

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

<p>Dane budynku</p>	<p>Nazwa jednostki: Polskie Stowarzyszenie na Rzecz Osób z Niepełnosprawnością Intelektualną Koło w Wolbromiu Ośrodek Rehabilitacyjno – Edukacyjno – Wychowawczy</p> <p>Nazwa budynku: Budynek „nowy” Polskiego Stowarzyszenia na Rzecz Osób z Niepełnosprawnością Intelektualną Koło w Wolbromiu Ośrodek Rehabilitacyjno – Edukacyjno – Wychowawczy</p> <p>Adres: ulica: Skalska 22 kod pocztowy: 32-340 miejscowość: Wolbrom powiat: olkuski województwo: małopolskie</p>
--------------------------------	---

Data: **czerwiec 2024r.**

1.STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1.	Dane identyfikacyjne budynku		
1.1 Rodzaj budynku	Użyteczności publicznej	1.2 Rok budowy	2012
1.3 Inwestor (nazwa, nazwisko i imię, adres do korespondencji telefon/fax)	Polskie Stowarzyszenie na Rzecz Osób z Niepełnosprawnością Intelktualną Koło w Wolbromiu Ośrodek Rehabilitacyjno – Edukacyjno – Wychowawczy ul. Skalska 22, 32-340 Wolbrom +48 32 6472880 +48 32 6472880	1.4 Adres budynku ul. Skalska 22 kod: 32-340 miejscowość: Wolbrom powiat: olkuski województwo: małopolskie	
2.Nazwa, REGON, adres podmiotu wykonującego audyt			
Grażyna Figuła GraFig Projekt 160242058 ul. Augustyna Kordeckiego 11/3 48-300 Nysa			
3.Imię i nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, kwalifikacje zawodowe, podpis			
Grażyna Figuła, ul. Augustyna Kordeckiego 11/3, 48-300 Nysa			
<ul style="list-style-type: none"> • mgr inż. inżynierii środowiska, • uprawnienia budowlane bez ograniczeń do projektowania w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji sanitarnych nr 68/85/UW, • uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr wpisu do wykazu 10721, • kurs przygotowujący do działalności audytora energetycznego FPE we współpracy z NAPE nr 116/2009 W-wa, wrzesień-październik 2009, • członek Zrzeszenia Auditorów Energetycznych nr 1762, • Ekspert Efektywności Energetycznej (Ekspert EE) z Platformy NFOŚiGW 			
4.Współautorzy audytu :imiona i nazwiska, zakres prac przy opracowaniu			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
Miejscowość: Nysa		Data wykonania audytu: czerwiec 2024	
5.Spis treści			
			str.
1.	Strona tytułowa audytu energetycznego		2
2.	Karta audytu energetycznego budynku		3
3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		6
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku		8
5.	Charakterystyka energetyczna istniejącego budynku.....		11
6.	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć modernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego.....		16
7.	Określenie optymalnego wariantu modernizacyjnego.....		20
8.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu ogrzewania.....		33
9.	Obliczenia zaoszczędzonej energii elektrycznej - modernizacja systemu oświetlenia.....		35
10.	Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą dostarczaną do budynku dla systemów technicznych.....		44
11.	Zestawienie optymalnych usprawnień modernizacyjnych.....		46
12.	Zestawienie wszystkich wariantów i wybór optymalnego przedsięwzięcia modernizacyjnego dla budynku.....		48
13.	Opis optymalnego wariantu przedsięwzięcia.....		49
14.	Zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku dla wybranego wariantu optymalnego.....		54
15.	Zestawienie wskaźników efektywności energetycznej dla budynku dla wybranego wariantu optymalnego.....		55
	Załączniki		56

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1. Dane ogólne budynku		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Konstrukcja budynku / technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	4	4
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	5986,23	5986,23
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1403,21	1403,21
5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0,00	0,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
8.	Liczba osób użytkujących budynek	177	177
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
11.	Współczynnik kształtu A/V_e 1/m	0,35	0,35
12.	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynnik przenikania ciepła przez przegrody budowlane U^1 W/(m²K)		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Ściany zewnętrzne	0,24; 0,23; 0,22; 0,21; 0,35; 0,30; 0,38	0,24; 0,23; 0,22; 0,21; 0,35; 0,30; 0,38
2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,22; 0,23; 0,17; 0,23	0,13; 0,23; 0,17; 0,23
3.	Strop nad piwnicą	---	---
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,27; 0,30	0,27; 0,30
5.	Okna, drzwi balkonowe	1,27; 1,35; 1,30; 1,27; 1,33; 1,73; 1,40; 1,45; 1,45; 5,23; 1,45	1,15; 1,35; 1,30; 1,27; 1,33; 1,73; 1,40; 1,45; 1,45; 5,23; 1,45
6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,76; 1,63; 1,30	1,76; 1,63; 1,30
7.	Ściany wewnętrzne	1,15; 1,30; 2,73; 2,41; 1,33; 0,57; 0,32; 0,30	1,15; 1,30; 2,73; 2,41; 1,33; 0,57; 0,32; 0,30
8.	Stropy wewnętrzne	0,57; 0,46; 0,46; 0,46; 0,46; 0,46; 0,55; 0,45; 0,45; 3,26	0,57; 0,46; 0,46; 0,46; 0,46; 0,46; 0,15; 0,14; 0,45; 3,26
9.	Drzwi wewnętrzne	2,00	2,00
3. Sprawności składowe systemu grzewczego, współczynniki przerw w ogrzewaniu		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
		η_{Htot}	
1.	Sprawność wytwarzania	η_{Hg}	0,949
2.	Sprawność przesyłania	η_{Hd}	0,916
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	η_{He}	0,899
4.	Sprawność akumulacji	η_{Hs}	1,000
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewania w okresie tygodnia	W_t	1,000
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	W_d	1,000
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
		η_{Wtot}	
1.	Sprawność wytwarzania	η_{Wg}	0,910
2.	Sprawność przesyłania	η_{Wd}	0,600
3.	Sprawność akumulacji	η_{Ws}	1,000
4.	Sprawność wykorzystania i regulacji	η_{We}	1,000
5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) i inna	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
3.	Strumień powietrza zewnętrznego m ³ /h	2216,55	2216,55
4.	Krotność wymian powietrza - 1/h	0,37	0,37
5.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) i inna	Wentylacja mechaniczna	Wentylacja mechaniczna

		wywiewna	wywiewna
6.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	kanały wentylacyjne Vex	kanały wentylacyjne Vex
7.	Strumień powietrza zewnętrznego m ³ /h	9353,36	9353,36
8.	Krotność wymian powietrza - 1/h	1,56	1,56
9.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) i inna	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna
10.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup	kanały wentylacyjne Vex/Vsup
11.	Strumień powietrza zewnętrznego m ³ /h	7410,00/6590,00	7410,00/6590,00
12.	Krotność wymian powietrza - 1/h	1,24	1,24

6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) GJ/rok	Brak danych	----
2.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) GJ/rok	Brak danych	----
3.	Obliczeniowa moc cieplna systemu ogrzewania kW	188,27	186,01
4.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie ciepłej wody użytkowej kW	13,84	13,84
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu Q_{Hnd} GJ/rok	469,73	448,14
6.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu GJ/rok	602,00	301,84
7.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej GJ/rok	102,56	31,27
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku - bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu kWh/(m ² /rok)	70,56	67,31
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu kWh/(m ² /rok)	90,42	45,34
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzenia audytu)		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku (opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem ciepła) zł/GJ	207,57	0,00
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (stała opłata związana z dystrybucją i przesyłem energii) zł/MW m-c	16435,62	0,00
3.	Miesięczna opłata abonamentowa zł/m-c	103,94	0,00
4.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej zł/m ² m-c	7,35	0,00
5.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem energii zł/m ³	80,27	0,00
6.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc -stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem zł/MW m-c	15037,87	0,00
7.	Inne opłaty	0,00	0,00
8. Wskaźniki efektywności - po przeprowadzonej modernizacji – podsumowanie wyników dla wariantu optymalnego			
1.	Całkowite koszty realizacji optymalnego wariantu zł	1621063,19	-----
2.	Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu energii końcowej %	0,00	100,00
3.	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej GJ/rok		371,45
4.	(c.o. + wentylacja + c.w.u.) kWh/rok		103180,56
5.	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej GJ/rok		96,02
6.	MWh/rok		26672,22
7.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynku GJ/rok		1951,10
8.	kWh/rok		541972,22
9.	Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektu GJ/rok		467,47
10.	kWh/rok		129852,78
11.	Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych ton równoważnika CO ₂ /rok		151,276
12.	Redukcja emisji pyłów PM10* kg/rok		33,640
13.	Redukcja emisji pyłów PM2,5* kg/rok		33,640

* z powodu braku danych dla frakcji pyłu podano wartości dla pyłu całkowitego

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1 Lista najważniejszych rozporządzeń i norm technicznych:

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2019 poz.1065 t.j. z późn. zm.)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2021 r. poz. 497 t.j.).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. 2009 Nr 43 poz.346 z późn. zm.).
4. KOBIZE - Wartości opałowe i wskaźniki emisji CO₂ do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do emisji.
5. PN-EN ISO 6946:2008 Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.
6. PN-EN 13831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
7. PN EN ISO 13370:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Przenoszenie ciepła przez grunt. Metody obliczania.
8. PN-EN ISO 13789:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki wymiany ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania.
9. PN-EN ISO 10077:2007 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi, żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. (Cz.1, Cz.2).
10. PN-EN ISO 14683:2017-09 Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
11. PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Cz.1.
12. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
13. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia.

3.2 Dokumentacje projektowe i inne dokumenty przekazane przez inwestora

1. Projekt budowlany powykonawczy – Rozbudowa budynku OREW Wolbromiu; Zakład Usług Inwestycyjnych inż. Adam Marchajski; Olkusz, lipiec 2010
2. Książka obiektu
3. Protokół z okresowej kontroli rocznej stanu technicznego budynku, październik 2022
4. Faktura za energię ciepłą sieciową
5. Faktury za energię elektryczną – sprzedaż i dystrybucja
6. Zużycie energii cieplnej z trzech ostatnich lat
7. Zużycie energii elektrycznej z trzech ostatnich lat
8. Zużycie zimnej wody z trzech ostatnich lat
9. Pozostałe informacje techniczne i eksploatacyjne przekazane przez inwestora

3.3 Osoby udzielające informacji

1. Anna Mazela – pracownik Biura Obsługi Placówek
2. mgr Zbysław Owczarski – dyrektor Biura Obsługi Placówek

3.4 Data wizytacji terenowej

1. 06.11.2023 r.
2. 05.06.2024 r.

3.5 Wytyczne, sugestie i uwagi zlecającego (inwestora)

1. Audyt energetyczny musi być wykonany w sposób umożliwiający Zamawiającemu aplikowanie o dofinansowanie przedsięwzięć termomodernizacyjnych w procesie zmniejszania zużycia energii, możliwości wykorzystania OZE, określać zakres i parametry techniczne oraz ekonomiczne przedsięwzięcia, ze wskazaniem wariantu rozwiązania optymalnego, w szczególności z punktu widzenia jego kosztów oraz oszczędności energii, stanowić jednocześnie założenia do projektów budowlanych rozwiązań optymalnych.
2. **Audyt energetyczny musi być wykonany w sposób umożliwiający Zamawiającemu aplikowanie o dofinansowanie przedsięwzięć ze środków Funduszu Sprawiedliwej Transformacji, Działanie 8.11 Transformacja energetyczna**
3. Poprawa efektywności energetycznej budynku – osiągnięcie maksymalnych oszczędności energii w sposób najbardziej efektywny i związana z tym oszczędność kosztów energii.

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Dane ogólne budynku					
1.	Przeznaczenie budynku	Budynek użyteczności publicznej – Ośrodek Rehabilitacyjno – Edukacyjno - Wychowawczy	10.	Liczba użytkowników: 1) pracownicy 2) pacjenci / odwiedzający	79 98
2.	Technologia budynku	Tradycyjna	11.	Rok budowy	2012
3.	Liczba kondygnacji	4	12.	Liczba klatek schodowych	1
4.	Budynek: - szeregowy - wolnostojący	Wolnostojący połączony przewiązką z budynkiem sąsiednim	13.	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym [m ²]	214,72
5.	Budynek podpiwniczony	Nie	14.	Powierzchnia pomieszczeń chłodzonych [m ²]	935,61
6.	Wysokość kondygnacji netto [m]	Przyziemie – 3,19 Parter – 2,60; 3,00; 3,19 Piętro - 2,60; 3,00; 3,30; 4,13 Poddasze – 2,13; 2,64	15.	Liczba mieszkań / lokali	0
7.	Kubatura budynku [m ³]	6157,60	16.		
8.	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych [m ²]	1849,30	17.		
9.	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych [m ³]	5986,23	18.		

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów konstrukcyjnych budynku

Budynek oddany do użytkowania w 2012 roku, czterokondygnacyjny (przyziemie, parter, piętro i użytkowe poddasze), w rzucie w kształcie czworoboku ze ściętym jednym kątem, z wysuniętą od południa klatką schodową, połączony od północy ze starszą siedzibą PSONI dwukondygnacyjną przewiązką, z podcieniami pod parterem na duże miejsca postojowe. Ściany zewnętrzne w większości z pustaków ceramicznych POROTHERM gr. 30 cm ocieplone styropianem gr. 10 cm, fragmentarycznie z żelbetu ocieplone styropianem gr. 12cm. Stropy międzykondygnacyjne z płyt żelbetowych 22 cm, nad podcieniem (przejazdem) ocieplone z dołu styropianem gr. 10 cm. Budynek przekryty dachem dwuspadowym w konstrukcji drewnianej: nad salą terapii ruchowej jednospadowy więzary deskowy z ociepleniem wełną mineralną gr. 20 cm położoną na płytach gipsowo-kartonowych a nad pozostałą częścią więzary krokwiowo-płatwiowy z ociepleniem wełną mineralną gr. 20 cm między krokwiami. Warstwę wierzchnią dachu stanowi blacha tytanowo-cynkowa trapezowa ułożona na pełnym deskowaniu. Wszystkie okna z roku 2010 o profilu z PCW 5-kom. i oszkleniu 1-kom. Wejście główne do budynku przez system okiennie-drzwiowy z 2011 roku o profilu z aluminium 3-kom. gr. 5 cm, z oszkleniem 1-kom.; do holu z podcienia od wschodu oraz do ewakuacji przez drzwi zewnętrzne o profilu z aluminium 3-kom., z oszkleniem 1-kom.; do holu od zachodu oraz do pomieszczeń technicznych przez drzwi zewnętrzne metalowe, pełne, ocieplone.

