
Basen	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	5173,00	766,67
Hala sportowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	2189,00	890,27
Strefa 20stC- biurowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	1380,00	1100,12
Piwnica	naturalna	1510,38	839,10

RAZEM	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna	10252,38	3596,16
-------	---	----------	---------

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
Basen	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Hala sportowa	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Strefa 20stC- biurowa	31,0	28,0	31,0	30,0	22,7	0,0	0,0	0,0	22,0	31,0	30,0	31,0
Piwnica	31,0	28,0	31,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,5	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	586403 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	586403 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	46,30 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1719265023 J/K
Zyski ciepła od słońca	96776 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	204596 kWh/rok
Zyski ciepła razem	301372 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	566002 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	301716 kWh/rok
Straty ciepła razem	867718 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	389443 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	428387 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Basen	98,49
Hala sportowa	99,24
Strefa 20stC- biurowa	133,89
Piwnica	35,55
RAZEM	329,51

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	205392 kWh/rok
--	----------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	124110 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	216213 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,74

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]
Basen	28,81
Hala sportowa	28,81
Strefa 20stC- biurowa	21,21
Piwnica	0,00
RAZEM	78,82

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1757,20	11513	34540
c.w.u.	192,99	1264	3792
wentylacja	1636,58	12078	36234
RAZEM	3586,77	24855,25	74565,75

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]
Basen	20,00	5000,00	58661,00	175983,00
Hala sportowa	20,00	7,00	173,48	520,44
Strefa 20stC- biurowa	20,00	2500,00	95733,50	287200,50
Piwnica	20,00	2,00	64,07	192,21
RAZEM	-	-	154632,05	463896,15

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	109,77	-	38,45	-	-	148,22

Udział [%]	74,06	-	25,94	-	-	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)]	72,90	-	23,23	4,65	28,95	129,73
Udział [%]	56,19	-	17,91	3,59	22,31	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	80,19	-	40,47	13,96	86,84	221,46
Udział [%]	36,21	-	18,28	6,30	39,21	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 221,46 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	72,90	-	15,38	0,00	0,00	88,28
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	7,85	4,65	28,95	41,45

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	221,46 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	138,41 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.14.**Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 14****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,304	994,50	302,33	0,00	302,33	0,97*
dach	0,478	2025,50	968,19	0,00	968,19	0,95*
dach	0,828	335,00	277,38	0,00	277,38	0,92*
podłoga na gruncie	0,187*	3470,44	647,94	0,00	647,94	0,97*
ściana w gruncie	0,491*	461,80	226,91	0,00	226,91	0,94*
ściana zewnętrzna	0,376	2099,00	789,22	0,00	789,22	0,95*
ściana zewnętrzna	0,730	280,44	204,72	0,00	204,72	0,91*
RAZEM	0,353*	9666,68	3416,69	0,00	3416,69	0,96*

* 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	3,000	0,67	574,14	1722,42	1252,80	2975,22
2	3,200	0,00	9,45	30,24	25,80	56,04
RAZEM	3,003*	0,66*	583,59	1752,66	1278,60	3031,26

* 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]
Basen	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	5173,00	766,67
Hala sportowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	2189,00	890,27
Strefa 20stC- biurowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	1380,00	1100,12
Piwnica	naturalna	1510,38	839,10

RAZEM	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna	10252,38	3596,16
-------	---	----------	---------

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
Basen	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Hala sportowa	31,0	28,0	31,0	30,0	13,5	0,0	0,0	0,0	6,9	31,0	30,0	31,0
Strefa 20stC- biurowa	31,0	28,0	31,0	30,0	21,9	0,0	0,0	0,0	21,4	31,0	30,0	31,0
Piwnica	31,0	28,0	31,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,5	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	614764 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	614764 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	43,46 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1702362181 J/K
Zyski ciepła od słońca	120608 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	198250 kWh/rok
Zyski ciepła razem	318859 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	611337 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	299153 kWh/rok
Straty ciepła razem	910490 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	408278 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	449105 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Basen	105,37
Hala sportowa	111,86
Strefa 20stC- biurowa	137,84
Piwnica	35,55
RAZEM	352,95

