

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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

* dotyczy części budynku gminnego użytkowanego przez PSONI

Data: **czerwiec 2024r.**

1.STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1.	Dane identyfikacyjne budynku		
1.1 Rodzaj budynku	Użyteczności publicznej	1.2 Rok budowy	1975
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 Audytorów 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.....		10
6.	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć modernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego.....		15
7.	Określenie optymalnego wariantu modernizacyjnego.....		19
8.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu ogrzewania.....		36
9.	Obliczenia zaoszczędzonej energii elektrycznej - modernizacja systemu oświetlenia.....		38
10.	Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą dostarczaną do budynku dla systemów technicznych.....		46
11.	Zestawienie optymalnych usprawnień modernizacyjnych.....		47
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.....		55
15.	Zestawienie wskaźników efektywności energetycznej dla budynku dla wybranego wariantu optymalnego.....		56
	Załączniki		57

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	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	3486,74	3486,74
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	795,05	795,05
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	139	139
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
11.	Współczynnik kształtu A/V_e 1/m	0,29	0,29
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	0,33; 0,29; 1,08; 1,31	0,33; 0,29; 0,17; 0,18
2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,69	0,15
3.	Strop nad piwnicą	---	---
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	2,07	0,30
5.	Okna, drzwi balkonowe	1,54; 1,65; 1,83; 1,63; 0,00; 1,53; 1,53; 1,53	0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,00; 0,90; 0,90; 0,90
6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,57; 1,38	1,57; 1,38
7.	Ściany wewnętrzne	1,25; 0,72; 2,15; 2,62; 1,02	1,25; 0,72; 2,15; 2,62; 1,02
8.	Stropy wewnętrzne	1,27; 1,04	1,27; 1,04
9.	Drzwi wewnętrzne	2,00	2,00
3. Sprawności składowe systemu grzewczego, współczynniki przerw w ogrzewaniu η_{Htot}		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Sprawność wytwarzania η_{Hg}	0,959	2,062
2.	Sprawność przesyłania η_{Hd}	0,830	0,958
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania η_{He}	0,887	0,894
4.	Sprawność akumulacji η_{Hs}	1,000	0,961
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia W_t	1,000	1,000
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby W_d	1,000	1,000
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej η_{Wtot}		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Sprawność wytwarzania η_{Wg}	0,910	3,010
2.	Sprawność przesyłania η_{Wd}	0,500	0,700
3.	Sprawność akumulacji η_{Ws}	1,000	0,850
4.	Sprawność wykorzystania i regulacji η_{We}	1,000	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	3498,53	3498,53
4.	Krotność wymian powietrza - 1/h	1,00	1,00
5.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) i inna	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna
6.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	kanały	kanały

		wentylacyjne Vex/Vsup	wentylacyjne Vex/Vsup
7.	Strumień powietrza zewnętrznego m ³ /h	3206,87/3206,87	3206,87/3206,87
8.	Krotność wymian powietrza - 1/h	0,92	0,92
9.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) i inna	Wentylacja mechaniczna wywiewna	Wentylacja mechaniczna wywiewna
10.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	kanały wentylacyjne Vex	kanały wentylacyjne Vex
11.	Strumień powietrza zewnętrznego m ³ /h	420,00	420,00
12.	Krotność wymian powietrza - 1/h	0,12	0,12

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	122,10	122,10
4.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie ciepłej wody użytkowej kW	10,92	10,92
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu Q_{Hnd} GJ/rok	395,85	250,27
6.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu GJ/rok	562,72	147,48
7.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej GJ/rok	166,72	42,36
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku - bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu kWh/(m ² /rok)	97,03	61,35
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu kWh/(m ² /rok)	137,93	36,15
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	176,68	0,00
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (stała opłata związana z dystrybucją i przesyłem energii) zł/MW m-c	15976,09	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	9,11	0,00
5.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem energii zł/m ³	108,39	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	1696202,47	-----
2.	Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu energii końcowej %	0,00	100,00
3.	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej GJ/rok		539,60
4.	(c.o. + wentylacja + c.w.u.) kWh/rok		149888,89
5.	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej GJ/rok		50,14
6.	MWh/rok		13929,11
7.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynku GJ/rok		1644,11
8.	kWh/rok		456696,40
9.	Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektu GJ/rok		589,74
10.	kWh/rok		163816,67
11.	Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych ton równoważnika CO ₂ /rok		143,260
12.	Redukcja emisji pyłów PM10* kg/rok		36,833
13.	Redukcja emisji pyłów PM2,5* kg/rok		36,833

* 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. Inwentaryzacja budynku użyteczności publicznej, Wolbrom, ul. Skalska 22; Draft s.c. Spółka inżynierska. Dudek R. Białas D.; Krzeszowice, styczeń 2021
2. Ocieplenie i remont elewacji budynku OREW w Wolbromiu przy ul. Skalskiej 22; Pracownia Projektowa 'LAND-ARCH' s.c. M. Tujko, K. Bober; Kraków, maj 2011
3. Projekt budowlany – Przebudowa części budynku PSOUU Koło w Wolbromiu wraz z przebudową wewnętrznych instalacji: wod.-kan., c.o. i elektrycznej; Firma Projektowo-Budowlana „HEJNAR”; Kraków, marzec 2012
4. Książka obiektu
5. Faktura za energię ciepłą sieciową
6. Faktury za energię elektryczną – sprzedaż i dystrybucja
7. Zużycie energii elektrycznej z trzech ostatnich lat
8. Zużycie ciepłej 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 zlecniodawcy (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 60
2.	Technologia budynku	Tradycyjna	11.	Rok budowy	1975
3.	Liczba kondygnacji	3	12.	Liczba klatek schodowych	1
4.	Budynek: - szeregowy - wolnostojący	Część budynku gminnego użyczona PSONI połączona przewiązką z budynkiem „nowym” PSONI	13.	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym [m ²]	Nie dotyczy
5.	Budynek podpiwniczony	Nie	14.	Powierzchnia pomieszczeń chłodzonych [m ²]	744,95
6.	Wysokość kondygnacji netto [m]	Przyziemie – 2,44; 2,98÷3,03 Parter – 2,94; 3,10 Piętro – 3,22	15.	Liczba mieszkań / lokali	0
7.	Kubatura budynku [m ³]	3486,74	16.		
8.	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych [m ²]	1133,74	17.		
9.	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych [m ³]	3486,74	18.		

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów konstrukcyjnych budynku

Siedziba PSONI stanowi skrzydło płd.-zach. rozczłonkowanego budynku wielofunkcyjnego. Ta część budynku, powstała najprawdopodobniej w 1975 roku, choć inne źródła podają rok 1986, jest trzykondygnacyjna (przyziemie, parter i I piętro), o bryle prostej, zwartej, w rzucie w kształcie kwadratu, z wystającą ponad dach maszynownią dźwigu. Ściany zewnętrzne w przyziemiu z cegły ceramicznej pełnej grubości 1 ½ cegły ocieplone płytami XPS gr. 8 cm; na parterze i piętrze grubości 2 cegieł ocieplone płytami EPS gr. 10 cm. Stropy z płyt kanałowych o przekroju kołowym otworów ϕ 19,4 cm i grubości płyt stropowych 24 cm. Stropodach wentylowany z płyt korytkowych opartych na ściankach ażurowych, ocieplony matami z wełny mineralnej gr. 5 cm ułożonymi na stropie z płyt prefabrykowanych wielokanałowych, dwuspadowy, pokryty papą asfaltową na lepiku. Wszystkie okna ok. 20-letnie o profilu z PCW 2÷3-kom. i oszkleniu 1-kom. Drzwi zewnętrzne główne przesuwne, metalowe z oszkleniem podwójną szybą; do zaplecza kuchni z PCW, z wypełnieniem pełnym panelem i szybą podwójną oraz drzwi balkonowe pełniące funkcję drzwi zewnętrznych o profilu z PCW 2÷3-kom. i oszkleniu 1-kom.

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.	SZ przyziemia	N	17,03	0,333				
2.		E	50,23					
3.		S	40,69					
4.		W	26,22					
5.	SZ parteru i piętra	E	108,49	0,286				
6.		S	79,60					

7.		W	121,72					
8.	SZ piętra szczytowa bez izolacji	N	79,94	1,314				
9.		W	14,93					
10.		STD wentylowany	S		448,33	0,690		
11.	OZ profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 865x1635	E			56,58	1,539		
12.		S			16,83			
13.		W			47,43			
14.	OZ profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 865x1135	N			2,16	1,649		
15.	OZ profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 565x535	W			0,36	1,827		
16.	OZ profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 2065x1135	S			2,52	1,630		
17.	DB do zaplecza kuchni profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 100x260	S			2,60	1,535		
18.	DZ do magazynu jaj profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 81x258	S					2,09	1,567
19.	DB do biura kuchni profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 108x256	S			2,76	1,535		
20.	DB do stołówki profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 108x214	S			2,31	1,525		
21.	DZ frontowe przesuwne profil AL, oszklenie 1-kom. 160x240	E					3,84	1,383
22.	SW 42 cm		X	1,246				
23.	SW 29 cm		X	0,718				
24.	SW 16 cm		X	2,152				
25.	SW 56 cm		X	1,018				
26.	PG		307,20	2,072				
27.	STW		X	1,267				
28.	STW z sufitem podwieszanym		X	1,038				

5. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU

Lp.	Rodzaj danych	jedn.	Dane
1.	Zamówiona moc cieplna na potrzeby C.O.	kW	---
2.	Zamówiona moc cieplna na potrzeby C.W.U. (q_{cwu})		
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na C.O.	kW	81,64
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na C.W.U.	kW	10,92
5.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby wentylacji	kW	40,46
6.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	GJ	395,85
7.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	GJ	562,72
8.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego	GJ/rok	Brak danych
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 wężła cieplnego w budynku gminnym	
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 z dużymi ubytkami	
5.	Rodzaj grzejników	Grzejniki stalowe płytowe, w sanitariatach drabinkowe	
6.	Oslonięcie grzejników	W pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt pacjentów/uczniów (sale terapii, gabinety specjalistyczne) zamontowane osłony na grzejnikach ze sklejki	
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 wężła cieplnego	
11.	Zabezpieczenie instalacji	Zawory bezpieczeństwa na wyposażeniu wężła 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}	0,959
17.	Średnia sezonowa sprawność przesyłu ciepła	η_{Hd}	0,830

18.	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania	η_{He}	0,887
19.	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła	η_{Hs}	1,000
20.	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu	η_{Htot}	0,706
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 w budynku gminnym
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 czerpalnej 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 ściennej, lub pod stropem pomieszczeń z dużymi ubytkami
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 2-funkcyjny c.o + c.w.u. z wymiennikami płaszczowo-rurowymi usytuowany w pomieszczeniu przyziemia budynku gminnego.

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]	3498,53
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,00
5.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna
6.	Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup
7.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	3206,87/3206,87
8.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,92
9.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna wywiewna
10.	Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	kanały wentylacyjne Vex
11.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	420,00
12.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,12

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	1133,24
4.	Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P _n	W/m ²	14054,77/1133,24=12,40

Źródło światła	Lampa fluorescencyjna długa 100 lx - korytarze, magazyny
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	1570,60[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	299,51[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	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)	267,91[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	42,06[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	6,37[W/m ²]

Źródło światła	Lampa LED E27 100 lx - winda, magazyny pom. gospodarcze
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	113,48[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	27,71[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	4,10[W/m ²]

Źródło światła	Lampa żarowa 100 lx - Przedsiónek, magazyn, pom. gospodarcze
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	285,09[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	6,63[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	43,00[W/m ²]

Źródło światła	Lampa LED E27 150 lx - klatka schodowa
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	123,78[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	20,15[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	6,14[W/m ²]

Źródło światła	Lampa fluorescencyjna długa 200 lx - stołówka, pom. socjalne, zmywalnia, obieralnia
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia

Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	1190,68[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	113,53[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	10,49[W/m ²]

Źródło światła	Lampa LED E27 200 lx - Sanitariaty, szatnie
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	297,81[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	36,36[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	8,19[W/m ²]

Źródło światła	Lampa LED GU10 200 lx - WC
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	297,85[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	31,17[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	9,56[W/m ²]

Źródło światła	Lampa fluorescencyjna krótka 200 lx - stołówka
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	527,59[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	41,41[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	12,74[W/m ²]

Źródło światła	Lampa fluorescencyjna długa 300 lx - Gabinety, sale rehabilitacji
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	3615,78[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	229,84[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	15,73[W/m ²]

Źródło światła	Lampa fluorescencyjna krótka 300 lx - Sale terapii, gabinet masażu
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	4583,80[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	239,85[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	19,11[W/m ²]

Źródło światła	Lampa fluorescencyjna długa 500 lx - kuchnia
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	1180,40[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	45,02[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	26,22[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 przyziemia	Współczynnik $U = 0,333 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Należy przegrodę ocieplić do uzyskania wymaganego współczynnika ciepła.
2.	Ściana zewnętrzna parteru i piętra	Współczynnik $U = 0,286 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Należy przegrodę ocieplić do uzyskania wymaganego współczynnika ciepła.
3.	Ściana zewnętrzna piętra podłużna bez izolacji	Współczynnik $U = 1,075 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Należy przegrodę ocieplić do uzyskania wymaganego współczynnika ciepła.
4.	Ściana zewnętrzna piętra szczytowa bez izolacji	Współczynnik $U = 1,314 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Należy przegrodę ocieplić do uzyskania wymaganego współczynnika ciepła.
5.	Ściana wewnętrzna 56 cm	Współczynnik $U = 1,018 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ściany wewnętrzne przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ bez wymagań.
6.	Ściana wewnętrzna 42 cm	Współczynnik $U = 1,246 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ściany wewnętrzne przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ bez wymagań.
7.	Ściana wewnętrzna 29 cm	Współczynnik $U = 1,579 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ściany wewnętrzne przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ bez wymagań.
8.	Ściana wewnętrzna 16 cm	Współczynnik $U = 2,152 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ściany wewnętrzne przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ bez wymagań.
9.	Ściana wewnętrzna 10 cm	Współczynnik $U = 2,625 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ściany wewnętrzne przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ bez wymagań.
10.	Podłoga na gruncie	Współczynnik $U = 2,072 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Należy przegrodę ocieplić do uzyskania wymaganego współczynnika ciepła.
11.	Strop wewnętrzny	Współczynnik $U = 1,267 \text{ W/m}^2\text{K}$. Stropy międzykondygnacyjne przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ bez wymagań.
12.	Strop wewnętrzny z sufitem podwieszanym	Współczynnik $U = 1,038 \text{ W/m}^2\text{K}$. Stropy międzykondygnacyjne przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ bez wymagań.
13.	Stropodach wentylowany	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.
14.	Drzwi zewnętrzne DZ frontowe przesuwne profil AL, oszklenie 1-kom. 160x240	Drzwi zewnętrzne frontowe przesuwne 160x240 o profilu z aluminium ciepłego, z oszkleniem podwójnym, o współczynniku $U = 1,383 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Należy wymienić do uzyskania wymaganego współczynnika przenikania ciepła. Wentylacja grawitacyjna bez zmian.
15.	Drzwi zewnętrzne DZ do magazynu jaj profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 81x258	Drzwi zewnętrzne do magazynu jaj 81x258 o profilu z PCW 3-komorowym, z oszkleniem podwójnym, o współczynniku $U = 1,567 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Należy wymienić do uzyskania wymaganego współczynnika przenikania ciepła. Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna bez zmian.
16.	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.
17.	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. Wentylacja mechaniczna wywiewna bez zmian.
18.	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. Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna bez zmian.
19.	Okno zewnętrzne OZ profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 865x1635	Okna zewnętrzne 865x1635 o profilu z PCW 3-komorowym z oszkleniem jednokomorowym, $U_w = 1,539 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ 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).
20.	Okno zewnętrzne OZ profil PCW 3-kom.,	Okna zewnętrzne 865x1635 o profilu z PCW 3-komorowym z oszkleniem

	oszklenie 1-kom. 865x1635	jednokomorowym, $U_w = 1,539 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Należy wymienić do uzyskania wymaganego współczynnika przenikania ciepła. Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna bez zmian.
21.	Okno zewnętrzne OZ profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 865x1135	Okna zewnętrzne 865x1135 o profilu z PCW 3-komorowym z oszkleniem jednokomorowym, $U_w = 1,649 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ 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).
22.	Okno zewnętrzne OZ profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 2065x1135	Okna zewnętrzne 2065x1135 o profilu z PCW 3-komorowym z oszkleniem jednokomorowym, $U_w = 1,630 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ 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).
23.	Okno zewnętrzne OZ profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 565x535	Okna zewnętrzne 565x535 o profilu z PCW 3-komorowym z oszkleniem jednokomorowym, $U_w = 1,827 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ 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).
24.	Okno zewnętrzne DB do biura kuchni profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 108x256	Drzwi balkonowe do biura kuchni 108x256 o profilu z PCW 3-komorowym, z oszkleniem podwójnym, o współczynniku $U = 1,535 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ 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).
25.	Okno zewnętrzne DB do zaplecza kuchni profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 100x260	Drzwi balkonowe do zaplecza kuchni 100x260 o profilu z PCW 3-komorowym, częściowo z wypełnieniem pełnym, z oszkleniem podwójnym, o współczynniku $U = 1,535 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ 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).
26.	Okno zewnętrzne DB do stołówki profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 108x214	Drzwi zewnętrzne do stołówki 108x214 o profilu z PCW 3-komorowym, z oszkleniem podwójnym, o współczynniku $U = 1,525 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max } 2021} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Należy wymienić do uzyskania wymaganego współczynnika przenikania ciepła. Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna bez zmian.
27.	Wentylacja 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna'	Wentylacja nawiewno-wywiewna dla stołówki i kuchni z zapleczem na parterze budynku o strumieniu powietrza $3200 \text{ m}^3/\text{h}$, z nagrzewnicą elektryczną bez zmian.
28.	System grzewczy	Część budynku użytkowana przez PSONI ogrzewana jest za pomocą wspólnej instalacji grzewczej dla całego budynku wielofunkcyjnego, zasilanej z węzła cieplnego dwufunkcyjnego z wymiennikami płaszczowo-rurowymi, usytuowanego w piwnicy. Instalacja z rur stalowych, z rozdziałem dolnym. Wymienniki ciepła, pozostałe urządzenia, armatura, przewody rozprowadzające z dużymi ubytkami w izolacji. Obserwuje się duże straty ciepła w wymiennikowni i na przesyle. Odbiornikami ciepła są grzejniki stalowe, płytowe, z głowicami termostatycznymi w zaworach grzejnikowych. Zalecana wymiana całej instalacji ze względu na jej wiek i potrzebę wydzielenia instalacji wraz ze zmianą źródła zasilania najlepiej na OZE. Źródłem ciepła dla ogrzewania powietrza nawiewanego do stołówki i kuchni z zapleczem jest nagrzewnica elektryczna wmontowana w przewód wentylacji nawiewnej na parterze budynku. Układ automatyki stanowi kompletny system zasilający, sterujący oraz zabezpieczający układ wentylacyjny.
29.	Instalacja ciepłej wody użytkowej	Część budynku użytkowana przez PSONI zaopatrywana jest w ciepłą wodę użytkową za pomocą wspólnej instalacji ciepłej wody z cyrkulacją dla całego budynku wielofunkcyjnego, zasilanej z węzła cieplnego dwufunkcyjnego z wymiennikami płaszczowo-rurowymi, usytuowanego w piwnicy. Instalacja z rur stalowych ocynkowanych. Wymienniki ciepła, pozostałe urządzenia, armatura, przewody rozprowadzające z dużymi ubytkami w izolacji. Obserwuje się duże straty ciepła w wymiennikowni i na przesyle. Zalecana wymiana całej instalacji ze względu na jej wiek i potrzebę wydzielenia instalacji wraz ze zmianą źródła zasilania najlepiej na OZE.
30.	Oświetlenie	