4.3 Zestawienie danych dotyczących istniejących przegród budowlanych

Lp.	Opis przegrody	Położenie	Przegrody		Okna i drzwi balkonowe		Drzwi	
			Powierzchnia netto m ²	Współczynnik przenikania ciepła - U _k W/(m ² K)	Powierzchnia m ²	Współczynnik przenikania ciepła - U _{ok} W/(m ² K)	Powierzchnia m ²	Współczynnik przenikania ciepła - U _{drzwi} W/(m ² K)
1.	SZ1 - murowana	N	177,1	0,240				
2.		E	227,99					
3.		S	150,28					
4.		W	264,10					

5.	SZ1' – szyb windy	N	2,27	0,226				
6.		W	11,01					
7.	SZ3 – żelbetowa 38 cm	N	57,38	0,350				
8.		S	53,69					
9.	SZ4 – żelbetowa 35 cm	E	22,26	0,301				
10.		S	31,16					
11.		W	22,26					
12.	SZ5 – murowana z dylatacją	N	11,59	0,385				
13.	D01 – dach nad salą terapii ruchowej	E	319,47	0,219				
14.	D02 – dach nad połącią zachodnią	W	198,43	0,234				
15.	D03 – dach nad przewiązką	E/W	63,94	0,172				
16.	OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 120x170	N			16,32	1,273		
17.		E			53,04			
18.		S			26,52			
19.		W			63,24			
20.	OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 120x90	S			7,56	1,354		
21.	OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 120x255	N			3,06	1,298		
22.	OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 240x180	S			12,96	1,269		
23.	OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 90x150	N			1,35	1,332		
24.		E			1,35			
25.	System okiенno-drzwiowy w wejściu do kl. schod.2011r., profil alum. 3-kom., oszklenie 1-kom. 355x205	S					7,56	1,731
26.	DZ ZD1 do holu 2011r., profil alum. 3-kom., oszklenie 1-kom. 2x100x205	E					4,62	1,757
27.	DZ D6L ewakuacyjne 2011r., profil alum. 3-kom., oszklenie 1-kom. 110x205	S					2,52	1,630
28.	DZ D1P drzwi zewnętrzne do pom. technicznych met. pełne, ocieplone 100x205	W/N					6,93	1,30
29.	OPZ 114x160	W			7,28	1,40		
30.	OPZ kłapa oddymiająca PC o strukturze 6R gr. 25 mm 140x140	E			1,96	1,45		
31.	OPZ wyłaz dachowy PC o strukturze 6R gr. 25 mm 100x100	W			1,00	1,45		
32.	OPZ świetlik dachowy PC o strukturze 6R gr. 25 mm 150x150	W			7,32	1,45		
33.	SW1 działowa		X	1,153				
34.	SW2 działowa		X	1,300				
35.	SW3 konstr. szybu windy		X	2,728				
36.	SW4 konstrukcyjna		X	2,414				
37.	SW5 działowa		X	1,331				
38.	SW6 działowa		X	0,566				
39.	SW7 działowa Knauf		X	0,322				
40.	SW7 działowa Knauf między pom. ogrzew. a nieogrzew.			120,29	0,300			
41.	PO5 podłoga na gruncie szybu windy			8,04	0,274			
42.	PO6 podłoga na gruncie			144,07	0,299			

43.	PO2 strop nad przejazdem		503,04	0,231				
44.	PO3 strop wewnętrzny		X	0,566				
45.	PO3 strop wewnętrzny z sufitem podw.		X	0,459				
46.	PO3 strop pod nieogrzewanym poddaszem		141,16	0,548				
47.	PO3 strop wewnętrzny pod nieogrzewanym poddaszem z sufitem podw.		16,69	0,447				
48.	PO7 strop nad klatką schodową pod nieogrzewanym poddaszem		X	3,262				

5. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU

Lp.	Rodzaj danych	jedn.	Dane
1.	Zamówiona moc cieplna na potrzeby C.O.	kW	150,00
2.	Zamówiona moc cieplna na potrzeby C.W.U. (q_{cwu})		
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na C.O.	kW	132,06
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na C.W.U.	kW	13,84
5.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby wentylacji	kW	56,28
6.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	GJ	469,73
7.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	GJ	602,00
8.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego	GJ/rok	595,00
9.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych danych do obliczeń bilansu ciepła)		

5.1 Charakterystyka techniczna instalacji ogrzewania - stan istniejący

Lp.	Rodzaj danych	Dane	
1.	Typ instalacji	Instalacja centralnego ogrzewania pompowa, z rozprowadzeniem poziomym dolnym zasilana z węzła cieplnego	
2.	Parametry pracy instalacji	80/60°C	
3.	Przewody w instalacji	Piony i poziomy pod stropem przyziemia z przewodów ze stali czarnej bez szwu łączone przez spawanie, armatura poprzez łączniki gwintowane. Poziomy i podejścia do grzejników w warstwie posadzki z przewodów z polipropylenu łączonych poprzez zgrzewanie polifuzyjne	
4.	Stan izolacji przewodów	Izolacja przewodów z pianki poliuretanowej w osłonie z PVC gr. 20 mm na przewodach prowadzonych w bruździe ściiennej, wylewce podłogowej lub pod stropem pomieszczeń	
5.	Rodzaj grzejników	Grzejniki stalowe płytowe	
6.	Oslonięcie grzejników	W pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt pacjentów/uczniów (sale terapii, gabinety specjalistyczne) zamontowane osłony na grzejnikach ze sklejk	
7.	Zawory termostatyczne	Zawory termostatyczne z wstępną nastawą z głowicą termostatyczną przy wszystkich grzejnikach	
8.	Zawory podpionowe	Zawory regulacyjne podpionowe firmy Danfoss	
9.	Odpowietrzenie instalacji	Odpowietrzniki automatyczne z zaworem stopowym	
10.	Naczynie wzbiorcze	Naczynie wzbiorcze przeponowe na wyposażeniu węzła cieplnego	
11.	Zabezpieczenie instalacji	Zawory bezpieczeństwa na wyposażeniu węzła cieplnego	
12.	Ogrzewanie liczba dni w tygodniu / liczba godzin na dobę	7 dni tygodniu / 24 godzin na dobę	
13.	Modernizacja instalacji (po roku 1984)	Nie dotyczy	
14.			
15.			
Wartości współczynników sprawności systemu ogrzewania			
16.	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania ciepła	η_{Hg}	0,949
17.	Średnia sezonowa sprawność przesyłu ciepła	η_{Hd}	0,916

18.	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania	η_{He}	0,899
19.	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła	η_{Hs}	1,000
20.	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu	η_{Htot}	0,781
21.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1,000
22.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	1,000

5.2 Charakterystyka techniczna instalacji ciepłej wody użytkowej - stan istniejący

Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Rodzaj instalacji ciepłej wody	Instalacja centralna zasilana z węzła ciepłego
2.	Parametry pracy instalacji	55°C
4.	Udział OZE	0,00%
3.	Przewody instalacji i ich izolacja	Piony i poziomy pod stropem przyziemia z przewodów ze stali ocynkowanej łączone przez spawanie, armatura poprzez łączniki gwintowane. Poziomy i podejścia do armatury czepalnej w warstwie ściany z przewodów z polipropylenu łączonych poprzez zgrzewanie polifuzyjne Izolacja przewodów z pianki poliuretanowej w osłonie z PVC gr. 20 mm na przewodach prowadzonych w bruździe ściiennej, lub pod stropem pomieszczeń
4.	Cyrkulacja, ograniczenia cyrkulacji	Cyrkulacja ciepłej wody bez ograniczenia
5.	Zasobnik ciepłej wody (rok, pojemność)	Brak zasobnika ciepłej wody
6.	Opomiarowanie instalacji ciepłej wody (wodomierze)	Brak opomiarowania ciepłej wody

5.3 Charakterystyka techniczna węzła ciepłego / kotłowni w budynku - stan istniejący

Węzeł ciepły 3-funkcyjny c.o + c.w.u. +c.t. z wymiennikami płaszczowo-rurowymi o mocy zamówionej 0,15 MW usytuowany w pomieszczeniu przyziemia

5.3 Charakterystyka techniczna węzła ciepłego / kotłowni w budynku - stan istniejący

5.4 Charakterystyka techniczna systemu wentylacji - stan istniejący

Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
2.	Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	2216,55
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,37
5.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna wywiewna
6.	Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	Stolarka/kanały wentylacyjne Vex
7.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	9353,36
8.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,56
9.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna
10.	Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup
11.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	7410,00/6590,00
12.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,24

5.5 Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia - stan istniejący

1.	Cena energii elektrycznej	zł/kWh	1,42
2.	Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	--	Patrz: poniżej
3.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m ²	1849,30
4.	Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P _n	W/m ²	22126,20/1849,3=11,96

Źródło światła	Lampa fluorescencyjna długa 100 lx - wózkownia
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	153,91[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	29,35[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla grupy pom.	5,24[W/m ²]

Źródło światła	Lampa fluorescencyjna krótka 100 lx – korytarze, magazyny
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	2242,63[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	352,04[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla grupy pom.	6,37[W/m ²]

Źródło światła	Kompaktowa lampa fluorescencyjna 100 lx - szyb windy
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	183,03[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	29,37[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla grupy pom.	6,23[W/m ²]

Źródło światła	Lampa fluorescencyjna 150 lx - kl. schodowa
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	450,73[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	52,41[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia grupy pom.	8,60[W/m ²]

Źródło światła	Lampa fluorescencyjna długa 200 lx - pom. techniczne
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	2686,03[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	256,11[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla grupy pom.	10,49[W/m ²]

Źródło światła	Lampa fluorescencyjna krótka 200 lx - hol, archiwum
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	572,44[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	44,93[m ²]

Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla grupy pom.	12,74[W/m ²]
---	--------------------------

Źródło światła	Kompaktowa lampa fluorescencyjna 200 lx – pom. socjalne, szatnie, sanitariaty
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	1202,01[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	96,44[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla grupy pom.	12,46[W/m ²]

Źródło światła	Lampa fluorescencyjna krótka 300 lx - sale terapii
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	14563,24[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	762,03[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla grupy pom.	19,11[W/m ²]

Źródło światła	Lampa fluorescencyjna krótka 500 lx - biura
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	7218,27[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	226,62[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla grupy pom.	31,85[W/m ²]

6. WYKAZ USPRAWNIEN I PRZEDSIĘWZIĘĆ MODERNIZACYJNYCH WYBRANYCH NA PODSTAWIE OCENY STANU TECHNICZNEGO

Lp.	Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
1.	Ściana zewnętrzna SZ1	Współczynnik $U = 0,240 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Należy przegrodę ocieplić do uzyskania wymaganego współczynnika ciepła.
2.	Ściana zewnętrzna SZ1' – szyb windy	Współczynnik $U = 0,226 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{\text{max } 2021} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i < 8^\circ\text{C}$. Wymóg spełniony.
3.	Ściana zewnętrzna SZ3	Współczynnik $U = 0,350 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Należy przegrodę ocieplić do uzyskania wymaganego współczynnika ciepła.
4.	Ściana wewnętrzna SW1 działowa	Współczynnik $U = 1,153 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ściany wewnętrzne przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ bez wymagań.
5.	Ściana wewnętrzna SW2 działowa	Współczynnik $U = 1,297 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ściany wewnętrzne przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ bez wymagań.
6.	Ściana wewnętrzna SW3 konstr. szybu windy	Współczynnik $U = 2,728 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ściany wewnętrzne przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ bez wymagań.
7.	Ściana wewnętrzna SW4 konstrukcyjna	Współczynnik $U = 2,414 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ściany wewnętrzne przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ bez wymagań.
8.	Ściana wewnętrzna SW5 działowa	Współczynnik $U = 1,331 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ściany wewnętrzne przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ bez wymagań.
9.	Ściana wewnętrzna SW6 działowa	Współczynnik $U = 0,566 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ściany wewnętrzne przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ bez wymagań.
10.	Ściana wewnętrzna SW7 działowa Knauf	Współczynnik $U = 0,322 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ściany wewnętrzne przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ bez wymagań.
11.	Ściana wewnętrzna SW7 działowa Knauf między pom. ogrzew. a nieogrzew.	Współczynnik $U = 0,300 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ dla ścian oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych. Wymóg spełniony.
12.	Podłoga na gruncie PO5 – szyb windy	Współczynnik $U = 0,274 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{\text{max } 2021} = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i < 8^\circ\text{C}$. Wymóg spełniony.
13.	Podłoga na gruncie PO6	Współczynnik $U = 0,299 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{\text{max } 2021} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Wymóg spełniony.
14.	Strop nad przejazdem PO2	Współczynnik $U = 0,231 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Należy przegrodę ocieplić do uzyskania wymaganego współczynnika ciepła.
15.	Strop wewnętrzny PO3	Współczynnik $U = 0,566 \text{ W/m}^2\text{K}$. Stropy międzykondygnacyjne przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ bez wymagań.
16.	Strop wewnętrzny PO3 strop wewnętrzny z sufitem podw. 13 cm	Współczynnik $U = 0,459 \text{ W/m}^2\text{K}$. Stropy międzykondygnacyjne przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ bez wymagań.
17.	Strop wewnętrzny PO3 strop wewnętrzny z sufitem podw. 53 cm	Współczynnik $U = 0,459 \text{ W/m}^2\text{K}$. Stropy międzykondygnacyjne przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ bez wymagań.
18.	Strop wewnętrzny PO3 strop wewnętrzny z sufitem podw. 70 cm	Współczynnik $U = 0,459 \text{ W/m}^2\text{K}$. Stropy międzykondygnacyjne przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ bez wymagań.
19.	Strop wewnętrzny PO3 pod nieogrzewanym poddaszem	Współczynnik $U = 0,548 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Należy przegrodę ocieplić do uzyskania wymaganego współczynnika ciepła.
20.	Strop wewnętrzny PO3 strop wewnętrzny pod nieogrzewanym poddaszem z sufitem podw. 30 cm	Współczynnik $U = 0,447 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Należy przegrodę ocieplić do uzyskania wymaganego współczynnika ciepła.
21.	Strop wewnętrzny PO7 strop nad klatką schodową	Współczynnik $U = 3,262 \text{ W/m}^2\text{K}$. Stropy międzykondygnacyjne przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ bez wymagań.
22.	Dach DO1dach nad salą terapii ruchowej	Współczynnik $U = 0,690 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Należy przegrodę ocieplić co najmniej do uzyskania wymaganego współczynnika przenikania ciepła.
23.	Dach DO2 dach nad połączeniem zachodnią	Współczynnik $U = 0,234 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Usprawnienie nie zalecane ze względu na trudności techniczne (ograniczenie grubości izolacji do wysokości krokwi, konieczność robienia podbitki lub pokrycia dachu) przy niewielkiej oszczędności zapotrzebowania na energię cieplną.
24.	Dach DO3 dach nad przewiązką	Współczynnik $U = 0,172 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$.

