

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1982
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Miejska Dzierżoniów	1.4 Adres budynku	
	ul. Rynek 1 58-200 Dzierżoniów PESEL:	osiedle Jasne 22 58-200 Dzierżoniów DOLNOŚLĄSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
Usługi Techniczne w BUdownictwie Obsługa Inwestycji Maciej Głowacki Aleje Wojska Polskiego 68 63-300 Pleszew 250942263			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
Maciej Głowacki			 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Dzierżoniów		Data wykonania opracowania	grudzień 2023
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	3132,29	3132,29
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1012,57	1012,57
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	90,00	90,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,42	0,42
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek żłobka "Sówka" zbudowany w 1982 roku. Budynek trzykondygnacyjny, niepodpiwniczony, na rzucie prostokąta. Ściany zewnętrzne z betonu oraz pustaków z betonu komórkowego. Stolarka okienna dwuszybowa z PVC, stolarka drzwiowa zewnętrzna z PVC oraz stalowa. Stropodach dwuspadowy pokryty papą w złym stanie technicznym, instalacja odgromowa w złym stanie technicznym. Instalacja centralnego ogrzewania wodna, rozdziału dolnego zasilana w czynnik grzewczy z węzła ciepłego i sieci ciepłej. Instalacja centralnego ogrzewania z rur stalowych z grzejnikami z rur gładkich typu	Budynek żłobka "Sówka" zbudowany w 1982 roku. Budynek trzykondygnacyjny, niepodpiwniczony, na rzucie prostokąta. Ściany zewnętrzne z betonu oraz pustaków z betonu komórkowego. Zakres termomodernizacji obejmuje docieplenie ścian fundamentowych płytami z styropianu XPS gr.(0,035) 15cm, docieplenie ścian zewnętrznych płytami ze styropianu lub wełny mineralnej (strefa ppoż) gr. 16cm (0,031) , docieplenie dachu płytami warstwowymi z okładziną z papy termozgrzewalnej gr. 25cm (0,036), wymianie rur spustowych, rynien, instalacji odgromowej, wymianę stolarki okiennej na stolarkę z PVC z

		Fawiera, grzejnikami członowymi, stalowymi płytowymi, bez zaworów termostatycznych i powrotnych odcinających. Brak instalacji cwu oraz cyrkulacji. Cwu realizowana jest za pośrednictwem lokalnych elektrycznych przepływowych podgrzewaczy.	zachowaniem istniejących podziałów oraz funkcji ppoż. (0,09W/mK), wymianę stolarki drzwiowej na stolarkę z PVC i stalową (1,30W/mK), wymianę grzejników z montażem zaworów termostatycznych i odcinających z gałązkami podejścia pod grzejniki, wykonanie instalacji cwu i cyrkulacji, montaż podgrzewaczy cwu, roboty budowlane związane z wykonaniem instalacji cwu, izolacje rur instalacji co w pomieszczeniu węzła ciepłego i piwnic, wykonanie niezbędnych obróbek blacharskich dachu, montaż parapetów zewnętrznych z blachy stalowej powlekanej, demontaż starych oraz montaż nowych parapetów wewnętrznych z konglomeratu. Wymiana układu pompowego w pomieszczeniu węzła ciepłego. Montaż instalacji naziemnej PV o mocy 49,6kWp. Wymiana opraw oświetlenia wewnętrznego pomieszczeń poprzez montaż opraw rastrowych typu LED. Zakres robót uwzględnia wybrany wariant Nr 1.
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m²·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	3,87; 0,45; 0,63; 2,36	0,18; 0,14; 0,15; 0,18
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami	2,63; 2,63; 3,37	2,63; 2,63; 0,14