Oświetlenie wbudowane Lampa fluorescencyjna długa 100 lx - korytarze, magazyny	Zastosowano w grupie pomieszczeń: - oprawy rastrowe natynkowe 2x120 + 2 x lampa fluorescencyjna T8 36W o skuteczności świetlnej 82 lm/W w liczbie 37 szt., - oprawy kloszowe natynkowe 2x120 + 2 x lampa fluorescencyjna T8 36W o skuteczności świetlnej 82 lm/W w liczbie 5 szt., - oprawy typu plafon stropowy kwadratowy + lampa fluorescencyjna T8 4x18W o skuteczności świetlnej 67 lm/W w liczbie 2 szt., - oprawy kloszowe natynkowe 2x60 + 2 x lampa fluorescencyjna T8 18W o skuteczności świetlnej 76.5 lm/W w liczbie 5 szt., - oprawy sufitowe punktowe + lampy LED GU10 7W o skuteczności świetlnej 90 lm/W w liczbie 21 szt., - oprawy zwisające + lampa LED E27 8W o skuteczności świetlnej 105 lm/W w liczbie 2 szt. Zalecana wymiana lamp fluorescencyjnych na świetłówki 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 4x60 + 4 x lampa fluorescencyjna T8 18W o skuteczności świetlnej 67,5 lm/W w liczbie 5 szt., - oprawy kloszowe natynkowe 2x60 + 2 x lampa fluorescencyjna T8 18W o skuteczności świetlnej 76.5 lm/W w liczbie 1 szt. - oprawy rastrowe natynkowe 2x120 + 2 x lampa fluorescencyjna T8 36W o skuteczności świetlnej 82 lm/W w liczbie 2 szt. Zalecana wymiana źródeł światła na świetłówki LED o skuteczności co najmniej 130 lm/W przystosowane do istniejących opraw.
Oświetlenie wbudowane Lampa LED E27 100 lx - winda, magazyny pom. gospodarcze	Zastosowano w grupie pomieszczeń oprawy typu plafon ścienny okrągły + lampa LED E27 8W o skuteczności świetlnej 105 lm/W w liczbie 7 szt. Brak zaleceń.
Oświetlenie wbudowane Lampa żarowa 100 lx - przedsionek, magazyn, pom. gospodarcze	Zastosowano w grupie pomieszczeń oprawy zwisające + lampa żarowa E27 60W o skuteczności świetlnej 10 lm/W w liczbie 3 szt. Zalecana wymiana źródeł światła na lampy LED o skuteczności co najmniej 124 lm/W przystosowane do istniejących opraw.
Oświetlenie wbudowane Lampa LED E27 150 lx - klatka schodowa	Zastosowano w grupie pomieszczeń oprawy typu plafon sufitowy trójkątny + lampa LED E27 8W o skuteczności świetlnej 105 lm/W w liczbie 7 szt. Brak zaleceń.
Oświetlenie wbudowane Lampa fluorescencyjna długa 200 lx - stołówka, pom. socjalne, zmywalnia, obieralnia	Zastosowano w grupie pomieszczeń: - oprawy rastrowe natynkowe 2x120 + 2 x lampa fluorescencyjna T8 36W o skuteczności świetlnej 82 lm/W w liczbie 17 szt. - oprawy kloszowe natynkowe 2x120 + 2 x lampa fluorescencyjna T8 36W o skuteczności świetlnej 82 lm/W w liczbie 1 szt. Zalecana wymiana lamp fluorescencyjnych na świetłówki LED o skuteczności co najmniej 130 lm/W przystosowane do istniejących opraw.
Oświetlenie wbudowane Lampa LED E27 200 lx - sanitariaty, szatnie	Zastosowano w grupie pomieszczeń oprawy typu plafon ścienny okrągły + lampa LED E27 8W o skuteczności świetlnej 105 lm/W w liczbie 18 szt. Brak zaleceń.
Oświetlenie wbudowane Lampa LED GU10 200 lx - WC	Zastosowano w grupie pomieszczeń oprawy sufitowe punktowe + lampy LED GU10 7W o skuteczności świetlnej 90 lm/W w liczbie 27 szt. Brak zaleceń.
Oświetlenie wbudowane Lampa fluorescencyjna krótka 200 lx - stołówka	Zastosowano w grupie pomieszczeń oprawy typu plafon stropowy kwadratowy + lampa fluorescencyjna T8 4x18 W o skuteczności świetlnej 67 lm/W w liczbie 8 szt. Zalecana wymiana źródeł światła na świetłówki LED o skuteczności co najmniej 130 lm/W przystosowane do istniejących opraw.
Oświetlenie wbudowane Lampa fluorescencyjna długa 300 lx - Gabinety, sale rehabilitacji	Zastosowano w grupie pomieszczeń: - oprawy rastrowe natynkowe 2x120 + 2 x lampa fluorescencyjna T8 36W o skuteczności świetlnej 82 lm/W w liczbie 29 szt., - oprawy kloszowe natynkowe 2x120 + 2 x lampa fluorescencyjna T8 36W o skuteczności świetlnej 82 lm/W w liczbie 20 szt., - oprawy kloszowe natynkowe 2x60 + 2 x lampa fluorescencyjna T8 18W o skuteczności świetlnej 76.5 lm/W w liczbie 2 szt., Zalecana wymiana lamp fluorescencyjnych na świetłówki LED o skuteczności co najmniej 130 lm/W przystosowane do istniejących opraw.
Oświetlenie wbudowane Lampa fluorescencyjna krótka 300 lx - Sale	Zastosowano w grupie pomieszczeń: - oprawy typu plafon stropowy kwadratowy + lampa fluorescencyjna T8 4x18W

terapii, gabinet masażu	o skuteczności świetlnej 67 lm/W w liczbie 30 szt., -oprawy rastrowe natynkowe 4x60 + 4 x lampa fluorescencyjna T8 18W o skuteczności świetlnej 67,5 lm/W w liczbie 4 szt, - oprawy rastrowe 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 długa 500 lx - kuchnia	Zastosowano w grupie pomieszczeń oprawy rastrowe natynkowe 2x120 + 2 x lampa fluorescencyjna T8 36W o skuteczności świetlnej 82 lm/W w liczbie 9 szt. Zalecana wymiana lamp fluorescencyjnych 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	$^{\circ}\text{C}$	5; 12; 16; 20; 24	5; 12; 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	Sd	dzień K/rok	3855,99; 3819,05; 3780,64; 3724,66; 3706,48; 3420,20; 3147,61; 3748,40; 2860,40; 1972,40	----
6.	Liczba stopniodni ogrzewania klatka schodowa	Sd _{kl}	dzień K/rok	3819,05; 3706,48	----
7.	Liczba stopniodni ogrzewania piwnica	Sd _{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	-	0,77; 0,23	0,64; 0,36
9.	Udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na moc cieplną przed i po modernizacji	y_0, y_1	-	0,67; 0,33	0,61; 0,39

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

Opłaty przed modernizacją		Cena brutto
Opłata zmienna za ciepło (dystrybucja + przesył)	zł/GJ	176,68
Stała opłata miesięczna za moc zamówioną (dystrybucja + przesył)	zł/MW m-c	15976,09
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 Stropodach wentylowany		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Granulat z wełny mineralnej 038, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	448,33m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	448,33m ²	
Stopniodni: 3780,64 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,08$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	113,63	113,63	113,63
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	15037,87	15037,87	15037,87
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	21
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,690	0,149	0,143
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,45	6,71	6,98
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	5,26	5,53
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	101,01	21,82	20,99
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0124	0,0027	0,0026
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	10752,07	10863,80
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	33,04	34,69
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	18219,77	19129,66
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	1,69	1,76

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 18219,77 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 1,69 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Koszt jednostkowy robót określony na podstawie kalkulacji uproszczonej, uwzględnia podatek VAT 23%. Nakłady obejmują ocieplenie stropodachu metodą wdmuchiwania pneumatycznego granulatu z wełny mineralnej w przestrzeń wentylowaną.