		Usprawnienie nie zalecane ze względu trudności techniczne (ograniczenie grubości izolacji do wysokości krokwi, konieczność rozbiierania podbitki lub pokrycia dachu) przy niewielkiej oszczędności zapotrzebowania na energię cieplną.
25.	Drzwi zewnętrzne SOD w wejściu do kl. schod.2011r., profil alum. 3-kom., oszklenie 1-kom. 355x205	System okiennie-drzwiowy w wejściu do kl. schod. z 2011r. o wymiarach (2x100+155)x205, o profilu z aluminium 3-kom. gr. 5 cm, z oszkleniem 1-kom., o współczynniku $U = 1,731 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Należy wymienić do uzyskania wymaganego współczynnika przenikania ciepła. Wentylacja grawitacyjna bez zmian.
26.	Drzwi zewnętrzne DZ ZD1 do holu 2011r., profil alum. 3-kom., oszklenie 1-kom. 2x100x205	Drzwi zewnętrzne do holu od wschodu z 2011r. o wymiarach 2x100x205, o profilu z aluminium 3-kom. gr. 5 cm, z oszkleniem 1-kom., o współczynniku $U = 1,757 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Należy wymienić do uzyskania wymaganego współczynnika przenikania ciepła. Wentylacja grawitacyjna bez zmian.
27.	Drzwi zewnętrzne DZ D6L ewakuacyjne 2011r., profil alum. 3-kom., oszklenie 1-kom. 110x205	Drzwi zewnętrzne ewakuacyjne z 2011r. o wymiarach 110x205, o profilu z aluminium 3-kom. gr. 5 cm, z oszkleniem 1-kom., o współczynniku $U = 1,630 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Należy wymienić do uzyskania wymaganego współczynnika przenikania ciepła. Wentylacja grawitacyjna bez zmian.
28.	Drzwi zewnętrzne DZ D1P drzwi zewnętrzne do pom. technicznych met. pełne, ocieplone 100x205	Drzwi zewnętrzne do holu od zachodu oraz do pomieszczeń technicznych z 2006r. 100x205 metalowe, pełne, ocieplone, o współczynniku $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K} = U_{\text{max } 2021} = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Wymóg spełniony. Wentylacja grawitacyjna bez zmian.
29.	Drzwi wewnętrzne DW	Współczynnik $U = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Drzwi w przegrodach między przestrzeniami ogrzewanymi przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ bez wymagań. Wentylację grawitacyjną bez zmian.
30.	Drzwi wewnętrzne DW	Współczynnik $U = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Drzwi w przegrodach między przestrzeniami ogrzewanymi przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ bez wymagań. Wentylację mechaniczną wywiewną bez zmian.
31.	Drzwi wewnętrzne DW	Współczynnik $U = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Drzwi w przegrodach między przestrzeniami ogrzewanymi przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ bez wymagań. Wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną bez zmian.
32.	Okno zewnętrzne OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 120x90	Okna zewnętrzne z 2010r. o wymiarach 120x90, o profilu z PCW 5-komorowym, z oszkleniem jednokomorowym, $U_w = 1,354 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Należy wymienić do uzyskania wymaganego współczynnika przenikania ciepła. Wentylację grawitacyjną ograniczyć do koniecznej poprzez montaż nawiewników automatycznych (higrosterowalnych lub ciśnieniowych).
33.	Okno zewnętrzne OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 90x150	Okna zewnętrzne z 2010r. o wymiarach 90x150, o profilu z PCW 5-komorowym, z oszkleniem jednokomorowym, $U_w = 1,332 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Należy wymienić do uzyskania wymaganego współczynnika przenikania ciepła. Wentylację grawitacyjną ograniczyć do koniecznej poprzez montaż nawiewników automatycznych (higrosterowalnych lub ciśnieniowych).
34.	Okno zewnętrzne OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 120x170	Okna zewnętrzne z 2010r. o wymiarach 120x170, o profilu z PCW 5-komorowym, z oszkleniem jednokomorowym, $U_w = 1,273 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Należy wymienić do uzyskania wymaganego współczynnika przenikania ciepła. Wentylację mechaniczną wywiewną bez zmian.
35.	Okno zewnętrzne OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 120x170	Okna zewnętrzne z 2010r. o wymiarach 120x170, o profilu z PCW 5-komorowym, z oszkleniem jednokomorowym, $U_w = 1,273 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Należy wymienić do uzyskania wymaganego współczynnika przenikania ciepła. Wentylację grawitacyjną ograniczyć do koniecznej poprzez montaż nawiewników automatycznych (higrosterowalnych lub ciśnieniowych).
36.	Okno zewnętrzne OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 240x180	Okna zewnętrzne z 2010r. o wymiarach 240x180, o profilu z PCW 5-komorowym, z oszkleniem jednokomorowym, $U_w = 1,269 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Należy wymienić do uzyskania wymaganego współczynnika przenikania ciepła. Wentylację grawitacyjną ograniczyć do koniecznej poprzez montaż nawiewników automatycznych (higrosterowalnych lub ciśnieniowych).
37.	Okno zewnętrzne OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 120x255	Okna zewnętrzne z 2010r. o wymiarach 120x170, o profilu z PCW 5-komorowym, z oszkleniem jednokomorowym, $U_w = 1,298 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Należy wymienić do uzyskania wymaganego współczynnika przenikania ciepła. Wentylację mechaniczną wywiewną bez zmian.
38.	Okno zewnętrzne OZ 2010 r. profil PCW	Okna zewnętrzne z 2010r. o wymiarach 120x170, o profilu z PCW 5-komorowym,

	5-kom., oszklenie 1-kom. 120x170	z oszkleniem jednokomorowym, $U_w = 1,273 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Należy wymienić do uzyskania wymaganego współczynnika przenikania ciepła. Wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną bez zmian.
39.	Okno zewnętrzne OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 120x90	Okna zewnętrzne z 2010r. o wymiarach 120x170, o profilu z PCW 5-komorowym z oszkleniem jednokomorowym, $U_w = 1,354 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Należy wymienić do uzyskania wymaganego współczynnika przenikania ciepła. Wentylację mechaniczną wywiewną bez zmian.
40.	Okno połaciowe OPZ 114x160	Okna połaciowe z 2005r. 114x160, drewniane, z oszkleniem jednokomorowym, $U_w = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Należy wymienić do uzyskania wymaganego współczynnika przenikania ciepła. Wentylacja grawitacyjna bez zmian.
41.	Okno połaciowe OPZ świetlik tunelowy z akrylu $\phi 850 \text{ cm}$	Świetlik tunelowy z akrylu $\phi 850 \text{ cm}$, $U_w = 5,23 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Nie są dostępne świetliki tunelowe spełniające WT 2021. Wentylacja grawitacyjna bez zmian.
42.	Okno połaciowe OPZ kłapa oddymiająca PC o strukturze 6R gr. 25 mm 140x140	Kłapa oddymiająca z poliwęglanu o strukturze 6R gr. 25 mm i wymiarach 140x140, $U_w = 1,45 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Należy wymienić do uzyskania wymaganego współczynnika przenikania ciepła. Wentylacja grawitacyjna bez zmian.
43.	Okno połaciowe OPZ wylaz dachowy PC o strukturze 6R gr. 25 mm 100x100	Wylaz dachowy z poliwęglanu o strukturze 6R gr. 25 mm i wymiarach 100x100, $U_w = 1,45 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Należy wymienić do uzyskania wymaganego współczynnika przenikania ciepła. Wentylacja grawitacyjna bez zmian.
44.	Okno połaciowe OPZ świetlik dachowy PC o strukturze 6R gr. 25 mm 150x150	Świetlik dachowy z poliwęglanu o strukturze 6R gr. 25 mm i wymiarach 150x150, $U_w = 1,45 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Należy wymienić do uzyskania wymaganego współczynnika przenikania ciepła. Wentylacja grawitacyjna bez zmian.
45.	Wentylacja 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna'	W budynku funkcjonują trzy układy wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej: - z centralą nawiewną Mistral 800 P prod. Pro-Vent o wydajności $560 \text{ m}^3/\text{h}$ dla pomieszczeń sanitarnych na parterze - z centralą nawiewną Mistral 800 P prod. Pro-Vent o wydajności $430 \text{ m}^3/\text{h}$ dla pomieszczeń sanitarnych na piętrze - z centralą nawiewno-wywiewną GOLEM 3 prod. Clima-Produkt o wydajności $5600 \text{ m}^3/\text{h}$. Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna bez zmian.
46.	System grzewczy	System grzewczy zasilany z węzła ciepłego 3-funkcyjnego z wymiennikami płaszczowo-rurowymi o mocy zamówionej $0,15 \text{ MW}$, usytuowanego w pomieszczeniu przyziemia. Urządzenia, armatura i rurociągi z pełną izolacją. Instalacja grzewcza pompowa o parametrach $80/60^\circ\text{C}$, poziomy prowadzone pod stropem przyziemia ze stali czarnej, podejścia do grzejników prowadzone w warstwie posadzki z polipropylenu zaizolowane termicznie pianką PUR. Grzejniki stalowe płytowe wyposażone we wkładkę zaworową z wstępną nastawą oraz zabudowane głowice termostatyczne. Czynnik grzewczy o parametrach $80/60^\circ\text{C}$ doprowadzany jest z węzła również do zasilania nagrzewnic wentylacyjnych wodnych zabudowanych na parterze i piętrze. Wszystkie układy automatyki stanowią kompletne systemy zasilające, sterujące oraz zabezpieczające układy wentylacyjne. Instalacja grzewcza w dobrym stanie. Zalecana wymiana źródła zasilania na OZE. Źródłem ciepła dla ogrzewania powietrza nawiewanego do sali terapii ruchowej jest nagrzewnica elektryczna w centrali nawiewno-wywiewnej Clima-Produkt zamontowanej na poddaszu budynku. Układ automatyki stanowi kompletny system zasilający, sterujący oraz zabezpieczający układ wentylacyjny.
47.	Instalacja ciepłej wody użytkowej	System przygotowania ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją zasilany z węzła ciepłego 3-funkcyjnego z wymiennikami płaszczowo-rurowymi o mocy zamówionej $0,15 \text{ MW}$, usytuowanego w pomieszczeniu przyziemia, zaopatrzonego w wymaganą armaturę regulacyjną. Przewody cyrkulacyjne połączone z przewodami cwu na przewodach pionowych w wymiennikowni. Urządzenia, armatura i rurociągi z pełną izolacją. Piony i poziomy prowadzone pod stropem przyziemia ze stali ocynkowanej, poziomy i podejścia do przyborów prowadzone w bruzdach ściennych z polipropylenu i zaizolowane termicznie pianką PUR w osłonie z PVC. Instalacja ciepłej wody z cyrkulacją w dobrym stanie. Zalecana wymiana źródła zasilania na OZE.

48.	Oświetlenie	
	Oświetlenie wbudowane Lampa fluorescencyjna długa 100 lx - wózkownia	Zastosowano w grupie pomieszczeń oprawy kloszowe natynkowe 2x120 + 2 x lampa fluorescencyjna T8 36W, o skuteczności świetlnej 82 lm/W w liczbie 4 szt. Zalecana wymiana źródeł światła na świetlówki LED o skuteczności co najmniej 130 lm/W przystosowane do istniejących opraw.
	Oświetlenie wbudowane Lampa fluorescencyjna krótka 100 lx - korytarze, magazyny	Zastosowano w grupie pomieszczeń oprawy rastrowe natynkowe lub kasetonowe 4x60 + 4 x lampa fluorescencyjna T8 18W, o skuteczności świetlnej 67,5 lm/W w liczbie 38 szt. Zalecana wymiana źródeł światła na świetlówki LED o skuteczności co najmniej 130 lm/W przystosowane do istniejących opraw.
	Oświetlenie wbudowane Kompaktowa lampa fluorescencyjna 100 lx - szyb windy	Zastosowano w grupie pomieszczeń oprawy typu plafon ścienny + kompaktowa lampa fluorescencyjna 1x13W o skuteczności świetlnej 69 lm/W w liczbie 6 szt. Zalecana wymiana źródeł światła na świetlówki LED o skuteczności co najmniej 105 lm/W przystosowane do istniejących opraw.
	Oświetlenie wbudowane Lampa fluorescencyjna 150 lx - kl. schodowa	Zastosowano w grupie pomieszczeń oprawy kloszowe natynkowe 2x120 + 2 x lampa fluorescencyjna T8 36W, o skuteczności świetlnej 82 lm/W w liczbie 4 szt. oraz oprawy rastrowe natynkowe 4x60 + 4 x lampa fluorescencyjna T8 18W, o skuteczności świetlnej 67,5 lm/W w liczbie 4 szt. Zalecana wymiana źródeł światła na świetlówki LED o skuteczności co najmniej 130 lm/W przystosowane do istniejących opraw.
	Oświetlenie wbudowane Lampa fluorescencyjna długa 200 lx - pom. techniczne	Zastosowano w grupie pomieszczeń oprawy kloszowe natynkowe 2x120 + 2 x lampa fluorescencyjna T8 36W, o skuteczności świetlnej 82 lm/W w liczbie 17 szt. Zalecana wymiana źródeł światła na świetlówki LED przystosowane do istniejących opraw.
	Oświetlenie wbudowane Lampa fluorescencyjna krótka 200 lx - hol, archiwum	Zastosowano w grupie pomieszczeń oprawy rastrowe natynkowe 4x60 + 4 x lampa fluorescencyjna T8 18W, o skuteczności świetlnej 67,5 lm/W w liczbie 8 szt. Zalecana wymiana źródeł światła na świetlówki LED o skuteczności co najmniej 130 lm/W przystosowane do istniejących opraw.
	Oświetlenie wbudowane Kompaktowa lampa fluorescencyjna 200 lx - pom. socjalne, szatnie, sanitariaty	Zastosowano w grupie pomieszczeń oprawy typu plafon stropowy + kompaktowa lampa fluorescencyjna 2x18W o skuteczności świetlnej 67 lm/W w liczbie 18 szt., oprawy typu plafon ścienny + kompaktowa lampa fluorescencyjna 1x13W o skuteczności świetlnej 69 lm/W w liczbie 9 szt. oraz oprawy downlight + kompaktowa lampa fluorescencyjna 2x26W o skuteczności świetlnej 69 lm/W w liczbie 17 szt. Zalecana wymiana źródeł światła na świetlówki LED o skuteczności co najmniej 130 lm/W przystosowane do istniejących opraw.
	Oświetlenie wbudowane Lampa fluorescencyjna krótka 300 lx - sale terapii	Zastosowano w salach terapii oprawy rastrowe natynkowe lub kasetonowe 4x60 + 4 x lampa fluorescencyjna T8 18W, o skuteczności świetlnej 67,5 lm/W w liczbie 130 szt. oraz w WC oprawy typu plafon stropowy + kompaktowa lampa fluorescencyjna 2x18W o skuteczności świetlnej 67 lm/W w liczbie 7 szt., oprawy typu plafon ścienny + kompaktowa lampa fluorescencyjna 1x13W o skuteczności świetlnej 69 lm/W w liczbie 7 szt. Zalecana wymiana źródeł światła na świetlówki LED o skuteczności co najmniej 130 lm/W przystosowane do istniejących opraw.
	Oświetlenie wbudowane Lampa fluorescencyjna krótka 500 lx - biura	Zastosowano w grupie pomieszczeń oprawy rastrowe natynkowe 4x60 + 4 x lampa fluorescencyjna T8 18W, o skuteczności świetlnej 67,5 lm/W w liczbie 57 szt. Zalecana wymiana źródeł światła na świetlówki LED o skuteczności co najmniej 130 lm/W przystosowane do istniejących opraw.

7. OKREŚLENIE OPTYMALNEGO WARIANTU MODERNIZACYJNEGO

7.1 Do obliczeń przyjęto następujące dane:

		Symbol	Jednostki	przed modernizacją	po modernizacji
1.	Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	t_{zo}	$^{\circ}\text{C}$	-20	-20
2.	Temperatura wewnętrzna lokale użytkowe	t_w	$^{\circ}\text{C}$	16; 20; 24	16; 20; 24
3.	Temperatura wewnętrzna klatka schodowa	t_{kl}	$^{\circ}\text{C}$	20	20
4.	Temperatura wewnętrzna piwnice	t_{piw}	$^{\circ}\text{C}$	Nie dotyczy	Nie dotyczy
5.	Liczba stopniodni ogrzewania przegrody zewnętrzne	S_d	dzień K/rok	3748,07; 3748,40; 2860,40;	3748,07; 3748,40; 2860,40;
6.	Liczba stopniodni ogrzewania klatka schodowa	$S_{d_{kl}}$	dzień K/rok	3748,40	3748,40
7.	Liczba stopniodni ogrzewania piwnica	$S_{d_{piw}}$	dzień K/rok	Nie dotyczy	Nie dotyczy
8.	Udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na ciepło przed i po modernizacji	x_0, x_1	-	0,66; 0,34	0,64; 0,36
9.	Udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na moc cieplną przed i po modernizacji	y_0, y_1	-	0,70; 0,30	0,70; 0,30

7.1.1 Jednostkowe opłaty za moc zamówiona i zużyte ciepło^{*)}

Opłaty przed modernizacją		Cena brutto
Opłata zmienna za ciepło (dystrybucja + przesył)	zł/GJ	207,57
Stała opłata miesięczna za moc zamówioną (dystrybucja + przesył)	zł/MW m-c	16435,62
Opłata abonamentowa	zł/m-c	103,94
Opłaty po modernizacji		
Opłata zmienna za ciepło (dystrybucja + przesył)	zł/GJ	0,00
Stała opłata miesięczna za moc zamówioną (dystrybucja + przesył)	zł/MW m-c	0,00
Opłata abonamentowa	zł/m-c	0,00

^{*)} jednostkowe opłaty przyjęto wg faktury od dostawcy ciepła sieciowego oraz od dostawcy energii elektrycznej

7.1.2 Inne opłaty i taryfy (kalkulacja kosztów zmiennych i stałych)

7.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny PO3 pod nieogrzewanym poddaszem		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Maty z wełny mineralnej 032, $\lambda = 0,032$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	141,15m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	141,15m ²	
Stopniodni: 3722,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = 3,13$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	113,63	113,63	113,63	113,63
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	15037,87	15037,87	15037,87	15037,87
Inne koszty, abonament A_b	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	16	17	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,548	0,146	0,140	0,134
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,83	6,83	7,14	7,45
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	5,00	5,31	5,63
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	24,86	6,65	6,36	6,09
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0013	0,0003	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2241,60	2277,44	2310,27
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	54,64	57,24	59,84
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	9486,41	9937,81	10389,22
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,23	4,36	4,50

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9486,41 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,23 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Nakłady określono według metody kalkulacji uproszczonej, zawierają podatek VAT 23%. Nakłady obejmują położenie izolacji z wełny mineralnej i wykonanie podestów technicznych na poddaszu na łatach drewnianych.