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	205392 kWh/rok
--	----------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	124110 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	216213 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,74

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]
Basen	28,81
Hala sportowa	28,81
Strefa 20stC- biurowa	21,21
Piwnica	0,00
RAZEM	78,82

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1757,20	10487	31461
c.w.u.	192,99	1264	3792
wentylacja	1636,58	12078	36234
RAZEM	3586,77	23829,16	71487,47

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]
Basen	20,00	5000,00	58661,00	175983,00
Hala sportowa	20,00	7,00	173,48	520,44
Strefa 20stC- biurowa	20,00	2500,00	95733,50	287200,50
Piwnica	20,00	2,00	64,07	192,21
RAZEM	-	-	154632,05	463896,15

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	115,08	-	38,45	-	-	153,53

Udział [%]	74,96	-	25,04	-	-	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)]	76,43	-	23,23	4,46	28,95	133,06
Udział [%]	57,44	-	17,46	3,35	21,75	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	84,07	-	40,47	13,38	86,84	224,76
Udział [%]	37,40	-	18,01	5,95	38,64	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 224,76 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	76,43	-	15,38	0,00	0,00	91,81
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	7,85	4,46	28,95	41,26

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	224,76 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	138,41 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.15.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 15

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,304	994,50	302,33	0,00	302,33	0,97*
dach	0,478	2025,50	968,19	0,00	968,19	0,95*
dach	0,828	335,00	277,38	0,00	277,38	0,92*
podłoga na gruncie	0,187*	3470,44	647,94	0,00	647,94	0,97*
ściana w gruncie	0,491*	461,80	226,91	0,00	226,91	0,94*
ściana zewnętrzna	0,376	2099,00	789,22	0,00	789,22	0,95*
ściana zewnętrzna	0,730	264,84	193,33	0,00	193,33	0,91*
RAZEM	0,353*	9651,08	3405,30	0,00	3405,30	0,96*

* 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	3,000	0,67	589,74	1769,22	1280,40	3049,62
2	3,200	0,00	9,45	30,24	25,80	56,04
RAZEM	3,003*	0,66*	599,19	1799,46	1306,20	3105,66

* 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]
Basen	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	5173,00	766,67
Hala sportowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	2189,00	890,27
Strefa 20stC- biurowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	1380,00	1100,12
Piwnica	naturalna	1510,38	839,10

RAZEM	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna	10252,38	3596,16
-------	---	----------	---------

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
Basen	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Hala sportowa	31,0	28,0	31,0	30,0	13,5	0,0	0,0	0,0	6,9	31,0	30,0	31,0
Strefa 20stC- biurowa	31,0	28,0	31,0	30,0	21,9	0,0	0,0	0,0	21,4	31,0	30,0	31,0
Piwnica	31,0	28,0	30,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	615050 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	615050 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	43,12 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1698786661 J/K
Zyski ciepła od słońca	122312 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	197708 kWh/rok
Zyski ciepła razem	320020 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	613145 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	298899 kWh/rok
Straty ciepła razem	912044 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	408468 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	449314 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Basen	105,37
Hala sportowa	111,86
Strefa 20stC- biurowa	137,84
Piwnica	37,32
RAZEM	354,71

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	205392 kWh/rok
--	----------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	124110 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	216213 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,74

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]
Basen	28,81
Hala sportowa	28,81
Strefa 20stC- biurowa	21,21
Piwnica	0,00
RAZEM	78,82

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1757,20	10487	31461
c.w.u.	192,99	1264	3792
wentylacja	1636,58	12078	36234
RAZEM	3586,77	23829,16	71487,47

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]
Basen	20,00	5000,00	58661,00	175983,00
Hala sportowa	20,00	7,00	173,48	520,44
Strefa 20stC- biurowa	20,00	2500,00	95733,50	287200,50
Piwnica	20,00	2,00	64,07	192,21
RAZEM	-	-	154632,05	463896,15