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

Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian EPS PODŁOGA 035, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	307,20m²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	307,20m²		
Stopniodni: 3147,61 dzień·K/rok	$t_{wo} = 17,27$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C	

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	113,63	113,63	113,63
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	15037,87	15037,87	15037,87
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	11
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,072	0,299	0,276
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,48	3,34	3,63
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,86	3,14
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	173,07	25,01	23,04
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0237	0,0034	0,0032
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	20485,78	20758,52
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	535,15	553,67
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	202206,35	209204,13
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,87	10,08

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 202206,35 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,87 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Koszt jednostkowy robót określono metodą kalkulacji uproszczonej, uwzględnia podatek VAT 23%. Nakłady obejmują roboty rozbiórkowe (rozebranie posadzek, konstrukcji betonowych) oraz budowlano-montażowe (podkład betonowy, izolacje cieplne z płyty styropianowej, ułożenie warstwy wyrównawczej, posadzki do poziomu pierwotnego).

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

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piętra podłużna bez izolacji

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian EPS 031 FASADA PREMIUM, $\lambda= 0,031$ [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	10,37m²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	13,86m²		
Stopniodni: 3819,05 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	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	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	
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	13	14	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,075	0,195	0,184	0,173	0,164
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,93	5,12	5,45	5,77	6,09
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,19	4,52	4,84	5,16
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,68	0,67	0,63	0,59	0,56
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	408,19	413,55	418,31	422,57
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	322,72	326,45	330,18	333,91
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	5501,67	5565,25	5628,84	5692,43
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	13,48	13,46	13,46	13,47

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5628,84 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,46 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Nakłady określono na podstawie kalkulacji uproszczonej, zawierają podatek VAT 23%. Powierzchnię do obliczeń nakładów A_n powiększono o powierzchnię ścian zewnętrznych przestrzeni wentylowanej stropodachu. Nakłady obejmują roboty rozbiórkowe (demontaż i montaż rur spustowych, obróbek blacharskich itp.), roboty elektroinstalacyjne (demontaż i montaż przewodów kabelkowych, instalacji odgromowej), roboty przygotowawcze (uzupełnienie tynków, osłony okien i drzwi) oraz roboty wykończeniowe (ocieplenie systemowe styropianem z wykonaniem wyprawy tynkarskiej łącznie z ościeżami otworów okiennych i drzwiowych, mocowanie płyt kołkami do podłoża).

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

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piętrowa szczytowa bez izolacji

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian EPS 031 FASADA PREMIUM, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	94,88m ²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	158,85m ²		
Stopniodni: 3706,48 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,58$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C	

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	113,63	113,63	113,63
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	15037,87	15037,87	15037,87
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,314	0,189	0,179
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,76	5,28	5,60
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,52	4,84
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	39,92	5,76	5,43
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0049	0,0007	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	4644,14	4689,23
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	326,45	330,18
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	63783,60	64512,38
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	13,73	13,76

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 64512,38 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,76 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Nakłady określono na podstawie kalkulacji uproszczonej, zawierają podatek VAT 23%. Powierzchnię do obliczeń nakładów A_n powiększono o powierzchnię ścian zewnętrznych przestrzeni wentylowanej stropodachu i ocieplenie ogniomurka. Nakłady obejmują roboty rozbiórkowe (demontaż i montaż rur spustowych, obróbkę blacharskich itp.), roboty elektroinstalacyjne (demontaż i montaż przewodów kabelkowych, instalacji odgromowej), roboty przygotowawcze (uzupełnienie tynków, osłony okien i drzwi) oraz roboty wykończeniowe (ocieplenie systemowe styropianem z wykonaniem wyprawy tynkarskiej łącznie z ościeżami otworów okiennych i drzwiowych, mocowanie płyt kołkami do podłoża). Przyjęto wariant 1.1, mimo że optymalnym jest wariant 1 w celu ujednoczenia grubości izolacji na elewacji.

7.3. Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

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 20-24 st. C went. graw.	795,48	2471,30	0,30	1603,68	0,30	494,26	0,30	320,74	0,70	494,26	0,70	399,96
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 went. graw.	24,89	74,16	0,30	50,18	0,30	14,83	0,30	10,04	0,70	14,83	0,70	12,30
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 12 st. C went. graw.	30,86	93,14	0,30	62,21	0,30	18,63	0,30	12,44	0,70	18,63	0,70	15,33
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 went. graw.	21,39	66,45	0,30	43,12	0,30	13,29	0,30	8,62	0,70	13,29	0,70	10,75
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 20 st. C went. mech. wyw.	62,47	196,84	0,30	125,94	0,30	0,20	0,30	12,59	0,70	39,37	0,70	24,74
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 st. C went. mech. naw.-wyw.	117,04	349,61	0,30	699,21	0,30	13,98	0,30	0,00	0,70	69,92	0,70	87,63
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 16 st. C went. mech. naw.-wyw.	57,73	172,11	0,30	2284,71	0,30	6,88	0,30	0,00	0,70	34,42	0,70	237,19
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 5-12 st. C went. mech. naw. wyw.	23,38	63,13	0,30	330,05	0,30	2,53	0,30	0,00	0,70	12,63	0,70	36,20

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

Modernizacja przegrody OZ profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 2065x1135 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **27,41** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,52**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,52**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,52**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	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	113,63	113,63
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	15037,87	15037,87
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,00	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,630	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,91	1,84
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	134,75
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1097,69
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3402,40
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	150,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	26,36

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3552,40 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 26,36 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

U= 0,90 W/(m²K)

Modernizacja systemu wentylacji: montaż nawiewników automatycznych – 1 szt.

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). Nakłady na modernizację wentylacji obejmują montaż nawiewników regulowanych automatycznie (higrosterowalne), 1 szt.

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

Modernizacja przegrody DB do biura kuchni profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 108x256 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **30,07** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,76**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,76**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,76**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	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	113,63	113,63
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	15037,87	15037,87
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,00	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,535	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,10	2,02
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	136,24
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1097,69
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3732,92
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	150,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	28,50

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3882,92 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 28,50 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

U= 0,90 W/(m²K)

Modernizacja systemu wentylacji: montaż nawiewników automatycznych – 1 szt.

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). Nakłady na modernizację wentylacji obejmują montaż nawiewników regulowanych automatycznie (higrosterowalne), 1 szt.

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

Modernizacja przegrody OZ profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 865x1635 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **1739,76** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **99,45**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **99,45**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **99,45**m²

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

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

Stopniodni: **3855,99** dzień·K/rok $\theta_i = 20,48$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	113,63	113,63
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	15037,87	15037,87
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,00	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,539	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	115,00	74,62
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0301	0,0276
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	5052,36
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1097,69
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	134273,28
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	9750,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	28,51

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 144023,28 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 28,51 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

U= 0,90 W/(m²K)

Modernizacja systemu wentylacji: montaż nawiewników automatycznych – 65 szt.

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). Nakłady na modernizację wentylacji obejmują montaż nawiewników regulowanych automatycznie (higrosterowalne), 65 szt.

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

Modernizacja przegrody OZ profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 865x1135 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **17,09** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,16**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,16**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,16**m²

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

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

Stopniodni: **3724,66** dzień·K/rok $\theta_i = 19,89$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	113,63	113,63
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	15037,87	15037,87
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,00	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,649	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,04	1,25
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	101,39
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1097,69
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2916,34
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	300,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	31,72

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3216,34 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 31,72 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

U= 0,90 W/(m²K)

Modernizacja systemu wentylacji: montaż nawiewników automatycznych – 2 szt.

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). Nakłady na modernizację wentylacji obejmują montaż nawiewników regulowanych automatycznie (higrosterowalne), 2 szt.

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

Modernizacja przegrody DB do stołówki profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 108x214 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **3206,87/3206,87** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,31**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,31**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,31**m²

Stopień wyeksponowania 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	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	176,68	176,68
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	15976,09	15976,09
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)	1,525	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,14	0,67
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	93,78
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1097,69
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3120,49
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	---
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	33,27

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3120,49 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 33,27 lat

U= 0,90 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 drzwiowych).

7.3.6. Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody OZ profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 865x1635 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **3206,87/3206,87** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **21,42**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **21,42**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **21,42**m²

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

Stan istniejący: ---

Stopniodni: **3420,20** dzień·K/rok $\theta_i = 18,52$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	176,68	176,68
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	15976,09	15976,09
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)	1,539	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	9,74	5,70
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0013	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	815,90
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1097,69
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	28920,40
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	---
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	35,45

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 28920,40 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 35,45 lat

U= 0,90 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).

7.3.7. Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody DB do zaleczonego profilu PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 100x260 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **3,97 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,60m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,60m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,60m²**

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	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	113,63	113,63
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	15037,87	15037,87
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,00	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,535	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,41	0,87
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	71,37
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1097,69
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3510,41
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	150,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	51,28

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3660,41 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 51,28 lat

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

U= 0,90 W/(m²K)

Modernizacja systemu wentylacji: montaż nawiewników automatycznych – 1 szt.

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). Nakłady na modernizację wentylacji obejmują montaż nawiewników regulowanych automatycznie (higrosterowalne), 1 szt.