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny PO3 strop wewnętrzny pod nieogrzewanym poddaszem z sufitem podw. 30 cm

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Maty z wełny mineralnej 032, $\lambda = 0,032$ [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	16,69m²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	16,69m²		
Stopniodni: 3722,94 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = 3,13$ °C	

		Stan istniejący	Wariant numer			
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	113,63	113,63	113,63	113,63	113,63
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	15037,87	15037,87	15037,87	15037,87	15037,87
Inne koszty, abonament A_b	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16	17	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,447	0,144	0,138	0,132	0,127
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,24	6,93	7,24	7,55	7,86
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,69	5,00	5,31	5,63
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,40	0,78	0,74	0,71	0,68
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	199,91	204,03	207,81	211,29
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	46,54	54,64	57,24	59,84
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	955,48	1121,78	1175,15	1228,53
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,78	5,50	5,65	5,81

Wybrany wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1121,78 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 5,50 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Nakłady określono według metody kalkulacji uproszczonej, zawierają podatek VAT 23%. Nakłady obejmują położenie izolacji z wełny mineralnej i wykonanie podestów technicznych na poddaszu na łatach drewnianych. Przyjęto wariant 1.1, mimo że optymalny jest wariant 1, aby grubość izolacji była jednakowa na nieogrzewanym poddaszu.

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Dach DO1 dach nad salą terapii ruchowej

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Maty z wełny mineralnej 032, $\lambda=0,032$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	319,47m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	319,47m²	
Stopniodni: 3748,07 dzień·K/rok	$t_{wo}= 20,00$ °C	$t_{zo}= -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer						
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3	Wariant 1.4	Wariant 1.5	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	113,63	113,63	113,63	113,63	113,63	113,63	113,63
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	15037,87	15037,87	15037,87	15037,87	15037,87	15037,87	15037,87
Inne koszty, abonament A_b	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	7	8	9	10	11	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,219	0,148	0,142	0,136	0,130	0,125	0,120
Opór cieplny R	(m ² K)/W	4,56	6,75	7,06	7,38	7,69	8,00	8,31
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,19	2,50	2,81	3,13	3,44	3,75
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	22,67	15,33	14,65	14,03	13,46	12,93	12,45
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0028	0,0019	0,0018	0,0017	0,0017	0,0016	0,0015
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	998,77	1090,94	1175,31	1252,81	1324,26	1390,34
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	26,22	29,82	30,49	31,16	35,20	39,23
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	10301,13	11717,71	11980,99	12244,26	13829,81	15415,35
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,31	10,74	10,19	9,77	10,44	11,09

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 12244,26 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,77 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Nakłady określono według metody kalkulacji uproszczonej, zawierają podatek VAT 23%. Nakłady obejmują położenie izolacji z wełny mineralnej i wykonanie podestów technicznych na poddaszu na łąkach drewnianych.

7.3. Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa 20 st. C - went. grav.

Rodzaj budynku:	Oświata											
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
Strefa 20 st. C - went. grav.	630,47	1993,89	0,27	1271,03	0,27	398,78	0,27	254,21	0,73	398,78	0,73	309,18

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa 16 st. C

Rodzaj budynku:	Oświata											
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
Strefa 16 st. C	374,47	1063,70	0,27	754,93	0,27	212,74	0,27	150,99	0,73	212,74	0,73	175,60

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa 5 st. C

Rodzaj budynku:	Oświata											
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
Strefa 5 st. C	24,12	82,33	0,27	48,63	0,27	16,47	0,27	9,73	0,73	16,47	0,73	12,23

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa 16-20 st. C - went. mech. wyw.

Rodzaj budynku:	Oświata											
Wentylacja mechaniczna wywiewna działająca okresowo												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
Strefa 16-20 st. C - went. mech. wyw.	432,38	1354,50	0,27	871,68	0,27	1,36	0,27	87,17	0,73	270,90	0,73	165,70

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa 20-24 st. C parter - went. mech. naw.-wyw.

Rodzaj budynku:	Oświata											
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											0,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,00	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
Strefa 20-24 st. C parter - went. mech. naw.-wyw.	38,42	99,89	0,27	420,00	0,27	0,08	0,27	0,00	0,73	19,98	0,73	42,67

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Sala terapii ruchowej - went. mech. naw.-wyw.

Rodzaj budynku:	Oświata											
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$												0,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$												0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$												0,00	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f	V	β	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$V_{ve,3}$	$b_{ve,3}$	$V_{ve,4}$	$b_{ve,4}$	H_{ve}	
	m^2	m^3	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K	
Sala terapii ruchowej - went. mech. naw.-wyw.	318,78	1312,20	0,27	4200,00	0,27	1,90	0,27	0,00	0,73	262,44	0,73	442,03	
Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa 20-24 st. C piętro - went. mech. naw.-wyw.													
Rodzaj budynku:						Oświata							
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo													
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$												0,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$												0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$												0,00	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f	V	β	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$V_{ve,3}$	$b_{ve,3}$	$V_{ve,4}$	$b_{ve,4}$	H_{ve}	
	m^2	m^3	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K	
Strefa 20-24 st. C piętro - went. mech. naw.-wyw.	30,66	79,72	0,27	322,50	0,27	0,08	0,27	0,00	0,73	15,94	0,73	32,91	

7.3.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 240x180 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 26,02 m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 12,96m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 12,96m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 12,96m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Stopniodni: 3748,40 dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	113,63	113,63	113,63
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	15037,87	15037,87	15037,87
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,00	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,269	0,900	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	12,68	11,13	10,47
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0008	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	210,48	461,10
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1097,69	1097,69
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	17498,06	17498,06
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00	450,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	83,14	38,92

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 450,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 1,80 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

$U = 1,269$ W/(m²K) – bez zmian

Modernizacja systemu wentylacji: montaż nawiewników automatycznych – 3 szt.

Informacje uzupełniające:

Koszt jednostkowy robót określono metodą kalkulacji uproszczonej, uwzględnia podatek VAT 23%. Nakłady na modernizację wentylacji obejmują montaż nawiewników regulowanych automatycznie (higrosterowalne), 3 szt.

7.3.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 90x150 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 10,09 m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 2,70m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 2,70m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 2,70m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Stopniodni: 2860,40 dzień·K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	113,63	113,63	113,63
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	15037,87	15037,87	15037,87
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,00	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,332	0,900	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,21	3,92	3,21
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	40,34	153,54
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1097,69	1097,69
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3645,43	3645,43
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00	300,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	90,37	25,70

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 300,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 2,65 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

$U = 1,332$ W/(m²K) – bez zmian

Modernizacja systemu wentylacji: montaż nawiewników automatycznych – 2 szt.

Informacje uzupełniające:

Koszt jednostkowy robót określono metodą kalkulacji uproszczonej, uwzględnia podatek VAT 23%. Nakłady na modernizację wentylacji obejmują montaż nawiewników regulowanych automatycznie (higrosterowalne), 2 szt.

7.3.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 120x90 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **129,35** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **6,48**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **6,48**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **6,48**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Stopniodni: **2860,40** dzień·K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		W1	W2	W3	
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	113,63	113,63	113,63	
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	15037,87	15037,87	15037,87	
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	
Współczynnik c _m		1,00	1,00	1,00	
Współczynnik c _r		1,00	0,70	0,70	
Współczynnik a		---	---	---	
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,354	0,900	0,900	1,354
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	10,14	9,41	7,02	7,75
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0019	0,0018	0,0018	0,0019
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	101,83	373,50	271,77
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1097,69	1097,69	0,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	8749,03	8749,03	0,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	900,00	900,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	85,92	25,83	3,31

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 900,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 3,31 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

U= 1,354 W/(m²K) – bez zmian

Modernizacja systemu wentylacji: montaż nawiewników automatycznych – 6 szt.

Informacje uzupełniające:

Koszt jednostkowy robót określono metodą kalkulacji uproszczonej, uwzględnia podatek VAT 23%. Nakłady na modernizację wentylacji obejmują montaż nawiewników regulowanych automatycznie (higrosterowalne), 6 szt.

7.3.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 120x170 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **585,17** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **61,20**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **61,20**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **61,20**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Stopniodni: **3748,40** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	113,63	113,63	113,63
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	15037,87	15037,87	15037,87
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,00	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,273	0,900	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	59,95	52,56	42,14
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0111	0,0102	0,0102
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1005,34	2188,85
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1097,69	1097,69
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	82629,71	82629,71
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	4500,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	82,19	39,81

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4500,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 3,80 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

U= 1,273 W/(m²K) – bez zmian

Modernizacja systemu wentylacji: montaż nawiewników automatycznych – 30 szt.

Informacje uzupełniające:

Koszt jednostkowy robót określono metodą kalkulacji uproszczonej, uwzględnia podatek VAT 23%. Nakłady na modernizację wentylacji obejmują montaż nawiewników regulowanych automatycznie (higrosterowalne), 30 szt.

7.3.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 120x170

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **7410,00/6590,00** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **30,60**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **30,60**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **30,60**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: ---

Stopniodni: **3748,40** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	393,37	393,37
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	19200,32	19200,32
Inne koszty, abonament	zł/m-c	103,94	103,94
Współczynnik c _m		---	---
Współczynnik c _r		---	---
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,273	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	12,62	8,92
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0016	0,0011
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1560,06
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1097,69
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	41314,86
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	---
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	26,48

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 41314,86 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 26,48 lat

U= 0,9 W/(m²K)

Modernizacja systemu wentylacji: brak

Informacje uzupełniające:

Koszt jednostkowy robót określono metodą kalkulacji uproszczonej, uwzględnia podatek VAT 23%. Nakłady na modernizację stolarki obejmują roboty rozbiórkowe (demontaż skrzydeł, wykucie z muru istniejącej ościeżnicy) oraz roboty budowlano-montażowe (montaż nowej ościeżnicy, uzupełnienie tynków, montaż nowych skrzydeł okiennych).

7.5. Przedsięwzięcie modernizacyjne prowadzące do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku

Zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

System zaopatrzenia w c.w.u.		Jednostki	Stan istniejący		Stan po modernizacji	
1.	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_w	dm ³ /m ² d	0,80		0,80	
2.	Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r	m ²	1849,30		1849,30	
3.	Obliczeniowa temperatura wody w zaworze θ_{CW}	°C	55		55	
4.	Temperatura wody przed podgrzaniem θ_0	°C	5		5	
5.	Współczynnik korekcyjny k_R		0,55		0,55	
6.	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd}$	kWh/rok	15555,25		15555,25	
7.	Źródła energii do przygotowania c.w.u.		Nieodnawialne	OZE	Nieodnawialne	OZE
8.	Udział odnawialnych źródeł energii	%	100,00	0,00	0,00	100,00
9.	Średnia roczna sprawność wytwarzania η_{Wg}	---	0,91			3,01
10.	Średnia roczna sprawność przesyłu η_{Wd}	---	0,60			0,70
11.	Średnia roczna sprawność akumulacji η_{Ws}	---	1,00			0,85
12.	Średnia roczna sprawność wykorzystania η_{We}	----	1,00			1,00
13.	Średnia roczna sprawność całkowita η_{Wtot}	----	0,546			1,791
14.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło końcowe Q_{kw}	kWh/rok				
15.		GJ/rok	102,56	0,00	0,00	31,27
16.	Sumaryczne roczne zapotrzebowanie na ciepło końcowe Q_{kw}	kWh/rok	28489,47		8685,47	
17.		GJ/rok	102,56		31,27	

Zapotrzebowanie na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

18.	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{CW}	dm ³ /os d	Zapotrzebowanie na moc obliczono według metody świadectwa charakterystyki energetycznej			
19.	Ilość użytkowników L	osób				
20.	Czas użytkowania c.w.u. τ	godz.				
21.	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\acute{s}r}$	m ³ /h				
22.	Współczynnik godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. N_h	---				
23.	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody Q_{CWjed}	GJ/m ³				
24.	Współczynnik akumulacyjności φ	----				
25.	Współczynnik redukcji $\psi = 1/((N_h - 1) \cdot \varphi + 1)$	----				
26.	Maksymalna moc na potrzeby c.w.u. $q_{CW \max.}$	kW				
27.	Średnia moc na potrzeby c.w.u. $q_{CW \acute{s}r}$	kW				

7.5.1 Ocena przedsięwzięcia modernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania c.w.u. w budynku

Dane do obliczeń - stan istniejący

- | | | |
|--|--------------------------------|--------|
| 1. Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego | $Q_{KW} = 102,56$ | GJ/rok |
| 2. Średnia moc na potrzeby c.w.u. | $q_{CW\ \acute{s}r} = 0,01384$ | MW |

Rozpatrywane są następujące usprawnienia instalacji c.w.u.

- Przyłączenie równoległe pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowej z pozostawieniem węzła cieplnego jako źródła rezerwowego
- Zastosowanie sterowania czasowego instalacji cyrkulacji
- Pompy ciepła powietrze/woda wymagają magazynu ciepła ze względu na zmienność temperatury powietrza i zmienność rozbioru. Umożliwiają sterowanie czasowe cyrkulacją

Lp.		Jednostki	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1.	Średnia moc na potrzeby ciepłej wody użytkowej $q_{CW\ \acute{s}r}$	MW	0,01356	0,01356
2.	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego Q_{KW}	GJ/rok	102,56	31,27
3.	Roczna opłata zmienna za podgrzanie wody O_{Oz}	zł/rok	11653,89	0,00
4.	Roczna opłata stała za moc O_{Om}	zł/rok	203,91	0,00
5.	Roczny abonament A_b	zł/rok	0,00	0,00
6.	Roczny koszt przygotowania c.w.u. O_{CW}	zł/rok	14150,93	0,00
7.	Roczne oszczędności kosztów przygotowania c.w.u. ΔO_{rCW}	zł/rok	-----	14150,93
8.	Koszt modernizacji instalacji c.w.u. N_{CW}	zł	-----	597,78
9.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	-----	0,04
10.	Udział odnawialnych źródeł energii	%	0,00	100,00

Podstawa przyjętych wartości N_{CW}

Średnie ceny rynkowe.
Koszty wspólne (pompa ciepła, zasobnik cwu) ujęte w instalacji grzewczej.

Koszt modernizacji $N_{CW}^{16} =$	597,78 zł	SPBT =	0,04 lat
--	------------------	---------------	-----------------

¹⁶ Nakłady inwestycyjne wariantu.

8. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA POPRAWIAJĄCEGO SPRAWNOŚĆ SYSTEMU OGRZEWANIA

Dane do obliczeń - stan istniejący

- | | | |
|---|-------------|---------------|
| 1. zapotrzebowanie mocy do ogrzewania budynku | $q_{Hco} =$ | 0,18827 MW |
| 2. sezonowe zapotrzebowanie ciepła | $Q_{Hco} =$ | 602,00 GJ/rok |

Instalacja c.o. - stan istniejący

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1. instalacja c.o.: instalacja centralna pompowa | stan techniczny: bardzo dobry |
| 2. parametry pracy instalacji: 80/60°C | |
| 3. węzeł cieplny / kotłownia: 3-funkcyjny kompaktowy | stan techniczny: bardzo dobry |
| 4. grzejniki: typ stalowe płytowe ilość: 84 szt. | stan techniczny: bardzo dobry |
| 5. zawory termostatyczne: typ Heimeier | |
| 6. zawory podpionowe: typ ASV-PV i ASV-I Danfoss | |
| 7. automatyka z regulacją węzła: pogodowa | |
| 8. modernizacja instalacji: nie dotyczy | data: ---- |

Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu ogrzewania

Lp.	Opis usprawnienia	Ilość	Cena jednostkowa	Koszt*
1.	Pompa ciepła powietrze/woda z czynnikiem R290 (propanowa) np. Purple HP 32.2 o nominalnej wydajności grzewczej 144,2 kW, z zestawem hydraulicznym lub buforem, z zasobnikiem cwu, z kompletnym wyposażeniem i montażem	1	440426,10	440426,10

* Koszty nowego źródła ciepła podzielono na oba budynki proporcjonalnie do stosunku zapotrzebowania na energię użytkową.

Zestawienie współczynników sprawności systemu ogrzewania związanych z modernizacją

Lp.		Współczynniki sprawności			
		Stan istniejący		Stan po modernizacji	
1.	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania	η_{Hg}	0,949	η_{Hg}	1,786
2.	Średnia sezonowa sprawność przesyłu	η_{Hd}	0,916	η_{Hd}	0,957
3.	Średnia sezonowa sprawność akumulacji	η_{Hs}	1,000	η_{Hs}	0,966
4.	Średnia sezonowa sprawność regulacji	η_{He}	0,899	η_{He}	0,899
5.	Średnia sezonowa sprawność całkowita	η_{Htot}	0,782	η_{Htot}	1,485
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia	W_t	1,00	W_t	1,000
7.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby - wprowadzenie podzielników	W_d	1,000	W_d	1,000

8.1 Ocena finansowa przedsięwzięcia modernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu ogrzewania

Lp.		Jednostki	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1.	Obliczeniowa moc cieplna instalacji c.o. q_{CO}	MW	0,188	0,186
2.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby instalacji c.o. w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	GJ/rok	469,73	448,14
3.	Średnia sezonowa sprawność całkowita η_{Htot}	----	0,782	1,485
4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby instalacji c.o. z uwzględnieniem sprawności systemu i przerw w ogrzewaniu Q_{CO}	GJ/rok	602,00	301,84
5.	Roczna opłata zmienna za zużyte ciepło O_{COz}	zł/rok	124957,14	0,00
6.	Roczna opłata stała za moc O_{COm}	zł/rok	3094,33	0,00
7.	Roczny abonament A_b	zł/rok	103,94	0,00
8.	Roczny koszt ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym O_{CO}	zł/rok	156695,31	0,00
9.	Roczne oszczędności kosztów ogrzewania ΔO_{rCO}	zł/rok	-----	156695,31
10.	Całkowity koszt usprawnień systemu ogrzewania N_{CO}	zł	-----	440426,10
11.	Prosty czas zwrotu $SPBT$	lat	-----	2,81

9. OBLICZENIA ZAOSZCZĘDZONEJ ENERGII ELEKTRYCZNEJ - MODERNIZACJA SYSTEMU OŚWIETLENIA

9.1. Źródło światła: Lampa fluorescencyjna długa 200 lx - pom. techniczne

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	2686,03	1694,27
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	256,11	256,11
Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku	[W/m ²]	10,49	6,62
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	[h]	1800,00	1800,00
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	[h]	200,00	200,00
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_c	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_o	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego F_D	[-]	1,00	1,00
Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	[kWh/(m ² ·rok)]	20,98	13,23
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{KL}	[kWh/rok]	5372,06	3388,53
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{KL}	[GJ/rok]	7,14	
Indywidualne koszty energii O_z	[zł/kWh]	1,42	0,00
Indywidualne koszty energii A_b	[zł/m-c]	103,94	0,00
Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔO_k	[zł/rok]	8875,61	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	612,00	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	0,07	

Informacje uzupełniające:

Nakłady przyjęto na podstawie średnich cen rynkowych z uwzględnieniem podatku VAT 23% i obejmują wymianę istniejących źródeł światła na źródła LED przystosowane do istniejących opraw:
 - szklana świetlówka LED 120 cm z trzonkiem G13, o mocy 18W i strumieniu świetlnym 2340 lm:
 2 x 17 szt. x 18,00 zł = 612,00 zł

9.2. Źródło światła: Lampa fluorescencyjna długa 100 lx - wózkownia

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	153,91	97,08
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	29,35	29,35
Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku	[W/m ²]	5,24	3,31
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	[h]	1800,00	1800,00
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	[h]	200,00	200,00
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_c	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_o	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego F_D	[-]	1,00	1,00
Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	[kWh/(m ² ·rok)]	10,49	6,62
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{KL}	[kWh/rok]	307,82	194,16
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{KL}	[GJ/rok]	0,41	
Indywidualne koszty energii O_z	[zł/kWh]	1,42	0,00
Indywidualne koszty energii A_b	[zł/m-c]	103,94	0,00
Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔO_k	[zł/rok]	1684,38	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	144,00	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	0,09	

Informacje uzupełniające:

Nakłady przyjęto na podstawie średnich cen rynkowych z uwzględnieniem podatku VAT 23% i obejmują wymianę istniejących źródeł światła na źródła LED przystosowane do istniejących opraw:

- szklana świetlówka LED 120 cm z trzonkiem G13, o mocy 18W i strumieniu świetlnym 2340 lm:

2 x 4 szt. x 18,00 zł = 144,00 zł

9.3. Źródło światła: Kompaktowa lampa fluorescencyjna 100 lx - szyb windy

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	183,03	119,59
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	29,37	29,37
Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku	[W/m ²]	6,23	4,07
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	[h]	1800,00	1800,00
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	[h]	200,00	200,00
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_c	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_o	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego F_D	[-]	1,00	1,00
Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	[kWh/(m ² ·rok)]	13,46	9,14
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{kL}	[kWh/rok]	395,43	268,56
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{kL}	[GJ/rok]	0,46	
Indywidualne koszty energii O_z	[zł/kWh]	1,42	0,00
Indywidualne koszty energii A_b	[zł/m-c]	103,94	0,00
Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔO_k	[zł/rok]	1808,79	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	228,00	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	0,13	

Informacje uzupełniające:

Nakłady przyjęto na podstawie średnich cen rynkowych z uwzględnieniem podatku VAT 23% i obejmują wymianę istniejących źródeł światła na źródła LED przystosowane do istniejących opraw:

- żarówka LED PL-C 4,5W, 475 lm:

6 szt. x 38,00 zł = 228,00 zł

9.4. Źródło światła: Lampa fluorescencyjna 150 lx - kl. schodowa

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	450,73	260,03
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	52,41	52,41
Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku	[W/m ²]	8,60	4,96
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	[h]	1800,00	1800,00
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	[h]	200,00	200,00
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_c	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_o	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego F_D	[-]	1,00	1,00
Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	[kWh/(m ² ·rok)]	18,20	10,92
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{kL}	[kWh/rok]	953,86	572,48
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{kL}	[GJ/rok]	1,37	
Indywidualne koszty energii O_z	[zł/kWh]	1,42	0,00
Indywidualne koszty energii A_b	[zł/m-c]	103,94	0,00
Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔO_k	[zł/rok]	2601,76	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	384,00	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	0,15	

Informacje uzupełniające:

Nakłady przyjęto na podstawie średnich cen rynkowych z uwzględnieniem podatku VAT 23% i obejmują wymianę istniejących źródeł światła na źródła LED przystosowane do istniejących opraw:

- szklana świetlówka LED 120 cm z trzonkiem G13, o mocy 18W i strumieniu świetlnym 2340 lm:

2 x 4 szt. x 18,00 zł = 144,00 zł

- szklana świetlówka LED 60 cm z trzonkiem G13, o mocy 9W i strumieniu świetlnym 1170 lm:

4 x 4 szt. x 15,00 zł = 240,00 zł

9.5. Źródło światła: Lampa fluorescencyjna krótka 500 lx – biura, sala konferencyjna

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	7218,27	3747,95
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	226,62	226,62
Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku	[W/m ²]	31,85	16,54
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	[h]	1800,00	1800,00
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	[h]	200,00	200,00
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_c	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_o	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego F_D	[-]	1,00	1,00
Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	[kWh/(m ² ·rok)]	63,70	33,08
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{KL}	[kWh/rok]	14436,53	7495,89
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{KL}	[GJ/rok]	24,99	
Indywidualne koszty energii O_z	[zł/kWh]	1,42	0,00
Indywidualne koszty energii A_b	[zł/m-c]	103,94	0,00
Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔO_k	[zł/rok]	21747,16	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	3420,00	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	0,16	

Informacje uzupełniające:

Nakłady przyjęto na podstawie średnich cen rynkowych z uwzględnieniem podatku VAT 23% i obejmują wymianę istniejących źródeł światła na źródła LED przystosowane do istniejących opraw:

- szklana świetlówka LED 60cm z trzonkiem G13, o mocy 9W i strumieniu świetlnym 1170 lm:

4 x 57 szt. x 15,00 zł = 3420,00 zł

9.6. Źródło światła: Lampa fluorescencyjna krótka 200 lx - hol, archiwum

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	572,44	297,23
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	44,93	44,93
Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku	[W/m ²]	12,74	6,62
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	[h]	1800,00	1800,00
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	[h]	200,00	200,00
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_c	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_o	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego F_D	[-]	1,00	1,00
Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	[kWh/(m ² ·rok)]	26,48	14,23
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{KL}	[kWh/rok]	1189,81	639,39
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{KL}	[GJ/rok]	1,98	
Indywidualne koszty energii O_z	[zł/kWh]	1,42	0,00
Indywidualne koszty energii A_b	[zł/m-c]	103,94	0,00
Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔO_k	[zł/rok]	2936,81	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	480,00	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	0,16	

Informacje uzupełniające:

Nakłady przyjęto na podstawie średnich cen rynkowych z uwzględnieniem podatku VAT 23% i obejmują wymianę istniejących źródeł światła na źródła LED przystosowane do istniejących opraw:

- szklana świetlówka LED 60cm z trzonkiem G13, o mocy 9W i strumieniu świetlnym 1170 lm:

4 x 8 szt. x 15,00 zł = 480,00 zł

9.7. Źródło światła: Lampa fluorescencyjna krótka 300 lx - sale terapii

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	14563,24	7561,68
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	762,03	762,03
Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku	[W/m ²]	19,11	9,92
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	[h]	1800,00	1800,00
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	[h]	200,00	200,00
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_c	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_o	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego F_D	[-]	1,00	1,00
Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	[kWh/(m ² ·rok)]	38,22	19,85
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{KL}	[kWh/rok]	29126,48	15123,36
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{KL}	[GJ/rok]	50,41	
Indywidualne koszty energii O_z	[zł/kWh]	1,42	0,00
Indywidualne koszty energii A_b	[zł/m-c]	103,94	0,00
Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔO_k	[zł/rok]	42606,88	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	8950,00	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	0,21	

Informacje uzupełniające:

Nakłady przyjęto na podstawie średnich cen rynkowych z uwzględnieniem podatku VAT 23% i obejmują wymianę istniejących źródeł światła na źródła LED przystosowane do istniejących opraw:

- szklana świetlówka LED 60cm z trzonkiem G13, o mocy 9W i strumieniu świetlnym 1170 lm:

4 x 130 szt. x 15,00 zł = 7800,00 zł

- żarówka LED PL-C 5,2W, 650 lm:

2 x 17 szt. x 26,00 zł = 884,00 zł

- żarówka LED PL-C 4,5W, 475 lm:

1 x 7 szt. x 38,00 zł = 266,00 zł

9.8. Źródło światła: Lampa fluorescencyjna krótka 100 lx - korytarze, magazyny

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	2242,63	1164,44
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	352,04	352,04
Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku	[W/m ²]	6,37	3,31
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	[h]	1800,00	1800,00
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	[h]	200,00	200,00
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_c	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_o	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego F_D	[-]	1,00	1,00
Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	[kWh/(m ² ·rok)]	13,74	7,62
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{KL}	[kWh/rok]	4837,29	2680,92
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{KL}	[GJ/rok]	7,76	
Indywidualne koszty energii O_z	[zł/kWh]	1,42	0,00
Indywidualne koszty energii A_b	[zł/m-c]	103,94	0,00
Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔO_k	[zł/rok]	8116,23	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	2280,00	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	0,28	

Informacje uzupełniające:

Nakłady przyjęto na podstawie średnich cen rynkowych z uwzględnieniem podatku VAT 23% i obejmują wymianę istniejących źródeł światła na źródła LED przystosowane do istniejących opraw:

- szklana świetlówka LED 60 cm z trzonkiem G13, o mocy 9W i strumieniu świetlnym 1170 lm:

4 x 38 szt. x 15,00 zł = 2280,00 zł

9.9. Źródło światła: Kompaktowa lampa fluorescencyjna 200 lx - pom. socjalne, szatnie, sanitariaty

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	1202,01	691,15
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	96,44	96,44
Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku	[W/m ²]	12,46	7,17
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	[h]	1800,00	1800,00
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	[h]	200,00	200,00
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_c	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_o	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego F_D	[-]	1,00	1,00
Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	[kWh/(m ² ·rok)]	24,93	14,33
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{kL}	[kWh/rok]	2404,01	1382,31
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{kL}	[GJ/rok]	3,68	
Indywidualne koszty energii O_z	[zł/kWh]	1,42	0,00
Indywidualne koszty energii A_b	[zł/m-c]	103,94	0,00
Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔO_k	[zł/rok]	4660,98	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	2706,00	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	0,58	

Informacje uzupełniające:

Nakłady przyjęto na podstawie średnich cen rynkowych z uwzględnieniem podatku VAT 23% i obejmują wymianę istniejących źródeł światła na źródła LED przystosowane do istniejących opraw:

- żarówka LED PL-C 5,2W, 650 lm:

2 x 18 szt. x 26,00 zł = 936,00 zł

- żarówka LED PL-C 4,5W, 475 lm:

1 x 9 szt. x 38,00 zł = 342,00 zł

- żarówka LED PL-C 9W, 1100 lm:

2 x 17 szt. x 42,00 zł = 1428,00 zł

10. ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ POMOCNICZĄ DOSTARCZANĄ DO BUDYNKU DLA SYSTEMÓW TECHNICZNYCH

10.1 System ogrzewania

Przed modernizacją

System ogrzewania na potrzeby pokrycia strat ciepła przez przenikanie + strata na wentylację grawitacyjną+ strata na wentylację mechaniczną wywiewną + strata na wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z nagrzewnicami wodnymi zasilanymi z węzła cieplnego

$$E_{el\ pom.H,V} = 2779,24 \text{ kWh/rok}$$

System zasilania nagrzewnicy elektrycznej w centrali nawiewno-wywiewnej

$$E_{el\ pom.H,V} = 658,28 \text{ kWh/rok}$$

Po modernizacji:

System ogrzewania na potrzeby pokrycia strat ciepła przez przenikanie + strata na wentylację grawitacyjną+ strata na wentylację mechaniczną wywiewną + strata na wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z nagrzewnicami wodnymi zasilanymi z pompy ciepła

$$E_{el\ pom.H,V} = 3736,40 \text{ kWh/rok}$$

System zasilania nagrzewnicy elektrycznej w centrali nawiewno-wywiewnej

$$E_{el\ pom.H,V} = 658,28 \text{ kWh/rok}$$

10.2 System przygotowania ciepłej wody użytkowej

Przed modernizacją

$$E_{el\ pom.W} = 1997,98 \text{ kWh/rok}$$

Po modernizacji:

$$E_{el\ pom.W} = 979,39 \text{ kWh/rok}$$

10.3 System chłodzenia

Energia pomocnicza zawarta jest w sezonowym współczynniku efektywności w trybie chłodzenia SEER