	lub nad przejazdami		
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	2,59	0,24
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,00; 2,00; 2,00; 2,60; 2,60; 2,60; 2,00; 2,60; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,60; 2,60; 2,00; 2,00; 2,60; 2,00; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,00; 2,60; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00;	2,00; 2,00; 2,00; 2,60; 2,60; 2,60; 2,00; 2,60; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,60; 2,60; 2,00; 2,00; 2,60; 2,00; 2,60; 2,60; 0,90;
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,60; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50	1,30; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 1,30
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	2,87; 2,40; 2,46; 1,71; 1,95; 2,46; 2,46	2,87; 2,40; 2,46; 1,71; 1,95; 2,46; 2,46
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	2,63; 2,73	2,63; 2,73
2.2.9.	Ściany na gruncie	2,61	0,21
2.2.10.	Drzwi wewnętrzne	2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60	2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,850	0,850
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,890
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	0,850
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	0,950
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,990	0,850
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,850
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	589,97	425,90
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,19	0,14

2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	125,50	28,99
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	6,37	6,37
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1485,25	594,28
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2836,61	660,78
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	37,20	63,71
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	396,67	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0,00	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	339,27	135,75
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	647,96	150,94
2.6.10.1)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	96,29
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ]	117,80	117,80
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	75,75	135,75
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	28,92	9,35
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	1676,30	2872,74
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)]	788,38	198,75
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na	371,02	88,25

	nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]		
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	74,79	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	2149,32	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	51,34	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	83,75	
2.8.1.6.1	Emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	117,26	33,51
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	244593,65	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	49,60	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		2286264,45	2812105,27
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		259999,73	319799,67
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [%]	10,21	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00	
1) U _{OZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. 2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. 3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. 4) Jeśli dotyczy. 5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.			

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r o zmienia niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz

szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.

7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.

10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 10.1

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

626381 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

2505524 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

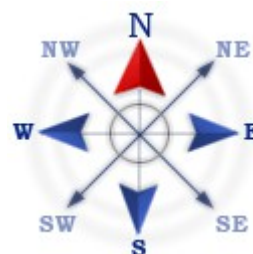
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	3132,29 m ³
Kubatura ogrzewania	-	3132,29 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	1012,57 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,42 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	470,12 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	90,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu energetycznego.

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	3,87; 0,45; 0,63; 2,36	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	2,63; 2,63; 3,37	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	2,00; 2,00; 2,00; 2,60; 2,60; 2,60; 2,00; 2,60; 2,00; 2,00; 2,00; 2,60; 2,60; 2,00; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,00; 2,60; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,60; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	2,87; 2,40; 2,46; 1,71; 1,95; 2,46; 2,46	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	2,63; 2,73	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	2,59	W/(m ² ·K)
Ściany na gruncie	2,61	W/(m ² ·K)

Drzwi wewnętrzne	2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60	W/(m ² ·K)
4.4. Taryfy i opłaty		
Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	117,80 zł/GJ	117,80 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	1436,37 zł/m-c	1436,37 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	272,69 zł/GJ	117,80 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	239,93 zł/m-c	1436,37 zł/m-c
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego		
Sieć ciepła 100%		
Wytwarzanie	Ciepłownia Dzierżoniów- kogeneracja Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} = 0,850$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,800$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,524
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		0,0650 MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Podgrzewacze cwu 100%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	$\eta_{W,g} = 0,990$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	...	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,990
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		0,0000 MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		

Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	589,97
Krotność wymian powietrza	0,19