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	115,13	-	38,45	-	-	153,58

Udział [%]	74,97	-	25,03	-	-	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)]	76,46	-	23,23	4,46	28,95	133,10
Udział [%]	57,45	-	17,45	3,35	21,75	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	84,11	-	40,47	13,38	86,84	224,80
Udział [%]	37,41	-	18,00	5,95	38,63	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 224,80 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	76,46	-	15,38	0,00	0,00	91,84
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	7,85	4,46	28,95	41,26

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	224,80 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	138,41 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.16.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 16

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,304	994,50	302,33	0,00	302,33	0,97*
dach	0,478	2025,50	968,19	0,00	968,19	0,95*
dach	0,828	335,00	277,38	0,00	277,38	0,92*
podłoga na gruncie	0,187*	3470,44	647,94	0,00	647,94	0,97*
ściana w gruncie	0,491*	461,80	226,91	0,00	226,91	0,94*
ściana zewnętrzna	0,376	2099,00	789,22	0,00	789,22	0,95*
ściana zewnętrzna	0,730	264,84	193,33	0,00	193,33	0,91*
RAZEM	0,353*	9651,08	3405,30	0,00	3405,30	0,96*

* 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	3,000	0,67	589,74	1769,22	1280,40	3049,62
2	3,200	0,00	9,45	30,24	25,80	56,04
RAZEM	3,003*	0,66*	599,19	1799,46	1306,20	3105,66

* 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]
Basen	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	5173,00	766,67
Hala sportowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	2189,00	890,27
Strefa 20stC- biurowa	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	1380,00	1100,12
Piwnica	naturalna	1510,38	839,10

RAZEM	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna	10252,38	3596,16
-------	---	----------	---------

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
Basen	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Hala sportowa	31,0	28,0	31,0	30,0	13,5	0,0	0,0	0,0	6,9	31,0	30,0	31,0
Strefa 20stC- biurowa	31,0	28,0	31,0	30,0	21,9	0,0	0,0	0,0	21,4	31,0	30,0	31,0
Piwnica	31,0	28,0	30,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	615050 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	615050 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	43,12 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1698786661 J/K
Zyski ciepła od słońca	122312 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	197708 kWh/rok
Zyski ciepła razem	320020 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	613145 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	298899 kWh/rok
Straty ciepła razem	912044 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	408468 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	449314 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Basen	105,37
Hala sportowa	111,86
Strefa 20stC- biurowa	137,84
Piwnica	37,32
RAZEM	354,71

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	205392 kWh/rok
--	----------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	693891 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	763280 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,30
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Basen	28,81
Hala sportowa	28,81
Strefa 20stC- biurowa	21,21
Piwnica	0,00
RAZEM	78,82

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1757,20	10487	31461
c.w.u.	192,99	1264	3792
wentylacja	1636,58	12078	36234
RAZEM	3586,77	23829,16	71487,47

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]
Basen	20,00	5000,00	58661,00	175983,00
Hala sportowa	20,00	7,00	173,48	520,44
Strefa 20stC- biurowa	20,00	2500,00	95733,50	287200,50
Piwnica	20,00	2,00	64,07	192,21
RAZEM	-	-	154632,05	463896,15

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	115,13	-	38,45	-	-	153,58

Udział [%]	74,97	-	25,03	-	-	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)]	76,46	-	129,89	4,46	28,95	239,76
Udział [%]	31,89	-	54,18	1,86	12,07	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	84,11	-	142,88	13,38	86,84	327,21
Udział [%]	25,70	-	43,67	4,09	26,54	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 327,21 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
olej opałowy (w = 1,1)	0,00	-	129,89	0,00	0,00	129,89
gaz ziemny (w = 1,1)	76,46	-	0,00	0,00	0,00	76,46
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	0,00	4,46	28,95	33,41

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	327,21 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	138,41 kWh/m ² rok