11. ZESTAWIENIE OPTIMALNYCH USPRAWNIEN MODERNIZACYJNYCH

(zestawienie wybranych wariantów we wszystkich obszarach opracowywanych dla projektu, w tym: zmierzających do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania przez przegrody budowlane, modernizacji systemu wentylacji, modernizacji systemu przygotowania c.w.u., modernizacji systemu ogrzewania, modernizacji systemu oświetlenia uszeregowane wg rosnącej wartości SPBT)

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia modernizacyjnego*	Planowane koszty robót zł	SPBT
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	597,78	0,04
2	Wymiana oświetlenia: Lampa fluorescencyjna długa 200 lx - pom. techniczne	612,00	0,07
3	Wymiana oświetlenia: Lampa fluorescencyjna długa 100 lx - wózkownia	144,00	0,09
4	Wymiana oświetlenia: Kompaktowa lampa fluorescencyjna 100 lx - szyb windy	228,00	0,13
5	Wymiana oświetlenia: Lampa fluorescencyjna 150 lx - kl. schodowa	384,00	0,15
6	Wymiana oświetlenia: Lampa fluorescencyjna krótka 500 lx - biura	3420,00	0,16
7	Wymiana oświetlenia: Lampa fluorescencyjna krótka 200 lx - hol, archiwum	480,00	0,16
8	Wymiana oświetlenia: Lampa fluorescencyjna krótka 300 lx - sale terapii	8950,00	0,21
9	Wymiana oświetlenia: Lampa fluorescencyjna krótka 100 lx - korytarze, magazyny	2280,00	0,28
10	Wymiana oświetlenia: Kompaktowa lampa fluorescencyjna 200 lx - pom. socjalne, szatnie, sanitariaty	2706,00	0,58
11	Modernizacja przegrody OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 240x180 'Wentylacja grawitacyjna'	450,00	1,80
12	Modernizacja przegrody OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 90x150 'Wentylacja grawitacyjna'	300,00	2,65
13	Modernizacja przegrody OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 120x90 'Wentylacja grawitacyjna'	900,00	3,31
14	Modernizacja przegrody OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 120x170 'Wentylacja grawitacyjna'	4500,00	3,80
15	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny PO3 pod nieogrzewanym poddaszem	9486,41	4,23
16	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny PO3 strop wewnętrzny pod nieogrzewanym poddaszem z sufitem podw. 30 cm	1121,78	5,50
17	Modernizacja przegrody Dach DO1 dach nad salą terapii ruchowej	12244,26	9,77
18	Modernizacja przegrody OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 120x170	41314,86	26,48
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ3	50203,32	39,74
20	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ4	35253,54	48,12
21	Modernizacja przegrody SOD w wejściu do kl. schod.2011r., profil alum. 3-kom., oszklenie 1-kom. 355x205 'Wentylacja grawitacyjna'	13906,63	56,78
22	Modernizacja przegrody OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 120x90 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	1458,17	67,49
23	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem PO2	296743,39	67,70
24	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ1	405455,21	68,18
25	Modernizacja przegrody OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 120x255 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	4131,49	77,15
26	Modernizacja przegrody OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 120x170 'Wentylacja mechaniczna wywiewna'	90892,68	82,19
27	Modernizacja przegrody DZ ZD1 do holu 2011r., profil alum. 3-kom., oszklenie 1-kom. 2x100x205 'Wentylacja grawitacyjna'	9944,55	136,15

28	Modernizacja przegrody DZ D6L ewakuacyjne 2011r., profil alum. 3-kom., oszklenie 1-kom. 110x205 'Wentylacja grawitacyjna'	5424,30	188,72
29	Modernizacja przegrody OPZ kłapa oddymiająca PC o strukturze 6R gr. 25 mm 140x140 'Wentylacja grawitacyjna'	6583,63	218,02
30	Modernizacja przegrody OPZ świetlik dachowy PC o strukturze 6R gr. 25 mm 150x150 'Wentylacja grawitacyjna'	22673,21	218,02
31	Modernizacja przegrody OPZ wylaz dachowy PC o strukturze 6R gr. 25 mm 100x100 'Wentylacja grawitacyjna'	3358,99	277,54
32	Modernizacja przegrody OPZ 114x160 'Wentylacja grawitacyjna'	24507,23	323,80
33	Modernizacja systemu grzewczego	440426,10	1,03

* przy każdym usprawieniu dodatkowo dopisać numer wariantu przyjętego z tabel (jeśli dotyczy)

12. ZESTAWIENIE WSZYSTKICH WARIANTÓW I WYBÓR OPTYMALNEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA MODERNIZACYJNEGO DLA BUDYNKU

Wybór optymalnego wariantu obejmuje:

1. oszczędności energii i kosztów dla wariantów przedsięwzięć modernizacyjnych
2. wskazanie optymalnego wariantu do realizacji

Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)
	[zł]	[zł/rok]	[%]
1.	2575595,54	177185,74	61,45
2.	2551088,32	177185,74	61,40
3.	2547729,32	177185,74	61,40
4.	2525056,11	177185,74	61,33
5.	2518472,48	177185,74	61,31
6.	2513048,18	177185,74	61,29
7.	2503103,63	177185,74	61,25
8.	2412210,95	177185,74	60,63
9.	2408079,46	177185,74	60,60
10.	2002624,25	177185,74	56,88
11.	1705880,86	177185,74	54,04
12.	1704422,69	177185,74	54,02
13.	1690516,05	177185,74	53,93
14.	1655262,51	177185,74	53,45
15.	1605059,19	177185,74	52,62
16.	1563744,33	177185,74	52,24
17.	1551500,07	177185,74	51,30
18.	1550378,29	177185,74	51,24
19.	1540891,88	177185,74	50,58
20.	1536391,88	177185,74	50,58
21.	1535491,88	177185,74	50,58
22.	1535191,88	177185,74	50,58
23.	1534741,88	177185,74	50,58

Określenie wariantów przedsięwzięć oświetleniowych

Wariant przedsięwzięcia oświetleniowego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię
1	19204,00 zł	95038,60	46,22%

13. OPIS OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA

Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 15, gdyż:

1. Odrzucono warianty 1÷14 jako mało opłacalne ekonomicznie, dla których SPBT > 35 lat.

Ponadto:

- Usprawnienie: Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ1, dla którego SPBT=68,18 lat przy optymalnej dodatkowej grubości izolacji $d_{\text{optym.}}=31$ cm, jest pod względem technicznym niemożliwym do zrealizowania. Dla minimalnej grubości izolacji spełniającej WT2021 $d_{\text{min}}=3$ cm SPBT=186,99 lat, a więc jest to usprawnienie nieopłacalne pod względem ekonomicznym.

- Usprawnienie: Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ3, dla którego SPBT=39,74 lat przy optymalnej dodatkowej grubości izolacji $d_{\text{optym.}}=25$ cm, jest pod względem technicznym niemożliwym do zrealizowania. Dla minimalnej grubości izolacji spełniającej WT2021 $d_{\text{min}}=7$ cm SPBT=54,31 lata, a więc jest to usprawnienie nieopłacalne pod względem ekonomicznym.

- Usprawnienie: Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ4, dla którego SPBT=48,12 lat przy optymalnej dodatkowej grubości izolacji $d_{\text{optym.}}=28$ cm, jest pod względem technicznym niemożliwym do zrealizowania. Dla minimalnej grubości izolacji spełniającej WT2021 $d_{\text{min}}=6$ cm SPBT=74,87 lata, a więc jest to usprawnienie nieopłacalne pod względem ekonomicznym

2. Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię końcową zużywaną na potrzeby ogrzewania oraz podgrzewania wody użytkowej = 52,62%

3. Roczna oszczędność kosztów energii =100%

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny PO3 pod nieogrzewanym poddaszem**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Maty z wełny mineralnej 032, $\lambda = 0,032$ W/mK

Powierzchnia do obliczeń nakładów: 141,15 m²

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 9 486,41 zł

Uwagi:

Usprawnienie obejmuje położenie izolacji z wełny mineralnej i wykonanie podestów technicznych na poddaszu na łatach drewnianych.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny PO3 pod nieogrzewanym poddaszem z sufitem podwieszonym 30 cm**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Maty z wełny mineralnej 032, $\lambda = 0,032$ W/mK

Powierzchnia do obliczeń nakładów: 16,69 m²

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 1 121,78 zł

Uwagi:

Usprawnienie obejmuje położenie izolacji z wełny mineralnej i wykonanie podestów technicznych na poddaszu na łatach drewnianych.

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach DO1 dach nad salą terapii ruchowej**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Maty z wełny mineralnej 032, $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$

Powierzchnia do obliczeń nakładów: $319,47 \text{ m}^2$

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 12 244,26 zł

Uwagi:

Usprawnienie obejmuje położenie izolacji z wełny mineralnej i wykonanie podestów technicznych na poddaszu na łatach drewnianych.

O1, O2, O3, O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 240x180**
Modernizacja przegrody OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 90x150
Modernizacja przegrody OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 120x90
Modernizacja przegrody OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 120x170
'Wentylacja grawitacyjna'

Współczynnik U dla istniejącej stolarki: 1,269, 1,332, 1,354. $1,273 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Typ istniejącej stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Koszt modernizacji stolarki brutto: 0,00 zł

Koszt modernizacji wentylacji: $450,00 + 300,00 + 900,00 + 4500,00 = 6 150,00 \text{ zł}$

Uwagi:

Usprawnienie obejmuje modernizację wentylacji: montaż nawiewników regulowanych automatycznie (higrosterowalne), $3+2+6+30=41$ szt. w oknach pomieszczeń z wentylacją grawitacyjną.

O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 120x170**
'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna'

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Wymagany typ stolarki:

Powierzchnia do obliczeń nakładów: $30,60 \text{ m}^2$

Koszt modernizacji stolarki brutto: 41 314,86 zł

Koszt modernizacji wentylacji: 0,00 zł

Uwagi:

Usprawnienie obejmuje wymianę okien w sali terapii ruchowej z wentylacją mechaniczną nawiewno-wywiewną: roboty rozbiórkowe (demontaż skrzydeł, wykucie z muru istniejącej ościeżnicy) oraz roboty budowlano-montażowe (montaż nowej ościeżnicy, uzupełnienie tynków, montaż nowych skrzydeł okiennych).

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Zastosowanie sterowania czasowego instalacji cyrkulacji

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 597,78 zł

Uwagi:

Koszty wspólne (pompa ciepła, zasobnik cwu) ujęte w instalacji grzewczej.

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Pompa ciepła powietrze/woda z czynnikiem R290 (propanowa) np. Purple HP 32.2 o nominalnej wydajności grzewczej 144,2 kW, z zestawem hydraulicznym lub buforem, z zasobnikiem cwu, z kompletnym wyposażeniem i montażem

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 440 430,00 zł

Uwagi:

Projektuje się wspólne źródło ciepła na cele grzewcze i przygotowania cwu dla dwóch budynków usytuowane w budynku nowym. Koszty nowego źródła ciepła podzielono na oba budynki proporcjonalnie do stosunku zapotrzebowania na energię użytkową.

Instalacja fotowoltaiczna

Usprawnienie: **Instalacja fotowoltaiczna**

1. Instalacja PV o mocy 80,71 kW_p

2. Magazyn energii elektrycznej w technologii LiFeO4

Całkowity koszt brutto instalacji PV: 419 430,00 zł

Koszt magazynu energii elektrycznej: 671 088,00 zł

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 1 090 518,00zł

Uwagi:

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 283 szt. paneli x 460 kW_p = 130,18 kW_p z magazynem energii elektrycznej o pojemności 330 kWh wspólna na oba budynki. Moc i koszty podzielono na oba budynki proporcjonalnie do stosunku powierzchni netto budynków. Rozmieszczenie paneli na dachu w załączniku.

Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia oświetleniowego, przewidzianego do realizacji

Modernizacja oświetlenia: Lampa fluorescencyjna długa 200 lx - pom. techniczne

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Wymiana istniejących źródeł światła na źródła LED przystosowane do istniejących opraw:

- szklana świetlówka LED 120 cm z trzonkiem G13, o mocy 18W i strumieniu świetlnym 2340 lm – 34 szt.

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 612,00 zł

Uwagi:

Modernizacja oświetlenia: Lampa fluorescencyjna długa 100 lx - wózkownia

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Wymiana istniejących źródeł światła na źródła LED przystosowane do istniejących opraw:

- szklana świetlówka LED 120 cm z trzonkiem G13, o mocy 18W i strumieniu świetlnym 2340 lm – 8 szt.

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 144,00 zł

Uwagi:

Modernizacja oświetlenia: Kompaktowa lampa fluorescencyjna 100 lx - szyb windy

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Wymiana istniejących źródeł światła na źródła LED przystosowane do istniejących opraw – 6 szt.
- żarówka LED PL-C 4,5W, 475 lm

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 228,00 zł

Uwagi:

Modernizacja oświetlenia: Lampa fluorescencyjna 150 lx - kl. schodowa

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Wymiana istniejących źródeł światła na źródła LED przystosowane do istniejących opraw:
- szklana świetlówka LED 120 cm z trzonkiem G13, o mocy 18W i strumieniu świetlnym 2340 lm – 8 szt.
- szklana świetlówka LED 60 cm z trzonkiem G13, o mocy 9W i strumieniu świetlnym 1170 lm – 16 szt.

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 384,00 zł

Uwagi:

Modernizacja oświetlenia: Lampa fluorescencyjna krótka 500 lx – biura, sala konferencyjna

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Wymiana istniejących źródeł światła na źródła LED przystosowane do istniejących opraw:
- szklana świetlówka LED 60cm z trzonkiem G13, o mocy 9W i strumieniu świetlnym 1170 lm – 228 szt.

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 3 420,00 zł

Uwagi:

Modernizacja oświetlenia: Lampa fluorescencyjna krótka 200 lx - hol, archiwum

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Wymiana istniejących źródeł światła na źródła LED przystosowane do istniejących opraw:
- szklana świetlówka LED 60cm z trzonkiem G13, o mocy 9W i strumieniu świetlnym 1170 lm – 32 szt.

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 480,00 zł

Uwagi:

Modernizacja oświetlenia: Lampa fluorescencyjna krótka 300 lx - sale terapii

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Wymiana istniejących źródeł światła na źródła LED przystosowane do istniejących opraw:
- szklana świetlówka LED 60cm z trzonkiem G13, o mocy 9W i strumieniu świetlnym 1170 lm – 520 szt.
- żarówka LED PL-C 5,2W, 650 lm – 34 szt.
- żarówka LED PL-C 4,5W, 475 lm – 7 szt.

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 8 950,00 zł

Uwagi:

Modernizacja oświetlenia: Lampa fluorescencyjna krótka 100 lx - korytarze, magazyny

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Wymiana istniejących źródeł światła na źródła LED przystosowane do istniejących opraw:

- szklana świetlówka LED 60 cm z trzonkiem G13, o mocy 9W i strumieniu świetlnym 1170 lm – 152 szt.

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 2 280,00 zł

Uwagi:

Modernizacja oświetlenia: Kompaktowa lampa fluorescencyjna 200 lx - pom. socjalne, szatnie, sanitariaty

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Wymiana istniejących źródeł światła na źródła LED przystosowane do istniejących opraw:

- żarówka LED PL-C 5,2W, 650 lm – 36 szt.

- żarówka LED PL-C 4,5W, 475 lm – 9 szt.

- żarówka LED PL-C 9W, 1100 lm – 34 szt.