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Strop wewnętrzny dach	Istniejąca przegroda wewnętrzna nie są przedmiotem uwzględnionym w audycie energetycznym.
ściana wewn. żelebet gr. 15cm wewnętrzna	Istniejąca przegroda wewnętrzna nie są przedmiotem uwzględnionym w audycie energetycznym.
Ściana jednowarstwowa (cegła) 12 cm wewnętrzna	Istniejąca przegroda wewnętrzna nie są przedmiotem uwzględnionym w audycie energetycznym.
ściana wewn. żelbet gr. 25cm wewnętrzna	Istniejąca przegroda wewnętrzna nie są przedmiotem uwzględnionym w audycie energetycznym.
Strop wewnętrzny	Istniejąca przegroda wewnętrzna nie są przedmiotem uwzględnionym w audycie energetycznym.
ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna	Ściany zewnętrzne wykonane w technologii tradycyjnej o konstrukcji szkieletowej ściany nośne w osiach słupów. Konstrukcja nośną są słupy i rygle żelbetowe prefabrykowane gr. 43cm. Rygle biegną w osi słupów i przejmują obciążenia od stropów. Uzupełnienie pomiędzy słupami stanowią ściany z pustaków typu "siporex" gr. 30cm.
Ściana jednowarstwowa (cegła) 25 cm wewnętrzna	Istniejąca przegroda wewnętrzna nie są przedmiotem uwzględnionym w audycie energetycznym.
Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 43 cm zewnętrzna	Ściany zewnętrzne wykonane w technologii tradycyjnej o konstrukcji szkieletowej ściany nośne w osiach słupów. Konstrukcja nośną są słupy i rygle żelbetowe prefabrykowane gr. 43cm. Rygle biegną w osi słupów i przejmują obciążenia od stropów. Uzupełnienie pomiędzy słupami stanowią ściany z pustaków typu "siporex" gr. 30cm.
ściana wewn. żelbet gr. 25cm wewnętrzna	Istniejąca przegroda wewnętrzna nie są przedmiotem uwzględnionym w audycie energetycznym.
Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 30 cm zewnętrzna	Ściany zewnętrzne wykonane w technologii tradycyjnej o konstrukcji szkieletowej ściany nośne w osiach słupów. Konstrukcja nośną są słupy i rygle żelbetowe prefabrykowane gr. 43cm. Rygle biegną w osi słupów i przejmują obciążenia od stropów. Uzupełnienie pomiędzy słupami stanowią ściany z pustaków typu "siporex" gr. 30cm.
ściana zewnętrzna żelbet gr. 43cm zewnętrzna	Ściany zewnętrzne wykonane w technologii tradycyjnej o konstrukcji szkieletowej ściany nośne w osiach słupów. Konstrukcja nośną są słupy i rygle żelbetowe prefabrykowane gr. 43cm. Rygle biegną w osi słupów i przejmują obciążenia od stropów. Uzupełnienie pomiędzy słupami stanowią ściany z pustaków typu "siporex" gr. 30cm.
ściana wewn. żelebet gr. 15cm wewnętrzna	Istniejąca przegroda wewnętrzna nie są przedmiotem uwzględnionym w audycie energetycznym.
ściana wewn. żelbet gr. 20cm	Istniejąca przegroda wewnętrzna nie są przedmiotem uwzględnionym w