7.3.8. Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody OZ profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 565x535 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **11,95** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,36**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,36**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,36**m²

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

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

Stopniodni: **1972,40** dzień·K/rok $\theta_i = 12,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	113,63	113,63
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	15037,87	15037,87
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,00	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,827	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,21	0,12
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	11,56
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1097,69
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	486,06
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	150,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	55,01

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 636,06 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 55,01 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

U= 0,90 W/(m²K)

Modernizacja systemu wentylacji: montaż nawiewników automatycznych – 1 szt.

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). Nakłady na modernizację wentylacji obejmują montaż nawiewników regulowanych automatycznie (higrosterowalne), 1 szt.

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	1,77		1,77	
2.	Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r	m ²	1133,24		1133,24	
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	21072,04		21072,04	
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}	---	0,50			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}	----	0,455			1,791
14.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło końcowe Q_{kw}	kWh/rok				
15.		GJ/rok	166,72	0,00	0,00	42,36
16.	Sumaryczne roczne zapotrzebowanie na ciepło końcowe Q_{kw}	kWh/rok	46311,11		11766,67	
17.		GJ/rok	166,72		42,36	

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 | $Q_{KW} = 166,72$ | GJ/rok |
| 2. Średnia moc na potrzeby c.w.u. | $q_{CW\ \bar{s}} = 0,1092$ | MW |

Rozpatrywane są następujące usprawnienia instalacji c.w.u.

- Przyłączenie równoległe pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowej z pozostawieniem węzła cieplnego jako źródła alternatywnego
- Zastosowanie izolacji zgodnie z WT i sterowania czasowego cyrkulacją
- 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	$q_{CW\ \bar{s}}$	MW	0,1092	0,1092
2.	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego	Q_{KW}	GJ/rok	166,72	166,72
3.	Roczna opłata zmienna za podgrzanie wody	O_{Oz}	zł/rok	18944,39	0,00
4.	Roczna opłata stała za moc	O_{Om}	zł/rok	1642,14	0,00
5.	Roczny abonament	A_b	zł/rok	0,00	0,00
6.	Roczny koszt przygotowania c.w.u.	O_{CW}	zł/rok	20914,61	0,00
7.	Roczne oszczędności kosztów przygotowania c.w.u.	ΔO_{rCW}	zł/rok	-----	20914,61
8.	Koszt modernizacji instalacji c.w.u.	N_{CW}	zł	-----	7889,59
9.	Prosty czas zwrotu	SPBT	lat	-----	0,38
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 $N_{CW}^{16} =$	7889,59 zł	SPBT =	0,38 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 | $q_{Hco} =$ | 0,1221 MW |
| 2. sezonowe zapotrzebowanie ciepła | $Q_{Hco} =$ | 562,72 GJ/rok |

Instalacja c.o. - stan istniejący

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1. instalacja c.o.: instalacja centralna pompowa | stan techniczny: dość dobry |
| 2. parametry pracy instalacji: 80/60°C | |
| 3. węzeł cieplny: 2-funkcyjny kompaktowy | stan techniczny: średni |
| 4. grzejniki: typ stalowe płytowe ilość: 84 szt. | stan techniczny: dość 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	284399,74	284399,74*
2.	Ogrzewanie podłogowe	1	209075,40	209075,40
3.	Niezbędne roboty budowlane i wykończeniowe związane z przebudową instalacji grzewczej i cwu (szpachlowanie, malowanie, naprawy tynków itp.)	1	50178,10	50178,10

* 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}	0,959	η_{Hg}	2,062
2.	Średnia sezonowa sprawność przesyłu	η_{Hd}	0,830	η_{Hd}	0,958
3.	Średnia sezonowa sprawność akumulacji	η_{Hs}	1,000	η_{Hs}	0,961
4.	Średnia sezonowa sprawność regulacji	η_{He}	0,887	η_{He}	0,894
5.	Średnia sezonowa sprawność całkowita	η_{Htot}	0,705	η_{Htot}	1,697
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	0,122	0,122
2.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby instalacji c.o. w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	GJ/rok	395,85	250,27
3.	Średnia sezonowa sprawność całkowita η_{Htot}	----	0,705	1,697
4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby instalacji c.o. z uwzględnieniem sprawności systemu i przerw w ogrzewaniu Q_{CO}	GJ/rok	562,72	147,48
5.	Roczna opłata zmienna za zużyte ciepło O_{COz}	zł/rok	99421,37	0,00
6.	Roczna opłata stała za moc O_{COM}	zł/rok	1949,08	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	17760,95	0,00
9.	Roczne oszczędności kosztów ogrzewania ΔO_{rCO}	zł/rok	-----	117760,95
10.	Całkowity koszt usprawnień systemu ogrzewania N_{CO}	zł	-----	543653,24
11.	Prosty czas zwrotu $SPBT$	lat	-----	4,62

9. OBLICZENIA ZAOSZCZĘDZONEJ ENERGII ELEKTRYCZNEJ - MODERNIZACJA SYSTEMU OŚWIETLENIA

9.1. Źródło światła: Lampa żarowa 100 lx - Przedśionek, magazyn, pom. gospodarcze

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	285,09	22,99
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	6,63	6,63
Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku	[W/m ²]	43,00	3,47
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)]	86,00	6,94
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{kL}	[kWh/rok]	570,18	45,98
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{kL}	[GJ/rok]	1,89	
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]	2056,94	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	75,00	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	0,04	

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 E27 6,5W, 806 lm:
 3 szt. x 25,00 zł = 75,00 zł

9.2. Źródło światła: Lampa fluorescencyjna długa 500 lx - kuchnia

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	1180,40	744,56
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	45,02	45,02
Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku	[W/m ²]	26,22	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)]	52,44	33,08
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{kL}	[kWh/rok]	2360,80	1489,12
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{kL}	[GJ/rok]	3,14	
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]	4599,62	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	324,00	
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 9 szt. x 18,00 zł = 324,00 zł

9.3. Źródło światła: Lampa fluorescencyjna krótka 300 lx - sale terapii, gabinet masażu

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	4583,80	2380,05
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	239,85	239,85
Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku	[W/m ²]	19,11	9,92
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	[h]	2250,00	1800,00
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	[h]	250,00	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)]	47,78	19,85
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{KL}	[kWh/rok]	11459,50	4760,10
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{KL}	[GJ/rok]	24,12	
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]	17519,77	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	2112,00	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	0,12	

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 2 szt. x 18,00 zł = 72,00 zł

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

4 x 34 szt. x 15,00 zł = 2040,00 zł

9.4. Źródło światła: Lampa fluorescencyjna długa 200 lx - stołówka, pom. socjalne, zmywalnia, obieralnia

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	1190,68	751,04
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	113,53	113,53
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]	2381,36	1502,09
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{kL}	[GJ/rok]	3,17	
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]	4628,81	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	648,00	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	0,14	

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 18 szt. x 18,00 zł = 648,00 zł

9.5. Źródło światła: Lampa fluorescencyjna długa 300 lx - gabinety, sale rehabilitacji

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	3615,78	2280,72
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	229,84	229,84
Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku	[W/mg ²]	15,73	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)]	31,46	19,85
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{kL}	[kWh/rok]	7231,55	4561,44
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{kL}	[GJ/rok]	9,61	
Indywidualne koszty energii O_z	[zł/kWh]	1,42	0,00
Indywidualne koszty energii A_b	[zł/m-c]	0,00	0,00
Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔO_k	[zł/rok]	10268,80	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	1824,00	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	0,17	

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 49 szt. x 18,00 zł = 1764,00 zł

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

2 x 2 szt. x 15,00 zł = 60,00 zł

9.6. Źródło światła: Lampa fluorescencyjna krótka 200 lx - stołówka

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	527,59	273,94
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	41,41	41,41
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)]	25,48	13,23
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{kL}	[kWh/rok]	1055,19	547,89
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{kL}	[GJ/rok]	1,83	
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]	2745,65	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	480,00	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	0,17	

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 8 szt. x 15,00 zł = 480,00 zł.

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

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	267,91	139,11
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	42,06	42,06
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)]	12,74	6,62
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{KL}	[kWh/rok]	535,81	278,21
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{KL}	[GJ/rok]	0,93	
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]	2008,13	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	402,00	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	0,20	

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 2 szt. x 18,00 zł = 72,00 zł

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

(4 x 5 szt. + 2 x 1 szt.) x 15,00 zł = 330,00 zł

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

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	1570,60	990,69
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	299,51	299,51
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]	3141,20	1981,37
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{KL}	[GJ/rok]	4,18	
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]	5707,79	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	2052,00	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	0,36	

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 42 szt. x 18,00 zł = 1512,00 zł

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

(4 x 2 szt. + 2 x 5 szt.) x 15,00 zł = 540,00 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

$E_{el\ pom.H,V} = 1167,69$ kWh/rok

System zasilania nagrzewnicy elektrycznej w centrali nawiewno-wywiewnej

$E_{el\ pom.H,V} = 137,33$ kWh/rok

Po modernizacji:

System ogrzewania na potrzeby pokrycia strat ciepła przez przenikanie + strata na wentylację grawitacyjną+ strata na wentylację mechaniczną wywiewną

$E_{el\ pom.H,V} = 1114,82$ kWh/rok

System zasilania nagrzewnicy elektrycznej w centrali nawiewno-wywiewnej

$E_{el\ pom.H,V} = 438,67$ kWh/rok

10.2 System przygotowania ciepłej wody użytkowej

Przed modernizacją

$E_{el\ pom.W} = 1224,35$ kWh/rok

Po modernizacji:

$E_{el\ pom.W} = 616,16$ kWh/rok

10.3 System chłodzenia

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

11. ZESTAWIENIE OPTIMALNYCH USPRAWNIENÍ 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	Wymiana oświetlenia: Lampa żarowa 100 lx - Przedsionek, magazyn, pom. gospodarcze	75,00	0,04
2	Wymiana oświetlenia: Lampa fluorescencyjna długa 500 lx - kuchnia	324,00	0,07
3	Wymiana oświetlenia: Lampa fluorescencyjna krótka 300 lx - Sale terapii, gabinet masażu	2112,00	0,12
4	Wymiana oświetlenia: Lampa fluorescencyjna długa 200 lx - stołówka, pom. socjalne, zmywalnia, obieralnia	648,00	0,14
5	Wymiana oświetlenia: Lampa fluorescencyjna długa 300 lx - Gabinety, sale rehabilitacji	1724,00	0,17
6	Wymiana oświetlenia: Lampa fluorescencyjna krótka 200 lx - stołówka	480,00	0,17
7	Wymiana oświetlenia: Lampa fluorescencyjna krótka 100 lx - korytarze, magazyny	402,00	0,20
8	Wymiana oświetlenia: Lampa fluorescencyjna długa 100 lx - korytarze, magazyny	2052,00	0,36
9	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	7889,59	0,38
10	Modernizacja przegrody Stropodach wentylowany	18219,77	1,69
11	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	202206,35	9,87
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piętra podłużna bez izolacji	5628,84	13,46
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piętra szczytowa bez izolacji	64512,38	13,76
14	Modernizacja przegrody OZ profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 2065x1135 'Wentylacja grawitacyjna'	3552,40	26,36
15	Modernizacja przegrody DB do biura kuchni profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 108x256 'Wentylacja grawitacyjna'	3882,92	28,50
16	Modernizacja przegrody OZ profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 865x1635 'Wentylacja grawitacyjna'	144023,28	28,51
17	Modernizacja przegrody OZ profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 865x1135 'Wentylacja grawitacyjna'	3216,34	31,72
18	Modernizacja przegrody DB do stołówki profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 108x214	3120,49	33,27
19	Modernizacja przegrody OZ profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 865x1635	28920,40	35,45
20	Modernizacja przegrody DB do zaplecza kuchni profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 100x260 'Wentylacja grawitacyjna'	3660,41	51,28
21	Modernizacja przegrody OZ profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 565x535 'Wentylacja grawitacyjna'	636,06	55,01
22	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna parteru i piętra	201685,17	73,01
23	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna przyziemia	78601,88	73,83
24	Modernizacja przegrody DZ do magazynu jaj profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 81x258	2821,56	139,43
25	Modernizacja przegrody DZ frontowe przesuwne profil AL, oszklenie 1-kom. 160x240 'Wentylacja grawitacyjna'	11639,33	1055,55
26	Modernizacja systemu grzewczego	543653,24	1,55

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

12. ZESTAWIENIE WSZYSTKICH WARIANTÓW I WYBÓR OPTIMALNEGO 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.	1983133,41	144762,53	76,00
2.	1971494,08	144762,53	76,00
3.	1968672,52	144762,53	76,00
4.	1890070,64	144762,53	75,45
5.	1688385,47	144762,53	73,93
6.	1687749,41	144762,53	73,93
7.	1684089,00	144762,53	73,90
8.	1655168,60	144762,53	73,58
9.	1652048,11	144762,53	73,54
10.	1648831,77	144762,53	73,51
11.	1504808,49	144762,53	71,88
12.	1500925,57	144762,53	71,84
13.	1497373,17	144762,53	71,79
14.	1432860,79	144762,53	69,07
15.	1427231,94	144762,53	68,83
16.	1225025,60	144762,53	68,52
17.	1206805,82	144762,53	62,15

Określenie wariantów przedsięwzięć oświetleniowych

Wariant przedsięwzięcia oświetleniowego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię
	[zł]	[zł/rok]	[%]
1	7817,00 zł	49535,51	47,22

13. OPIS OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA

Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 5, gdyż:

1. Odrzucono warianty 1÷4 jako mało opłacalne ekonomicznie, dla których SPBT > 70 lat.

Ponadto:

- Usprawnienie: Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna parteru i piętra, dla którego SPBT=73,01 lat przy optymalnej dodatkowej grubości izolacji $d_{\text{optym.}}=28$ cm, jest pod względem technicznym niemożliwym do zrealizowania. Dla minimalnej grubości izolacji spełniającej WT2021 $d_{\text{min}}=5$ cm SPBT=129 lat, a więc jest to usprawnienie nieopłacalne pod względem ekonomicznym.

- Usprawnienie: Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna przyziemia, dla którego SPBT=73,83 lat przy optymalnej dodatkowej grubości izolacji $d_{\text{optym.}}=17$ cm, jest pod względem technicznym niemożliwym do zrealizowania. Dla minimalnej grubości izolacji spełniającej WT2021 $d_{\text{min}}=7$ cm SPBT=88,22 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 = 73,93%

3. Roczna oszczędność kosztów energii =100%.

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach wentylowany**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Granulat z wełny mineralnej 038, $\lambda = 0,038$ W/mK

Powierzchnia do obliczeń nakładów: 448,33 m²

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 18 219,77 zł

Uwagi:

Usprawnienie obejmuje ocieplenie stropodachu metodą wdmuchiwania pneumatycznego granulatu z wełny mineralnej w przestrzeń wentylowaną.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian EPS PODŁOGA 035, $\lambda = 0,035$ W/mK

Powierzchnia do obliczeń nakładów: 307,20 m²

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 202 206,35 zł

Uwagi:

Usprawnienie obejmuje roboty rozbiórkowe (rozebranie posadzek, konstrukcji betonowych) oraz budowlano-montażowe (podkład betonowy, izolacje cieplne z płyty styropianowej, ułożenie warstwy wyrównawczej, posadzki do poziomu pierwotnego).

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piętra podłużna bez izolacji**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian EPS 031 FASADA PREMIUM, $\lambda = 0,031$ W/mK

Powierzchnia do obliczeń nakładów: 10,37 m²

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 5 628,84 zł

Uwagi:

Usprawnienie obejmuje roboty rozbiórkowe (demontaż i montaż rur spustowych, obróbek blacharskich itp.), roboty elektroinstalacyjne (demontaż i montaż przewodów kabelkowych, instalacji odgromowej), roboty przygotowawcze (uzupełnienie

tynków, osłony okien i drzwi) oraz roboty wykończeniowe (ocieplenie systemowe styropianem z wykonaniem wyprawy tynkarskiej łącznie z ościeżami otworów okiennych i drzwiowych, mocowanie płyt kołkami do podłoża).

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piętra szczytowa bez izolacji**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian EPS 031 FASADA PREMIUM, $\lambda = 0,031$ W/mK

Powierzchnia do obliczeń nakładów: 158,85 m²

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 64 512,38 zł

Uwagi:

Usprawnienie polega na ociepleniu ściany zewnętrznej podłużnej ponad sąsiednim dachem łącznie z ogniomurkiem ze wszystkich stron i obejmuje roboty rozbiórkowe (demontaż i montaż rur spustowych, obróbek blacharskich itp.), roboty elektroinstalacyjne (demontaż i montaż przewodów kabelkowych, instalacji odgromowej), roboty przygotowawcze (uzupełnienie tynków, osłony okien i drzwi) oraz roboty wykończeniowe (ocieplenie systemowe styropianem z wykonaniem wyprawy tynkarskiej łącznie z ościeżami otworów okiennych i drzwiowych, mocowanie płyt kołkami do podłoża).

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 2065x1135 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Powierzchnia do obliczeń nakładów: 2,52 m²

Koszt modernizacji stolarki brutto: 3 402,40 zł

Koszt modernizacji wentylacji: 150,00zł

Uwagi:

Usprawnienie obejmuje modernizację stolarki: roboty rozbiórkowe (demontaż skrzydeł, wykucie z muru istniejącej ościeżnicy) oraz roboty budowlano-montażowe (montaż nowej ościeżnicy, uzupełnienie tynków, montaż nowych skrzydeł okiennych) oraz modernizację wentylacji: montaż nawiewników regulowanych automatycznie (higrosterowalne), 1 szt.

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DB do biura kuchni profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 108x256 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Powierzchnia do obliczeń nakładów: 2,76 m²

Koszt modernizacji stolarki brutto: 3 732,92 zł

Koszt modernizacji wentylacji: 150,00 zł

Uwagi:

Usprawnienie obejmuje modernizację stolarki: roboty rozbiórkowe (demontaż skrzydeł, wykucie z muru istniejącej ościeżnicy) oraz roboty budowlano-montażowe (montaż nowej ościeżnicy, uzupełnienie tynków, montaż nowych skrzydeł okiennych) oraz modernizację wentylacji: montaż nawiewników regulowanych automatycznie (higrosterowalne), 1 szt.

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 865x1635 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Powierzchnia do obliczeń nakładów: 99,45 m²

Koszt modernizacji stolarki brutto: 134 273,28 zł

Koszt modernizacji wentylacji: 9 750,00 zł

Uwagi:

Usprawienie obejmuje modernizację stolarki: roboty rozbiórkowe (demontaż skrzydeł, wykucie z muru istniejącej ościeżnicy) oraz roboty budowlano-montażowe (montaż nowej ościeżnicy, uzupełnienie tynków, montaż nowych skrzydeł okiennych) oraz modernizację wentylacji: montaż nawiewników regulowanych automatycznie (higrosterowalne), 65 szt.