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 2 706,00 zł

Uwagi:

13.1 Dalsze działania inwestora

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Wykonanie projektu technicznego dla wariantu optymalnego
2. Złożenie wniosku o dofinansowanie przedsięwzięcia modernizacyjnego
3. Realizacja przedsięwzięcia

14. ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTYMALNEGO			
		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1	2	3	4
Ogrzewanie + wentylacja	GJ/rok	602,00	301,84
	kWh/rok	167222,22	83844,44
	Koszty zł	156695,31	0,00
Ciepła woda użytkowa	GJ/rok	102,56	31,27
	kWh/rok	28488,89	8686,11
	Koszty zł	14150,93	0,00
Energia elektryczna - chłodzenie	GJ/rok	Nie dotyczy	
	kWh/rok		
	Koszty zł		
Energia elektryczna – np. fotowoltaika*	GJ/rok	0,00	0,03
	kWh/rok	0,00	8,76
	Koszty zł	0,00	0,00
Energia elektryczna – oświetlenie*	GJ/rok	212,48	114,28
	kWh/rok	59023,29	31745,60
	Koszty zł	95038,60	0,00
Energia elektryczna – pomocnicza	GJ/rok	17,20	19,35
	kWh/rok	4777,22	5374,07
	Koszty zł	6783,65	0,00
Sumaryczne zapotrzebowanie energii końcowej dla budynku	GJ/rok	934,24 ¹⁾	466,77 ¹⁾
	kWh/rok	259511,62	129658,98
	Koszty zł	272668,49	0,00
Oszczędność energii końcowej	%	-----	50,00**

* obliczane i uzupełniane wyłącznie dla obszarów objętych projektem. W przypadku nierealizowania zakresu w projekcie wpisać „nie dotyczy”.

** wartość ta oznacza poprawę efektywności energetycznej budynku planowaną do otrzymania w wyniku realizacji projektu – warunek dostępowy

¹⁾ różnica wartości z tych pól będzie wyznaczała wartość wskaźnika rezultatu bezpośredniego pn. *Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów* [GJ/rok]

15. ZESTAWIENIE WSKAŹNIKÓW EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTIMALNEGO				
	jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Oszczędność energii / redukcja zanieczyszczeń
1	2	3	4	5**
Zapotrzebowanie na energię ciepłą (c.o.+went + c.w.u.)	GJ/rok	704,56	333,11	371,45 ¹⁾
	kWh/rok	195711,11	92530,56	103180,56
Zapotrzebowanie na energię elektryczną ¹⁷	GJ/rok	229,68	133,66	96,02
	kWh/rok	63800,00	37127,78	26672,22 ²⁾
Roczne zużycie energii pierwotnej	GJ/rok	1951,10	0,00	1951,10
	kWh/rok	541972,22	0,00	541972,22 ³⁾
Roczna emisja gazów cieplarnianych*	ton równoważnika CO ₂ /rok	151,276	0,00	151,276 ⁴⁾
	%	---	---	100
Roczna emisja pyłów PM10* (wartości dla pyłu całkowitego)	kg/rok	33,640	0,00	33,640
	%			100 ⁵⁾
Roczna emisja pyłów PM2,5* (wartości dla pyłu całkowitego)	kg/rok	33,640	33,640	100
	%	---	---	100

* zgodnie z obliczeniami przyjętymi w rozdziale 4 dla redukcji emisji gazów cieplarnianych i pyłów

** otrzymane wyniki powinny być zgodne z wartościami wypełnianymi w pkt. 2.8 Karta audytu energetycznego budynku

¹⁾ wartość, w tym polu będzie wyznaczała wartość wskaźnika rezultatu bezpośredniego pn. *Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej* [GJ/rok]

²⁾ wartość, w tym polu będzie wyznaczała wartość wskaźnika rezultatu bezpośredniego pn. *Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej* [MWh/rok]

³⁾ wartość, w tym polu będzie wyznaczała wartość wskaźnika rezultatu bezpośredniego pn. *Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynkach publicznych* [kWh/rok]

⁴⁾ wartość, w tym polu będzie wyznaczała wartość wskaźnika rezultatu bezpośredniego pn. *Szacowany roczny spadek gazów cieplarnianych* [tony równoważnika CO₂/rok]

⁵⁾ wartość, w tym polu będzie istotna na etapie oceny merytorycznej projektów (kryterium *Wpływ projektu na redukcję emisji pyłów*)

¹⁷ Sumaryczna energia elektryczna dla systemów oraz dla oświetlenia (jeśli realizowana w projekcie)

Załączniki do audytu

- Załącznik nr 1 Obliczenia wartości współczynników przenikania ciepła elementów budowlanych dla stanu istniejącego
- Załącznik nr 2 Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie **przed** termomodernizacją
- Załącznik nr 3 Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie **po** termomodernizacji
- Załącznik nr 4 Część rysunkowa uproszczonej dokumentacji technicznej

Załącznik nr 1 Obliczenia wartości współczynników przenikania ciepła elementów budowlanych dla stanu istniejącego

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
1	Ściana zewnętrzna SZ1, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk mineralny ziarno 1,5 mm	0,010	1,000	0,010	-
	2	Austrotherm EPS 040 FASADA	0,100	0,040	2,500	-
	3	POROTHERM 30 P+W zapr. zwykła	0,300	0,204	1,471	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,43	-	4,17	0,24
2	Ściana zewnętrzna SZ1' - szyb windy, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk mineralny ziarno 1,5 mm	0,010	1,000	0,010	-
	2	Austrotherm EPS 040 FASADA	0,100	0,040	2,500	-
	3	POROTHERM 30 P+W zapr. zwykła	0,300	0,204	1,471	-
	5	Dylatacja zamknięta	0,020	0,000	0,180	-
	6	Żelbet	0,150	1,700	0,088	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U_k		0,58	-	4,42	0,23	
3	Ściana zewnętrzna SZ2 - cokół, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk mineralny ziarno 1,5 mm	0,010	1,000	0,010	-
	7	Austrotherm XPS/TOP 50	0,100	0,035	2,857	-
	3	POROTHERM 30 P+W zapr. zwykła	0,300	0,204	1,471	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U_k		0,43	-	4,53	0,22	
4	Ściana zewnętrzna SZ 2' - cokół szyb windy, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk mineralny ziarno 1,5 mm	0,010	1,000	0,010	-

	7	Austrotherm XPS/TOP 50	0,100	0,035	2,857	-
	3	POROTHERM 30 P+W zapr. zwykła	0,300	0,204	1,471	-
	5	Dylatacja zamknięta	0,020	0,000	0,180	-
	6	Żelbet	0,150	1,700	0,088	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,58	-	4,78	0,21
5	Ściana zewnętrzna SZ3, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	8	Styropian EPS 040 FASADA	0,100	0,040	2,500	-
	6	Żelbet	0,250	1,700	0,147	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,38	-	2,85	0,35
6	Ściana zewnętrzna SZ4, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	8	Styropian EPS 040 FASADA	0,120	0,040	3,000	-
	6	Żelbet	0,200	1,700	0,118	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U_k		0,35	-	3,32	0,30	
7	Ściana zewnętrzna SZ5, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	3	POROTHERM 30 P+W zapr. zwykła	0,300	0,204	1,471	-
	5	Dylatacja zamknięta	0,030	0,000	0,180	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,050	0,820	0,061	-
	9	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,510	0,770	0,662	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,030	0,820	0,037	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U_k		0,94	-	2,60	0,38	
8	Ściana wewnętrzna SW1 działowa, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-

	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	10	POROTHERM 18.8 P+W zapr. zwykła	0,190	0,333	0,571	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,22	-	0,87	1,15
9	Ściana wewnętrzna SW2 działowa, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	11	POROTHERM 11.5 P+W zapr. zwykła	0,112	0,235	0,474	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,14	-	0,77	1,30
10	Ściana wewnętrzna SW3 konstr. szybu windy, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	6	Żelbet	0,150	1,700	0,088	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,17	-	0,37	2,73
11	Ściana wewnętrzna SW4 konstrukcyjna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	6	Żelbet	0,200	1,700	0,118	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,23	-	0,41	2,41
12	Ściana wewnętrzna SW5 działowa, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	12	POROTHERM 8 P+W zaprawa zwykła	0,080	0,176	0,455	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,11	-	0,75	1,33
13	Ściana wewnętrzna SW6 działowa, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-

	ciepła)					
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	3	POROTHERM 30 P+W zapr. zwykła	0,300	0,204	1,471	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,33	-	1,77	0,57
14	Ściana wewnętrzna SW7 działowa Knauf, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	13	Płyta gipsowo-kartonowa x 2	0,025	0,230	0,109	-
	14	Płyta z wełny mineralnej	0,100	0,038	2,632	-
	13	Płyta gipsowo-kartonowa x 2	0,025	0,230	0,109	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,15	-	3,11	0,32
15	Podłoga na gruncie PO5 - szyb windy, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	15	Powłoki żywiczne	0,015	0,230	0,065	-
	16	Wylewka cementowa	0,080	1,000	0,080	-
	17	Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA	0,100	0,036	2,778	-
	18	Folia polietylenowa	0,002	0,200	0,010	-
	19	Płyta żelbetowa	0,600	1,700	0,353	-
	20	Podkład z betonu chudego	0,100	1,050	0,095	-
	21	Żwir	0,200	2,000	0,100	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
Grubość całkowita i U_k		1,10	-	3,65	0,27	
16	Podłoga na gruncie PO6, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	22	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakotowe	0,010	1,050	0,010	-
	16	Wylewka cementowa	0,080	1,000	0,080	-
	17	Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA	0,100	0,036	2,778	-
	18	Folia polietylenowa	0,002	0,200	0,010	-
	20	Podkład z betonu chudego	0,160	1,050	0,152	-
	21	Żwir	0,300	2,000	0,150	-
63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-	
Grubość całkowita i U_k		0,65	-	3,35	0,30	
17	Strop nad przejazdem PO2, przegroda jednorodna					

	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	23	Wykładzina winylowa	0,005	0,170	0,029	-
	16	Wylewka cementowa	0,050	1,000	0,050	-
	17	Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA	0,050	0,036	1,389	-
	18	Folia polietylenowa	0,002	0,200	0,010	-
	19	Płyta żelbetowa	0,220	1,700	0,129	-
	2	Austrotherm EPS 040 FASADA	0,100	0,040	2,500	-
	1	Tynk mineralny ziarno 1,5 mm	0,010	1,000	0,010	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,44	-	4,33	0,23
18	Strop wewnętrzny PO3, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	23	Wykładzina winylowa	0,005	0,170	0,029	-
	16	Wylewka cementowa	0,050	1,000	0,050	-
	17	Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA	0,050	0,036	1,389	-
	18	Folia polietylenowa	0,002	0,200	0,010	-
	19	Płyta żelbetowa	0,220	1,700	0,129	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,34	-	1,77	0,57
19	Strop wewnętrzny PO3 strop wewnętrzny z sufitem podw. 13 cm, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	23	Wykładzina winylowa	0,005	0,170	0,029	-
	16	Wylewka cementowa	0,050	1,000	0,050	-
	17	Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA	0,050	0,036	1,389	-
	18	Folia polietylenowa	0,002	0,200	0,010	-
	19	Płyta żelbetowa	0,220	1,700	0,129	-
	24	Niewentylowane warstwy powietrza	0,115	0,000	0,180	-
	25	Sufit podwieszany ARMSTRONG	0,015	0,060	0,250	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,46	-	2,18	0,46
20	Strop wewnętrzny PO3 strop wewnętrzny z sufitem podw. 26 cm, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	23	Wykładzina winylowa	0,005	0,170	0,029	-
	16	Wylewka cementowa	0,050	1,000	0,050	-

	17	Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA	0,050	0,036	1,389	-
	18	Folia polietylenowa	0,002	0,200	0,010	-
	19	Płyta żelbetowa	0,220	1,700	0,129	-
	24	Niewentylowane warstwy powietrza	0,245	0,000	0,180	-
	25	Sufit podwieszany ARMSTRONG	0,015	0,060	0,250	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,59	-	2,18	0,46
21	Strop wewnętrzny PO3 strop wewnętrzny z sufitem podw. 30 cm, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	23	Wykładzina winylowa	0,005	0,170	0,029	-
	16	Wylewka cementowa	0,050	1,000	0,050	-
	17	Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA	0,050	0,036	1,389	-
	18	Folia polietylenowa	0,002	0,200	0,010	-
	19	Płyta żelbetowa	0,220	1,700	0,129	-
	24	Niewentylowane warstwy powietrza	0,285	0,000	0,180	-
	25	Sufit podwieszany ARMSTRONG	0,015	0,060	0,250	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,63	-	2,18	0,46
22	Strop wewnętrzny PO3 strop wewnętrzny z sufitem podw. 53 cm, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	23	Wykładzina winylowa	0,005	0,170	0,029	-
	16	Wylewka cementowa	0,050	1,000	0,050	-
	17	Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA	0,050	0,036	1,389	-
	18	Folia polietylenowa	0,002	0,200	0,010	-
	19	Płyta żelbetowa	0,220	1,700	0,129	-
	24	Niewentylowane warstwy powietrza	0,515	0,000	0,180	-
	25	Sufit podwieszany ARMSTRONG	0,015	0,060	0,250	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,86	-	2,18	0,46
23	Strop wewnętrzny PO3 strop wewnętrzny z sufitem podw. 70 cm, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	23	Wykładzina winylowa	0,005	0,170	0,029	-
	16	Wylewka cementowa	0,050	1,000	0,050	-
	17	Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA	0,050	0,036	1,389	-
	18	Folia polietylenowa	0,002	0,200	0,010	-

	19	Płyta żelbetowa	0,220	1,700	0,129	-
	24	Niewentylowane warstwy powietrza	0,685	0,000	0,180	-
	25	Sufit podwieszany ARMSTRONG	0,015	0,060	0,250	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		1,03	-	2,18	0,46
24	Strop wewnętrzny PO3 pod nieogrzewanym poddaszem, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	23	Wykładzina winylowa	0,005	0,170	0,029	-
	16	Wylewka cementowa	0,050	1,000	0,050	-
	17	Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA	0,050	0,036	1,389	-
	18	Folia polietylenowa	0,002	0,200	0,010	-
	19	Płyta żelbetowa	0,220	1,700	0,129	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,34	-	1,83	0,55
25	Strop wewnętrzny PO3 strop wewnętrzny pod nieogrzewanym poddaszem z sufitem podw. 30 cm, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	23	Wykładzina winylowa	0,005	0,170	0,029	-
	16	Wylewka cementowa	0,050	1,000	0,050	-
	17	Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA	0,050	0,036	1,389	-
	18	Folia polietylenowa	0,002	0,200	0,010	-
	19	Płyta żelbetowa	0,220	1,700	0,129	-
	24	Niewentylowane warstwy powietrza	0,285	0,000	0,180	-
	25	Sufit podwieszany ARMSTRONG	0,015	0,060	0,250	-
66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,63	-	2,24	0,45
26	Strop wewnętrzny PO3 strop wewnętrzny pod nieogrzewanym poddaszem z sufitem podw. 70 cm, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	23	Wykładzina winylowa	0,005	0,170	0,029	-
	16	Wylewka cementowa	0,050	1,000	0,050	-
	17	Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA	0,050	0,036	1,389	-
	18	Folia polietylenowa	0,002	0,200	0,010	-
	19	Płyta żelbetowa	0,220	1,700	0,129	-
24	Niewentylowane warstwy powietrza	0,685	0,000	0,180	-	