wewnętrzna	audycie energetycznym.
Strop wewnętrzny dach	Istniejąca przegroda wewnętrzna nie są przedmiotem uwzględnionym w audycie energetycznym.
Strop wewnętrzny	Istniejąca przegroda wewnętrzna nie są przedmiotem uwzględnionym w audycie energetycznym.
Podłoga	Ściana przy gruncie nie posiada izolacji termicznej dlatego w celu spełnienia wymogów określonych w WT wymagana jest jej termomodernizacja
Dach	Istniejący dach pokryty papą nie spełnia aktualnych wymagań ochrony cieplnej określonych w WT 2021. Dach wymaga przeprowadzenia kompleksowej termomodernizacji poprzez docieplenie do parametrów zgodnych z WT 2021.
Ściana na gruncie	Ściana zewnętrzna fundamentowa budynku przedszkola bez izolacji termicznej nie spełnia aktualnych wymagań określonych w WT 2021. Wymagana jest rozbiórka opaski betonowej oraz wykonanie wykopów oraz montaż płyt materiału izolacyjnego z XPS, montaż foli kubełkowej oraz zasypanie i odtworzenie opaski wokół budynku.
Drzwi zewnętrzne DZ 90x200	Stolarka drzwiowa zewnętrzna ze względu na znaczny stopień zużycia technicznego oraz nieszczelność powodujące niekontrolowaną wymianę powietrza wymagają wymiany na stolarkę spełniającą aktualne wymagania ochrony cieplnej określone w WT 2021.
Drzwi wewnętrzne DW 90x200	Istniejące drzwi wewnętrzne nie są przedmiotem uwzględnionym w audycie energetycznym.
Drzwi wewnętrzne DW 80x200	Istniejące drzwi wewnętrzne nie są przedmiotem uwzględnionym w audycie energetycznym.
Drzwi wewnętrzne DW 80x200	Istniejące drzwi wewnętrzne nie są przedmiotem uwzględnionym w audycie energetycznym.
Drzwi wewnętrzne DW EI 90x200	Istniejące drzwi wewnętrzne nie są przedmiotem uwzględnionym w audycie energetycznym.
Drzwi wewnętrzne DW EI 30 90x200	Istniejące drzwi wewnętrzne nie są przedmiotem uwzględnionym w audycie energetycznym.
Drzwi wewnętrzne DW 90x200	Istniejące drzwi wewnętrzne nie są przedmiotem uwzględnionym w audycie energetycznym.
Drzwi wewnętrzne DW EI 120x200	Istniejące drzwi wewnętrzne nie są przedmiotem uwzględnionym w audycie energetycznym.
Okno zewnętrzne OZ 106x160	Stolarka okienna dwuszybowa ze względu na znaczny stopień zużycia technicznego oraz nieszczelność powodujące niekontrolowaną wymianę powietrza wymagają wymiany na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania ochrony cieplnej określone w WT 2021.
Drzwi wewnętrzne DW 160x200	Istniejące drzwi wewnętrzne nie są przedmiotem uwzględnionym w audycie energetycznym.
Drzwi zewnętrzne DZ 90x200	Stolarka drzwiowa zewnętrzna ze względu na znaczny stopień zużycia technicznego oraz nieszczelność powodujące niekontrolowaną wymianę powietrza wymagają wymiany na stolarkę spełniającą aktualne wymagania ochrony cieplnej określone w WT 2021.
Drzwi zewnętrzne DZ 144x200	Stolarka drzwiowa zewnętrzna ze względu na znaczny stopień zużycia technicznego oraz nieszczelności powodujące niekontrolowaną wymianę powietrza wymagają wymiany na stolarkę spełniającą aktualne wymagania ochrony cieplnej określone w WT 2021.
Drzwi zewnętrzne DW 80x200	Stolarka drzwiowa zewnętrzna ze względu na znaczny stopień zużycia technicznego oraz nieszczelności powodujące niekontrolowaną wymianę powietrza wymagają wymiany na stolarkę spełniającą aktualne wymagania