O4

Usprawienie: **Modernizacja przegrody OZ profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 865x1135**
'Wentylacja grawitacyjna'

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Powierzchnia do obliczeń nakładów: 2,16 m²

Koszt modernizacji stolarki brutto: 2 916,34 zł

Koszt modernizacji wentylacji: 300,00 zł

Uwagi:

Usprawienie obejmuje modernizację stolarki: roboty rozbiórkowe (demontaż skrzydeł, wykucie z muru istniejącej ościeżnicy) oraz roboty budowlano-montażowe (montaż nowej ościeżnicy, uzupełnienie tynków, montaż nowych skrzydeł okiennych) oraz modernizację wentylacji: montaż nawiewników regulowanych automatycznie (higrosterowalne), 2 szt.

O5

Usprawienie: **Modernizacja przegrody DB do stołówki profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 108x214**
'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna'

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki:

Powierzchnia do obliczeń nakładów: 2,31 m²

Koszt modernizacji stolarki brutto: 3 120,49zł

Koszt modernizacji wentylacji: 0,00 zł

Uwagi:

Usprawienie obejmuje modernizację stolarki: roboty rozbiórkowe (demontaż skrzydeł, wykucie z muru istniejącej ościeżnicy) oraz roboty budowlano-montażowe (montaż nowej ościeżnicy, uzupełnienie tynków, montaż nowych skrzydeł okiennych).

O6

Usprawienie: **Modernizacja przegrody OZ profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 865x1635**
'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna'

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki:

Powierzchnia do obliczeń nakładów: 21,42m²

Koszt modernizacji stolarki brutto: 28 920,40 zł

Koszt modernizacji wentylacji: 0,00 zł

Uwagi:

Usprawienie obejmuje modernizację stolarki: roboty rozbiórkowe (demontaż skrzydeł, wykucie z muru istniejącej ościeżnicy) oraz roboty budowlano-montażowe (montaż nowej ościeżnicy, uzupełnienie tynków, montaż nowych skrzydeł okiennych).

O7

Usprawienie: **Modernizacja przegrody DB do zaplecza kuchni profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 100x260**
'Wentylacja grawitacyjna'

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Powierzchnia do obliczeń nakładów: 2,60 m²

Koszt modernizacji stolarki brutto: 3 510,41 zł

Koszt modernizacji wentylacji: 150,00 zł

Uwagi:

Usprawnienie obejmuje modernizację stolarki: roboty rozbiórkowe (demontaż skrzydeł, wykucie z muru istniejącej ościeżnicy) oraz roboty budowlano-montażowe (montaż nowej ościeżnicy, uzupełnienie tynków, montaż nowych skrzydeł okiennych) oraz modernizację wentylacji: montaż nawiewników regulowanych automatycznie (higrosterowalne), 1 szt.

O8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 565x535 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Powierzchnia do obliczeń nakładów: 0,36 m²

Koszt modernizacji stolarki brutto: 486,06 zł

Koszt modernizacji wentylacji: 150,00 zł

Uwagi:

Usprawnienie obejmuje modernizację stolarki: roboty rozbiórkowe (demontaż skrzydeł, wykucie z muru istniejącej ościeżnicy) oraz roboty budowlano-montażowe (montaż nowej ościeżnicy, uzupełnienie tynków, montaż nowych skrzydeł okiennych) oraz modernizację wentylacji: montaż nawiewników regulowanych automatycznie (higrosterowalne), 1 szt.

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Rurociągi związane ze zmianą kierunku zasilania (przewody rozprowadzające) z izolacją
2. Wyposażenie instalacji w cyrkulację
3. Zastosowanie sterowania czasowego instalacji cyrkulacji

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 7 889,59 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
2. Ogrzewanie podłogowe
3. Niezbędne roboty budowlane i wykończeniowe związane z przebudową instalacji grzewczej i cwu (szpachlowanie, malowanie, naprawy tynków itp.)

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 122 254,65 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 49,47 kW_p
2. Magazyn energii elektrycznej w technologii LiFeO₄

Całkowity koszt brutto instalacji PV: 240 711,00 zł

Koszt magazynu energii elektrycznej: 411 312,00 zł

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 652 023,00 zł

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 żarowa 100 lx - Przedsiónek, magazyn, pom. gospodarcze

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

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

- żarówka LED E27 6,5W, 806 lm - 3 szt.

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 75,00 zł

Uwagi:

Modernizacja oświetlenia: Lampa fluorescencyjna długa 500 lx - kuchnia

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 - 18 szt.

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 324,00 zł

Uwagi:

Modernizacja oświetlenia: Lampa fluorescencyjna krótka 300 lx - sale terapii, gabinet masażu

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 - 4 szt.
- szklana świetlówka LED 60 cm z trzonkiem G13, o mocy 9W i strumieniu świetlnym 1170 lm - 136 szt.

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 2 112,00 zł

Uwagi:

Modernizacja oświetlenia: Lampa fluorescencyjna długa 200 lx - stołówka, pom. socjalne, zmywalnia, obieralnia

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 - 38 szt.

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 648,00 zł

Uwagi:

Modernizacja oświetlenia: Lampa fluorescencyjna długa 300 lx - gabinety, sale rehabilitacji

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 - 98 szt.
- szklana świetlówka LED 60 cm z trzonkiem G13, o mocy 9W i strumieniu świetlnym 1170 lm - 4 szt.

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 1 824,00 zł

Uwagi:

Modernizacja oświetlenia: Lampa fluorescencyjna krótka 200 lx - stołówka

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 - 32 szt.

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 480,00 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 120 cm z trzonkiem G13, o mocy 18W i strumieniu świetlnym 2340 lm - 4 szt.
- szklana świetlówka LED 60 cm z trzonkiem G13, o mocy 9W i strumieniu świetlnym 1170 lm – 22 szt.

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 402,00 zł

Uwagi:

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

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 - 84 szt.
- szklana świetlówka LED 60 cm z trzonkiem G13, o mocy 9W i strumieniu świetlnym 1170 lm - 18 szt.

Koszt realizacji usprawnienia brutto: 2 052,00 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	562,72	147,48
	kWh/rok	156311,11	40966,67
	Koszty zł	117760,95	0,00
Ciepła woda użytkowa	GJ/rok	166,72	42,36
	kWh/rok	46311,11	11766,67
	Koszty zł	20914,61	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	103,45	54,60
	kWh/rok	28735,59	15166,20
	Koszty zł	49535,51	0,00
Energia elektryczna – pomocnicza	GJ/rok	7,81	9,11
	kWh/rok	2169,65	2529,37
	Koszty zł	3080,90	0,00
Sumaryczne zapotrzebowanie energii końcowej dla budynku	GJ/rok	840,70 ¹⁾	253,58 ¹⁾
	kWh/rok	233527,46	70437,67
	Koszty zł	191291,97	0,00
Oszczędność energii końcowej	%	-----	69,84**

* 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	729,44	189,84	539,60
	kWh/rok	202622,22	52733,33	149888,89
Zapotrzebowanie na energię elektryczną ¹⁷	GJ/rok	112,55	62,41	50,14
	kWh/rok	31264,96	17335,85	13929,11
Roczne zużycie energii pierwotnej	GJ/rok	1644,11	0,00	1839,85
	kWh/rok	456696,40	0,00	516493,06
Roczna emisja gazów cieplarnianych*	ton równoważnika CO ₂ /rok	143,260	0,00	143,260 ⁴⁾
	%	---	---	100
Roczna emisja pyłów PM10* (wartości dla pyłu całkowitego)	kg/rok	36,833	0,00	36,833
	%			100 ⁵⁾
Roczna emisja pyłów PM2,5* (wartości dla pyłu całkowitego)	kg/rok	36,833	36,833	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	<i>d</i>	λ	<i>R</i>	<i>U_c</i>	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
1	Ściana zewnętrzna przyziemia, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk mozaikowy ziarno 2,0 mm	0,025	0,300	0,083	-
	2	Polistyren ekstrudowany XPS grubość 80 mm	0,080	0,038	2,105	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,050	0,820	0,061	-
	4	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,030	0,820	0,037	-
	5	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U_k		0,58	-	3,00	0,33	
2	Ściana zewnętrzna parteru i piętra, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	6	Tynk silikatowy ziarno 1,5 mm	0,015	1,000	0,015	-
	7	Polistyren ekspandowany EPS 70-040 FASADA	0,100	0,040	2,500	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,050	0,820	0,061	-
	4	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,510	0,770	0,662	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,030	0,820	0,037	-
	5	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-
61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-	
Grubość całkowita i U_k		0,72	-	3,50	0,29	
3	Ściana zewnętrzna piętra podłużna bez izolacji, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,050	0,820	0,061	-
	4	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,510	0,770	0,662	-
	3	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		0,59	-	0,93	1,08	
4	Ściana zewnętrzna piętra szczytowa bez izolacji, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-

		ciepła)				
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,050	0,820	0,061	-
	4	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	3	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		0,46	-	0,76	1,31
7	Ściana wewnętrzna 42 cm, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,020	0,820	0,024	-
	4	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,020	0,820	0,024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,42	-	0,80	1,25
8	Ściana wewnętrzna 29 cm, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,020	0,820	0,024	-
	4	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,250	0,770	0,325	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,050	0,820	0,061	-
	4	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,510	0,770	0,662	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,030	0,820	0,037	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,020	0,820	0,024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U_k		0,88	-	1,39	0,72	
9	Ściana wewnętrzna 16 cm, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,020	0,820	0,024	-
	4	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,120	0,770	0,156	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,020	0,820	0,024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U_k		0,16	-	0,46	2,15	
10	Ściana wewnętrzna 10 cm, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	4	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,065	0,770	0,084	-