	25	Sufit podwieszany ARMSTRONG	0,015	0,060	0,250	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		1,03	-	2,24	0,45
27	Strop wewnętrzny PO7 strop nad klatką schodową, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	6	Żelbet	0,150	1,700	0,088	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,17	-	0,31	3,26
28	Dach DO1 dach nad salą terapii ruchowej, przegroda jednorodna					
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	26	Blacha trapezowa-ocynkowana	0,008	50,000	0,000	-
	27	Pełne deskowanie	0,025	0,160	0,156	-
	24	Niewentylowane warstwy powietrza	1,595	0,000	0,160	-
	28	Maty z wełny mineralnej ROCKMIN Rockwool 039	0,150	0,039	3,846	-
	29	Paroizolacja	0,002	0,200	0,010	-
	25	Sufit podwieszany ARMSTRONG	0,015	0,060	0,250	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		1,80	-	4,56	0,22
29	Dach DO2 dach nad połącią zachodnią, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	30	Maty z wełny mineralnej ROCKMIN ROCHWOOL 039	0,200	0,039	5,128	-
	29	Paroizolacja	0,002	0,200	0,010	-
	25	Sufit podwieszany ARMSTRONG	0,020	0,060	0,333	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka L				0,88	m
	Wycinek B					
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	31	Krokwie	0,220	0,160	1,375	-
	29	Paroizolacja	0,002	0,200	0,010	-
	13	Płyta gipsowo-kartonowa x 2	0,025	0,230	0,109	-
66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w			0,1	-	

	górę)					
	Długość wycinka L			0,12	m	
	Kres górny całkowitego oporu ciepła R'			4,34	m²·K/W	
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła R''			4,19	m²·K/W	
	Grubość całkowita i U_k		0,23	-	4,27	0,23
30	Dach DO3 dach nad przewiązką, przegroda jednorodna					
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	28	Maty z wełny mineralnej ROCKMIN Rockwool 039	0,200	0,039	5,128	-
	18	Folia polietylenowa	0,002	0,200	0,010	-
	19	Płyta żelbetowa	0,220	1,700	0,129	-
	24	Niewentylowane warstwy powietrza	0,285	0,000	0,160	-
	25	Sufit podwieszany ARMSTRONG	0,015	0,060	0,250	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,72	-	5,82	0,17
31	Ściana wewnętrzna SW7 działowa Knauf między pom. ogrzew. a nieogrzew., przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	13	Płyta gipsowo-kartonowa x 2	0,025	0,230	0,109	-
	32	Płyta z wełny mineralnej	0,100	0,035	2,857	-
	13	Płyta gipsowo-kartonowa x 2	0,025	0,230	0,109	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,15	-	3,33	0,30
32	Okno zewnętrzne 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 120x90, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,35
33	Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,00
34	Drzwi zewnętrzne ZD1 do holu 2011r., profil alum. 3-kom., oszklenie 1-kom. 2x100x205, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,76
35	Okno zewnętrzne 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 90x150, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,33
36	Drzwi zewnętrzne D1P drzwi zewnętrzne do pom. technicznych met. pełne, ocieplone 100x205, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,30
37	Drzwi zewnętrzne D6L ewakuacyjne 2011r., profil alum. 3-kom., oszklenie 1-kom. 110x205, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,63
38	Okno zewnętrzne 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 120x170, przegroda jednorodna					

	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,27
39	Okno zewnętrzne 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 240x180, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,27
40	Okno zewnętrzne 2010 r. profil PCW 5-kom., oszklenie 1-kom. 120x255, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,30
41	OPZ 114x160, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,40
42	Świetlik tunelowy z akrylu śr. 850 cm, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	5,23
43	Kłapa oddymiająca PC o strukturze 6R gr. 25 mm 140x140, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,45
44	Wyłaz dachowy PC o strukturze 6R gr. 25 mm 100x100, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,45
45	Świetlik dachowy PC o strukturze 6R gr. 25 mm 150x150, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,45
46	System okiennie-drzwiowy w wejściu do kl. schod.2011r., profil alum. 3-kom., oszklenie 1-kom. 355x205, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,73

Załącznik nr 2 Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie przed termomodernizacją

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU													
DANE OGÓLNE													
Nazwa budynku:						Budynek Polskiego Stowarzyszenia na Rzecz Osób z Niepełnosprawnością Intelktualną Koło w Wolbromiu							
Typ budynku:						Oświata							
Rok budowy:						2012							
Miejscowość:						Wolbrom							
Stacja meteorologiczna:						Kraków - Balice							
Strefa klimatyczna:						III							
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e :						-20,0							°C
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i :						19,1							°C
Temperatury dla poszczególnych miesięcy													
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
θ_e [°C]	-1,3	-2,6	3,2	8,3	13,4	18,2	17,5	17,5	13,8	9,3	1,9	-0,8	
GEOMETRIA BUDYNKU													
Powierzchnia zabudowy A_q :						195,4							m ²
Powierzchnia netto A_n :						1849,3							m ²
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f :						1849,3							m ²
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e :						8394,6							m ³
Kubatura netto V :						6157,6							m ³
Kubatura ogrzewana V_f :						5986,2							m ³
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :						2925,1							m ²
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:						1069,3							m ²
Współczynnik kształtu A/V_e :						0,3							1/m
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA													
Średni współczynnik nagrzewania f_{RH} :						0,0							W/m ²
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie} :						878,2							W/K
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy} :						16,1							W/K
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{iq} :						8,7							W/K
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu} :						85,3							W/K
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T :						972,2							W/K
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} :						1180,3							W/K
Całkowity współczynnik strat ciepła H :						2152,5							W/K
MOC CIEPLNA													
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :						37,90							kW

Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V :		150,37	kW									
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :		0,00	kW									
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :		188,27	kW									
Projektowana moc źródła ciepła Φ :		188,27	kW									
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnię Φ_A :		101,81	W/m ²									
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V :		31,45	W/m ³									
WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE												
Rodzaj budynku:		Oświata										
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f m ²	V m ³	β -	$V_{ve,1}$ m ³ /h	$b_{ve,1}$ -	$V_{ve,2}$ m ³ /h	$b_{ve,2}$ -	$V_{ve,3}$ m ³ /h	$b_{ve,3}$ -	$V_{ve,4}$ m ³ /h	$b_{ve,4}$ -	H_{ve} W/K
Strefa 20°C	630,47	1993,89	0,27	1271,03	0,27	398,78	0,27	254,21	0,73	398,78	0,73	309,18
Rodzaj budynku:		Oświata										
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f m ²	V m ³	β -	$V_{ve,1}$ m ³ /h	$b_{ve,1}$ -	$V_{ve,2}$ m ³ /h	$b_{ve,2}$ -	$V_{ve,3}$ m ³ /h	$b_{ve,3}$ -	$V_{ve,4}$ m ³ /h	$b_{ve,4}$ -	H_{ve} W/K
Strefa 16°C	374,47	1063,70	0,27	754,93	0,27	212,74	0,27	150,99	0,73	212,74	0,73	175,60
Rodzaj budynku:		Oświata										
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f m ²	V m ³	β -	$V_{ve,1}$ m ³ /h	$b_{ve,1}$ -	$V_{ve,2}$ m ³ /h	$b_{ve,2}$ -	$V_{ve,3}$ m ³ /h	$b_{ve,3}$ -	$V_{ve,4}$ m ³ /h	$b_{ve,4}$ -	H_{ve} W/K
Strefa 5°C	24,12	82,33	0,27	48,63	0,27	16,47	0,27	9,73	0,73	16,47	0,73	12,23
Rodzaj budynku:		Oświata										
Wentylacja mechaniczna wywiewna działająca okresowo												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f m ²	V m ³	β -	$V_{ve,1}$ m ³ /h	$b_{ve,1}$ -	$V_{ve,2}$ m ³ /h	$b_{ve,2}$ -	$V_{ve,3}$ m ³ /h	$b_{ve,3}$ -	$V_{ve,4}$ m ³ /h	$b_{ve,4}$ -	H_{ve} W/K
Strefa 16-20°C	432,38	1354,50	0,27	871,68	0,27	1,36	0,27	87,17	0,73	270,90	0,73	165,70
Rodzaj budynku:		Oświata										
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											0,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,00	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f m ²	V m ³	β -	$V_{ve,1}$ m ³ /h	$b_{ve,1}$ -	$V_{ve,2}$ m ³ /h	$b_{ve,2}$ -	$V_{ve,3}$ m ³ /h	$b_{ve,3}$ -	$V_{ve,4}$ m ³ /h	$b_{ve,4}$ -	H_{ve} W/K
Strefa 20-24°C parter	38,42	99,89	0,27	420,00	0,27	0,08	0,27	0,00	0,73	19,98	0,73	42,67

Rodzaj budynku:		Oświata										
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											0,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,00	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f m ²	V m ³	β -	$V_{ve,1}$ m ³ /h	$b_{ve,1}$ -	$V_{ve,2}$ m ³ /h	$b_{ve,2}$ -	$V_{ve,3}$ m ³ /h	$b_{ve,3}$ -	$V_{ve,4}$ m ³ /h	$b_{ve,4}$ -	H_{ve} W/K
Sala terapii ruchowej	318,78	1312,20	0,27	4200,00	0,27	1,90	0,27	0,00	0,73	262,44	0,73	442,03
Rodzaj budynku:		Oświata										
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											0,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,00	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f m ²	V m ³	β -	$V_{ve,1}$ m ³ /h	$b_{ve,1}$ -	$V_{ve,2}$ m ³ /h	$b_{ve,2}$ -	$V_{ve,3}$ m ³ /h	$b_{ve,3}$ -	$V_{ve,4}$ m ³ /h	$b_{ve,4}$ -	H_{ve} W/K
Strefa 20-24°C piętro	30,66	79,72	0,27	322,50	0,27	0,08	0,27	0,00	0,73	15,94	0,73	32,91
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO												
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :							4,0			W/m ²		
Zyski wewnętrzne Q_{int} :							64313,48			kWh/rok		
Zyski od słońca Q_{sol} :							92488,50			kWh/rok		
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,qn}$:							156801,98			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:							130294,41			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:							114895,02			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:							227481,01			kWh/rok		
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:							130480,23			kWh/rok		
Pojemność cieplna budynku C_m :							823834431,99			J/K		
Stała czasowa τ :							88,02			h		
Czas trwania sezonu grzewczego t_{sG} :							5380,60			h		
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t_{sG} [dni]	31,0	28,0	31,0	22,8	10,1	0,0	0,0	0,0	12,4	28,0	30,0	31,0

Załącznik nr 3 Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie po termomodernizacji

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU													
DANE OGÓLNE													
Nazwa budynku:						Budynek Polskiego Stowarzyszenia na Rzecz Osób z Niepełnosprawnością Intelktualną Koło w Wolbromiu							
Typ budynku:						Oświata							
Rok budowy:						2012							
Miejscowość:						Wolbrom							
Stacja meteorologiczna:						Kraków - Balice							
Strefa klimatyczna:						III							
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e :						-20,0							°C
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i :						19,1							°C
Temperatury dla poszczególnych miesięcy													
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
θ_e [°C]	-1,3	-2,6	3,2	8,3	13,4	18,2	17,5	17,5	13,8	9,3	1,9	-0,8	
GEOMETRIA BUDYNKU													
Powierzchnia zabudowy A_q :						195,4							m^2
Powierzchnia netto A_n :						1849,3							m^2
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f :						1849,3							m^2
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e :						8451,8							m^3
Kubatura netto V :						6157,6							m^3
Kubatura ogrzewana V_f :						5986,2							m^3
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :						2925,1							m^2
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:						1069,3							m^2
Współczynnik kształtu A/V_e :						0,3							1/m
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA													
Średni współczynnik nagrzewania f_{RH} :						0,0							W/ m^2
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie} :						838,3							W/K
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy} :						16,1							W/K
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{iq} :						8,7							W/K
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu} :						60,0							W/K
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T :						906,9							W/K
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} :						1180,3							W/K
Całkowity współczynnik strat ciepła H :						2087,3							W/K
MOC CIEPLNA													
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :						35,63							kW

Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V :		136,38	kW									
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :		0,00	kW									
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :		172,01	kW									
Projektowana moc źródła ciepła Φ :		172,01	kW									
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnię Φ_A :		93,02	W/m ²									
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V :		28,73	W/m ³									
WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE												
Rodzaj budynku:		Oświata										
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f m ²	V m ³	β -	$V_{ve,1}$ m ³ /h	$b_{ve,1}$ -	$V_{ve,2}$ m ³ /h	$b_{ve,2}$ -	$V_{ve,3}$ m ³ /h	$b_{ve,3}$ -	$V_{ve,4}$ m ³ /h	$b_{ve,4}$ -	H_{ve} W/K
Strefa 20°C	630,47	1993,89	0,27	1271,03	0,27	398,78	0,27	254,21	0,73	398,78	0,73	309,18
Rodzaj budynku:		Oświata										
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f m ²	V m ³	β -	$V_{ve,1}$ m ³ /h	$b_{ve,1}$ -	$V_{ve,2}$ m ³ /h	$b_{ve,2}$ -	$V_{ve,3}$ m ³ /h	$b_{ve,3}$ -	$V_{ve,4}$ m ³ /h	$b_{ve,4}$ -	H_{ve} W/K
Strefa 16°C	374,47	1063,70	0,27	754,93	0,27	212,74	0,27	150,99	0,73	212,74	0,73	175,60
Rodzaj budynku:		Oświata										
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f m ²	V m ³	β -	$V_{ve,1}$ m ³ /h	$b_{ve,1}$ -	$V_{ve,2}$ m ³ /h	$b_{ve,2}$ -	$V_{ve,3}$ m ³ /h	$b_{ve,3}$ -	$V_{ve,4}$ m ³ /h	$b_{ve,4}$ -	H_{ve} W/K
Strefa 5°C	24,12	82,33	0,27	48,63	0,27	16,47	0,27	9,73	0,73	16,47	0,73	12,23
Rodzaj budynku:		Oświata										
Wentylacja mechaniczna wywiewna działająca okresowo												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f m ²	V m ³	β -	$V_{ve,1}$ m ³ /h	$b_{ve,1}$ -	$V_{ve,2}$ m ³ /h	$b_{ve,2}$ -	$V_{ve,3}$ m ³ /h	$b_{ve,3}$ -	$V_{ve,4}$ m ³ /h	$b_{ve,4}$ -	H_{ve} W/K
Strefa 16-20°C	432,38	1354,50	0,27	871,68	0,27	1,36	0,27	87,17	0,73	270,90	0,73	165,70
Rodzaj budynku:		Oświata										
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											0,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,00	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f m ²	V m ³	β -	$V_{ve,1}$ m ³ /h	$b_{ve,1}$ -	$V_{ve,2}$ m ³ /h	$b_{ve,2}$ -	$V_{ve,3}$ m ³ /h	$b_{ve,3}$ -	$V_{ve,4}$ m ³ /h	$b_{ve,4}$ -	H_{ve} W/K
Strefa 20-24°C parter	38,42	99,89	0,27	420,00	0,27	0,08	0,27	0,00	0,73	19,98	0,73	42,67

Rodzaj budynku:				Oświata								
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											0,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,00	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f m ²	V m ³	β -	$V_{ve,1}$ m ³ /h	$b_{ve,1}$ -	$V_{ve,2}$ m ³ /h	$b_{ve,2}$ -	$V_{ve,3}$ m ³ /h	$b_{ve,3}$ -	$V_{ve,4}$ m ³ /h	$b_{ve,4}$ -	H_{ve} W/K
Sala terapii ruchowej	318,78	1312,20	0,27	4200,00	0,27	1,90	0,27	0,00	0,73	262,44	0,73	442,03
Rodzaj budynku:				Oświata								
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											0,00	-
											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,00	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f m ²	V m ³	β -	$V_{ve,1}$ m ³ /h	$b_{ve,1}$ -	$V_{ve,2}$ m ³ /h	$b_{ve,2}$ -	$V_{ve,3}$ m ³ /h	$b_{ve,3}$ -	$V_{ve,4}$ m ³ /h	$b_{ve,4}$ -	H_{ve} W/K
Strefa 20-24°C piętro	30,66	79,72	0,27	322,50	0,27	0,08	0,27	0,00	0,73	15,94	0,73	32,91
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO												
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :							4,0			W/m ²		
Zyski wewnętrzne Q_{int} :							64313,48			kWh/rok		
Zyski od słońca Q_{sol} :							92488,50			kWh/rok		
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,qn}$:							156801,98			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:							122729,67			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:							114895,02			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:							220775,98			kWh/rok		
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:							124483,72			kWh/rok		
Pojemność cieplna budynku C_m :							792258769,49			J/K		
Stała czasowa τ :							87,44			h		
Czas trwania sezonu grzewczego t_{sG} :							...			h		
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t_{sG} [dni]	31,0	28,0	31,0	22,3	9,6	0,0	0,0	0,0	11,5	27,5	30,0	31,0

Załącznik nr 4 Część rysunkowa uproszczonej dokumentacji technicznej budynku