	ochrony cieplnej określone w WT 2021.
Okno zewnętrzne OZD 160x160	Stolarka okienna dwuszybowa ze względu na znaczny stopień zużycia technicznego oraz nieszczelności powodujące niekontrolowaną wymianę powietrza wymagają wymiany na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania ochrony cieplnej określone w WT 2021.
Okno zewnętrzne OZD 225x85	Stolarka okienna dwuszybowa ze względu na znaczny stopień zużycia technicznego oraz nieszczelności powodujące niekontrolowaną wymianę powietrza wymagają wymiany na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania ochrony cieplnej określone w WT 2021.
Okno zewnętrzne OZD 85x225	Stolarka okienna dwuszybowa ze względu na znaczny stopień zużycia technicznego oraz nieszczelności powodujące niekontrolowaną wymianę powietrza wymagają wymiany na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania ochrony cieplnej określone w WT 2021.
Okno zewnętrzne OZD 85x250	Stolarka okienna dwuszybowa ze względu na znaczny stopień zużycia technicznego oraz nieszczelności powodujące niekontrolowaną wymianę powietrza wymagają wymiany na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania ochrony cieplnej określone w WT 2021.
Okno zewnętrzne OZD 90x90	Stolarka okienna dwuszybowa ze względu na znaczny stopień zużycia technicznego oraz nieszczelności powodujące niekontrolowaną wymianę powietrza wymagają wymiany na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania ochrony cieplnej określone w WT 2021.
Okno zewnętrzne OZ 173x85	Stolarka okienna dwuszybowa ze względu na znaczny stopień zużycia technicznego oraz nieszczelności powodujące niekontrolowaną wymianę powietrza wymagają wymiany na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania ochrony cieplnej określone w WT 2021.
Okno zewnętrzne OZ 241x82	Stolarka okienna dwuszybowa ze względu na znaczny stopień zużycia technicznego oraz nieszczelności powodujące niekontrolowaną wymianę powietrza wymagają wymiany na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania ochrony cieplnej określone w WT 2021.
Okno zewnętrzne OZ 245x233	Stolarka okienna dwuszybowa ze względu na znaczny stopień zużycia technicznego oraz nieszczelności powodujące niekontrolowaną wymianę powietrza wymagają wymiany na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania ochrony cieplnej określone w WT 2021.
Okno zewnętrzne OZ 96x187	Stolarka okienna dwuszybowa ze względu na znaczny stopień zużycia technicznego oraz nieszczelności powodujące niekontrolowaną wymianę powietrza wymagają wymiany na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania ochrony cieplnej określone w WT 2021.
Okno zewnętrzne OZ FIX 224x161	Stolarka okienna dwuszybowa ze względu na znaczny stopień zużycia technicznego oraz nieszczelności powodujące niekontrolowaną wymianę powietrza wymagają wymiany na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania ochrony cieplnej określone w WT 2021.
Okno zewnętrzne OZ 104x165	Stolarka okienna dwuszybowa ze względu na znaczny stopień zużycia technicznego oraz nieszczelności powodujące niekontrolowaną wymianę powietrza wymagają wymiany na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania ochrony cieplnej określone w WT 2021.
Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa"	Stolarka okienna dwuszybowa ze względu na znaczny stopień zużycia technicznego oraz nieszczelności powodujące niekontrolowaną wymianę powietrza wymagają wymiany na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania ochrony cieplnej określone w WT 2021.
Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1"	Stolarka okienna dwuszybowa ze względu na znaczny stopień zużycia technicznego oraz nieszczelności powodujące niekontrolowaną wymianę powietrza wymagają wymiany na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania ochrony cieplnej określone w WT 2021.
System grzewczy	.Instalacja centralnego ogrzewania z rozdziałem dolnym zasilana w czynnik

	grzewczy z istniejącego węzła ciepłego, instalacja z rur stalowych z grzejnikami członowymi, stalowymi płytowymi oraz grzejnikami z rur typu Faviera.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Istniejący węzeł ciepły wymaga zamontowania nowej izolacji termicznej rurociągów technologicznych spełniających aktualne wymagania określone w WT 2021.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	1,60m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	1,60m²	
Stopniodni: 4210,81 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
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	117,80	117,80	117,80	117,80
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	1436,37	1436,37	1436,37	1436,37
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	14	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	3,872	0,209	0,196	0,185
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,26	4,77	5,10	5,42
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	4,52	4,84	5,16
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	2,25	0,12	0,11	0,11
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	251,18	252,09	252,89
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	408,75	410,74	415,01
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	804,42	808,34	816,74
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	3,20	3,21	3,23

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 816,74 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 3,23 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Ze względów nie osiągnięcia wymaganego wskaźnika przenikania ciepła przez wariant nr 1.1 oraz nieznaczną różnicę w kosztach wykonania oraz uwzględniając wykonanie warstwy izolacji termicznej względem najniższej przegrody zewnętrznej oraz czasu zwrotu poniesionych nakładów wybrano wariant nr 1.2. dla izolacji gr. 16cm ($\lambda = 0,031$)