	3	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		0,10	-	0,38	2,62
	Ściana wewnętrzna 56 cm, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,020	0,820	0,024	-
	4	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,250	0,770	0,325	-
11	3	Tynk cementowo-wapienny	0,020	0,820	0,024	-
	4	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,250	0,770	0,325	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,020	0,820	0,024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,56	-	0,98	1,02
	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
		62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00
	8	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakotowe	0,010	1,050	0,010	-
	9	Beton	0,050	1,400	0,036	-
12	10	Papa asfaltowa	0,004	0,180	0,022	-
	11	Podkład z betonu chudego	0,100	1,050	0,095	-
	12	Gruzobeton	0,150	1,000	0,150	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,31	-	0,48	2,07
	Strop wewnętrzny , przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	13	Panele podłogowe	0,015	0,050	0,300	-
	14	Podkład pod panele z włókna drzewnego	0,005	0,071	0,070	-
13	15	Gładź cementowa	0,020	1,000	0,020	-
	16	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	0,240	1,330	0,180	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
Grubość całkowita i U_k		0,30	-	0,79	1,27	
	Strop wewnętrzny z sufitem podwieszanym, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
14	13	Panele podłogowe	0,015	0,050	0,300	-
	14	Podkład pod panele z włókna drzewnego	0,005	0,071	0,070	-

	15	Gładź cementowa	0,020	1,000	0,020	-
	16	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	0,240	1,330	0,180	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	17	Niewentylowane warstwy powietrza	0,288	0,000	0,180	-
	5	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,60	-	0,96	1,04
	Stropodach wentylowany, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	18	Filce z wełny mineralnej 60	0,050	0,045	1,111	-
	16	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	0,240	1,330	0,180	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,31	-	1,45	0,69
	Drzwi zewnętrzne frontowe przesuwne profil AL, oszklenie 1-kom. 160x240, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,38
	Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,00
	Okno zewnętrzne profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 865x1635, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,54
	Drzwi zewnętrzne do magazynu jaj profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 81x258, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,57
	Okno zewnętrzne profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 2065x1135, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,63
	Drzwi balkonowe do biura kuchni profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 108x256, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,53
	Drzwi balkonowe do zaplecza kuchni profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 100x260, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,53
	Drzwi balkonowe do stołówki profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 108x214, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,53
	Okno zewnętrzne profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 565x536, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,83
	Okno zewnętrzne profil PCW 3-kom., oszklenie 1-kom. 865x1135, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,65

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:	Część budynku wielofunkcyjnego użytkowana przez Polskie Stowarzyszenie na Rzecz Osób z Niepełnosprawnością Intelktualną Koło w Wolbromiu											
Typ budynku:	Oświata											
Rok budowy:	1975											
Miejscowość:	Wolbrom											
Stacja meteorologiczna:	Kraków - Balice											
Strefa klimatyczna:	III											
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e :	-20,0										°C	
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i :	19,2										°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_g :	456,2										m ²	
Powierzchnia netto A_n :	1133,2										m ²	
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f :	1133,2										m ²	
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e :	4991,1										m ³	
Kubatura netto V :	3486,7										m ³	
Kubatura ogrzewana V_f :	3486,7										m ³	
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :	1441,0										m ²	
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:	538,8										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} :	822,8										W/K	
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy} :	3,7										W/K	
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig} :	29,8										W/K	
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu} :	0,0										W/K	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T :	852,6										W/K	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} :	824,1										W/K	
Całkowity współczynnik strat ciepła H :	1676,7										W/K	
MOC CIEPLNA												

Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	33,89	kW
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	88,22	kW
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0,00	kW
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :	122,10	kW
Projektowana moc źródła ciepła Φ :	122,10	kW
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnię Φ_A :	107,75	W/m ²
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V :	35,02	W/m ³

WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE

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 20-24°C went. graw.	795,48	2471,30	0,30	1603,68	0,30	494,26	0,30	320,74	0,70	494,26	0,70	399,96

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°C	24,89	74,16	0,30	50,18	0,30	14,83	0,30	10,04	0,70	14,83	0,70	12,30

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 12°C	30,86	93,14	0,30	62,21	0,30	18,63	0,30	12,44	0,70	18,63	0,70	15,33

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°C	21,39	66,45	0,30	43,12	0,30	13,29	0,30	8,62	0,70	13,29	0,70	10,75

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 20°C	62,47	196,84	0,30	125,94	0,30	0,20	0,30	12,59	0,70	39,37	0,70	24,74

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 °C	117,04	349,61	0,30	699,21	0,30	13,98	0,30	0,00	0,70	69,92	0,70	87,63
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 16°C	57,73	172,11	0,30	2284,71	0,30	6,88	0,30	0,00	0,70	34,42	0,70	237,19
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 5-12°C	23,38	63,13	0,30	330,05	0,30	2,53	0,30	0,00	0,70	12,63	0,70	36,20
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO												
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :							4,3			W/m ²		
Zyski wewnętrzne Q_{int} :							42686,70			kWh/rok		
Zyski od słońca Q_{sol} :							54462,00			kWh/rok		
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,qn}$:							97148,70			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:							121069,23			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:							71071,18			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:							172608,71			kWh/rok		
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:							109958,48			kWh/rok		
Pojemność cieplna budynku C_m :							738696258,50			J/K		
Stała czasowa τ :							106,35			h		
Czas trwania sezonu grzewczego t_{sG} :							5671,93			h		
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t_{sG} [dni]	31,0	28,0	31,0	29,6	7,3	0,0	0,0	0,0	17,8	30,7	30,0	31,0

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

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU												
DANE OGÓLNE												
Nazwa budynku:	Część budynku wielofunkcyjnego użytkowana przez Polskie Stowarzyszenie na Rzecz Osób z Niepełnosprawnością Intelktualną Koło w Wolbromiu											
Typ budynku:	Oświata											
Rok budowy:	1975											
Miejscowość:	Wolbrom											
Stacja meteorologiczna:	Kraków - Balice											
Strefa klimatyczna:	III											
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e :	-20,0										°C	
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i :	19,2										°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_g :	456,2										m ²	
Powierzchnia netto A_n :	1133,2										m ²	
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f :	1133,2										m ²	
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e :	5128,1										m ³	
Kubatura netto V :	3486,7										m ³	
Kubatura ogrzewana V_f :	3486,7										m ³	
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :	1441,0										m ²	
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:	538,8										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} :	377,4										W/K	
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy} :	3,7										W/K	
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig} :	15,4										W/K	
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu} :	0,0										W/K	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T :	392,8										W/K	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} :	824,1										W/K	
Całkowity współczynnik strat ciepła H :	1217,0										W/K	
MOC CIEPLNA												

Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	15,51	kW
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	52,95	kW
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0,00	kW
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :	68,46	kW
Projektowana moc źródła ciepła Φ :	68,46	kW
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnię Φ_A :	60,41	W/m ²
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V :	19,63	W/m ³

WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE

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 20-24°C	795,48	2471,30	0,30	1603,68	0,30	494,26	0,30	320,74	0,70	494,26	0,70	399,96

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°C	24,89	74,16	0,30	50,18	0,30	14,83	0,30	10,04	0,70	14,83	0,70	12,30

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 12°C	30,86	93,14	0,30	62,21	0,30	18,63	0,30	12,44	0,70	18,63	0,70	15,33

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°C	21,39	66,45	0,30	43,12	0,30	13,29	0,30	8,62	0,70	13,29	0,70	10,75

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 20°C	62,47	196,84	0,30	125,94	0,30	0,20	0,30	12,59	0,70	39,37	0,70	24,74

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°C	117,04	349,61	0,30	699,21	0,30	13,98	0,30	0,00	0,70	69,92	0,70	87,63
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 16°C	57,73	172,11	0,30	2284,71	0,30	6,88	0,30	0,00	0,70	34,42	0,70	237,19
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 5-12°C	23,38	63,13	0,30	330,05	0,30	2,53	0,30	0,00	0,70	12,63	0,70	36,20
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO												
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :							4,3		W/m ²			
Zyski wewnętrzne Q_{int} :							42686,70		kWh/rok			
Zyski od słońca Q_{sol} :							54462,00		kWh/rok			
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,qn}$:							97148,70		kWh/rok			
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:							60583,95		kWh/rok			
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:							71071,18		kWh/rok			
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:							125470,32		kWh/rok			
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:							69521,34		kWh/rok			
Pojemność cieplna budynku C_m :							617083758,69		J/K			
Stała czasowa τ :							114,13		h			
Czas trwania sezonu grzewczego t_{sG} :							5194,78		h			
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t_{sG} [dni]	31,0	28,0	30,8	23,2	4,4	0,0	0,0	0,0	9,4	28,7	30,0	31,0

Załącznik nr 4 Część rysunkowa uproszczonej dokumentacji technicznej budynku

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	-	

	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