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Podłoga		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa XPS G 30-035, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	470,12m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	470,12m ²	
Stopniodni: 3786,82 dzień·K/rok	t _{wo} = 18,84 °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	117,80	117,80	117,80	117,80	117,80
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	1436,37	1436,37	1436,37	1436,37	1436,37
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	11	12	13
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,593	0,308	0,283	0,262	0,244
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,39	3,24	3,53	3,81	4,10
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	2,86	3,14	3,43	3,71
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	398,87	47,43	43,59	40,33	37,52
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0474	0,0056	0,0052	0,0048	0,0045
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	41398,89	41851,34	42236,00	42567,05
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	365,00	366,21	366,39	369,51
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	211060,37	211760,05	211864,14	213668,27
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	5,10	5,06	5,02	5,02

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 213668,27 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 5,02 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 13 cm

Informacje uzupełniające:

Ze względów na niespełnianie wymogów WT przez wariant nr 1 wybrano wariant nr 1.3 ze względu na spełnianie wymogów określonych przez WT 2021 oraz akceptowalny wskaźnik SPBT.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa XPS G 30-035, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)];
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	98,82m ²
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	98,82m ²

Stopniodni: 3560,11 dzień·K/rok	$t_{wo} = 18,30$ °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	117,80	117,80	117,80
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	1436,37	1436,37	1436,37
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	13	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,611	0,244	0,228
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,38	4,10	4,38
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	3,71	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	79,38	7,42	6,94
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0099	0,0009	0,0009
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	8476,58	8533,55
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	360,21	361,21
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	43783,02	43904,57
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	5,17	5,14

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 44534,19 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 5,19 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Ze względów na niespełnianie wymogów WT przez wariant nr 1 wybrano wariant nr 1.2 ze względu na spełnianie wymogów określonych przez WT 2021 oraz akceptowalny wskaźnik SPBT.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna żelbet gr. 43cm zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA, λ= 0,031 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	133,65m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	133,65m²	
Stopniodni: 3703,03 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,75$ °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	117,80	117,80	117,80
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	1436,37	1436,37	1436,37

Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,364	0,202	0,190	0,179
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,42	4,94	5,26	5,58
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	4,52	4,84	5,16
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	101,10	8,66	8,13	7,66
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0126	0,0011	0,0010	0,0010
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	10890,04	10952,57	11007,87
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	408,75	410,74	415,01
Koszty realizacji usprawnienia N _U	zł	---	67194,71	67521,85	68223,80
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	6,17	6,16	6,20

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 68223,80 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,20 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Ze względów nie osiągnięcia wymaganego wskaźnika przenikania ciepła przez wariant nr 1.1 oraz nieznaczną różnicę w kosztach wykonania oraz uwzględniając wykonanie warstwy izolacji termicznej względem najzimniejszej przegrody zewnętrznej oraz czasu zwrotu poniesionych nakładów wybrano wariant nr 1.2. dla izolacji gr. 16cm (lambda 0,031)

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Dach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-036 DACH , λ= 0,036 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	461,38m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	461,38m²	
Stopniodni: 3862,27 dzień·K/rok	t_{wo}= 21,12 °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	117,80	117,80	117,80
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	1436,37	1436,37	1436,37
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	23	24
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,373	0,150	0,144
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,30	6,69	6,96
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	6,39	6,67
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	519,35	23,03	22,11
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0640	0,0028	0,0027
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	58466,68	58574,90

Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	1490,54	1512,30	1525,95
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	845877,57	858226,32	865972,66
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	14,47	14,65	14,76

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 865972,66 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,76 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 25 cm

Informacje uzupełniające:

termomodernizacja pokrycia dachu żłobka płytami warstwowymi ze styropianu gr. 25cm ($\lambda=0,036$) z pokryciem papą termozgrzewalną poprawi komfort cieplny budynku, zmniejszy zapotrzebowanie na ciepło oraz ograniczy do kosztów ogrzewania budynku oraz ograniczy nagrzewania pomieszczeń w okresie letnim. Zakres robót obejmuje również wymianę instalacji odgromowej rynien oraz rur spustowych oraz niezbędnych obróbek blacharskich. Wybrano wariant 1.3 przy SPBT wynoszącym 24,12 lat.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie**Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 30 cm zewnętrzna**

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA, $\lambda=0,031$ [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	254,43m²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	254,43m²		
Stopniodni: 3779,67 dzień·K/rok	$t_{wo}= 20,02$ °C	$t_{zo}= -20,00$ °C	

		Stan istniejący	Wariant numer						
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3	Wariant 1.4	Wariant 1.5	Wariant 1.6
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	117,80	117,80	117,80	117,80	117,80	117,80	117,80	117,80
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	1436,37	1436,37	1436,37	1436,37	1436,37	1436,37	1436,37	1436,37
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	11	12	13	14	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,626	0,207	0,194	0,183	0,173	0,164	0,155	0,148
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,60	4,82	5,15	5,47	5,79	6,11	6,44	6,76
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	3,23	3,55	3,87	4,19	4,52	4,84	5,16
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	51,98	17,22	16,14	15,19	14,35	13,59	12,91	12,29
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0064	0,0021	0,0020	0,0019	0,0018	0,0017	0,0016	0,0015
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	4094,04	4221,20	4333,36	4433,02	4522,17	4602,38	4674,94
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m²	---	404,00	404,80	405,75	407,25	408,75	410,74	415,01
Koszty realizacji usprawnienia N _U	zł	---	126433,29	126683,66	126980,96	127450,39	127919,82	128542,60	129878,91
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	30,88	30,01	29,30	28,75	28,29	27,93	27,78

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.6**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 129878,91 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,78 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm
Informacje uzupełniające: Ze względów nie osiągnięcia wymaganego wskaźnika przenikania ciepła przez wariant nr 1.1 oraz nieznaczną różnicę w kosztach wykonania oraz uwzględniając wykonanie warstwy izolacji termicznej względem najzimniejszej przegrody zewnętrznej oraz czasu zwrotu poniesionych nakładów wybrano wariant nr 1.6. dla izolacji gr. 16cm (lambda 0,031)

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 43 cm zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	148,06m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	148,06m ²	
Stopniodni: 3526,44 dzień·K/rok	$t_{wo} = 18,26$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer						
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3	Wariant 1.4	Wariant 1.5	Wariant 1.6
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	117,80	117,80	117,80	117,80	117,80	117,80	117,80	117,80
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	1436,37	1436,37	1436,37	1436,37	1436,37	1436,37	1436,37	1436,37
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	8	9	10	11	12	13	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,451	0,208	0,195	0,184	0,173	0,164	0,156	0,149
Opór cieplny R	(m²K)/W	2,22	4,80	5,12	5,44	5,77	6,09	6,41	6,73
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	2,58	2,90	3,23	3,55	3,87	4,19	4,52
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	20,34	9,40	8,81	8,29	7,82	7,41	7,04	6,70
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0026	0,0012	0,0011	0,0010	0,0010	0,0009	0,0009	0,0008
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	1288,80	1358,56	1420,06	1474,68	1523,50	1567,42	1607,13
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m²	---	402,95	403,10	404,00	404,80	405,75	407,25	408,75
Koszty realizacji usprawnienia N _U	zł	---	73381,76	73409,08	73572,98	73718,67	73891,68	74164,84	74438,01
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	56,94	54,03	51,81	49,99	48,50	47,32	46,32

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.8
Charakterystyka wariantu optymalnego: Koszt realizacji wariantu optymalnego: 75578,03 zł Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 45,09 lat Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm
Informacje uzupełniające: Ze względów nie osiągnięcia wymaganego wskaźnika przenikania ciepła przez wariant nr 1.1 oraz nieznaczną różnicę w kosztach wykonania oraz uwzględniając wykonanie warstwy izolacji termicznej względem najzimniejszej przegrody zewnętrznej oraz czasu zwrotu poniesionych nakładów wybrano wariant nr 1.6. dla izolacji gr. 16cm (lambda 0,031)

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 43 cm zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	148,06m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	148,06m²	
Stopniodni: 3526,44 dzień·K/rok	$t_{wo} = 18,26$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1.7	Wariant 1.8
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	117,80	117,80
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	1436,37	1436,37
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,451	0,142
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,22	7,06
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,84
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	20,34	6,39
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0026	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1643,20
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	410,74
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	74800,41
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	45,52

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.8**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 75578,03 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 45,09 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Ze względów nie osiągnięcia wymaganego wskaźnika przenikania ciepła przez wariant nr 1.1 oraz nieznaczną różnicę w kosztach wykonania uwzględniając wykonanie warstwy izolacji termicznej względem najzimniejszej przegrody zewnętrznej oraz czasu zwrotu poniesionych nakładów wybrano wariant nr 1.6. dla izolacji gr. 16cm ($\lambda = 0,031$)

6.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji
Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1-okna 245x215" "Wentylacja grawitacyjna"
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 161,31 m ³ /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 162,54m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **162,54m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **162,54m²**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **4306,52** dzień·K/rok $\theta_i = 22,49$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	117,80	117,80
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1436,37	1436,37
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	257,98	61,10
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0170	0,0064
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	23192,29
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2339,61
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	467744,66
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	100,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,17

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 467844,66 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,17 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa okna 106x160" "Wentylacja grawitacyjna"

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **23,29** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **13,74m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **13,74m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **13,74m²**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **3215,58** dzień·K/rok $\theta_i = 17,58$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	117,80	117,80
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1436,37	1436,37
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	17,12	5,71
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0017	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1343,85
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2339,61
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	39539,88
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	100,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	29,50

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 39639,88 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 29,50 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki okiennej zewnętrznej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (0,90W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza. W skrzydle okiennym zamontowany zostanie nawietrzak okienny higrosterowany.

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

Modernizacja przegrody okno OZ 241x82 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **52,91** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **31,05**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **31,05**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **31,05**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **3657,21** dzień·K/rok $\theta_i = 19,57$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer
--	-----------------	---------------

			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	117,80	117,80
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1407,29	1436,37
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	41,35	24,22
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0034	0,0018
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1669,01
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2339,61
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	89354,65
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	100,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	53,60

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 89454,65 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 53,60 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki okiennej zewnętrznej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (0,90W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza. W skrzydle okiennym zamontowany zostanie nawietrzak okienny higrosterowany.

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

Modernizacja przegrody okno OZ 245x233 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **5,91** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **10,54**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **10,54**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **10,54**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **4641,70** dzień·K/rok $\theta_i = 24,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	117,80	117,80
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00

Inne koszty, abonament	zł/m-c	1407,29	1436,37
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	18,60	10,99
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	547,12
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2339,61
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	30316,78
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	100,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	55,59

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 30416,78 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 55,59 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki okiennej zewnętrznej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (0,90W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza. W skrzydle okiennym zamontowany zostanie nawietrzak okienny higrosterowany.

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

Modernizacja przegrody okno OZ 104x165 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **10,71** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **10,30**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **10,30**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **10,30**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **2865,70** dzień·K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	117,80
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1436,37
Współczynnik c_m		1,35
Współczynnik c_r		1,20

Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	9,44	5,37
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0009	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	479,47
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2339,61
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	29629,01
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	100,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	62,00

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 29729,01 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 62,00 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki okiennej zewnętrznej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (0,90W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza. W skrzydle okiennym zamontowany zostanie nawietrzak okienny higrosterowany.

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

Modernizacja przegrody okno OZD 225x85 "Wentylacja grawitacyjna"

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **4,00** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **4,51**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **4,51**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **4,51**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4641,70** dzień·K/rok θi = **24,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	117,80	117,80
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1407,29	1436,37
Współczynnik c _m		1,35	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	9,06	4,71

Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	163,06
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2339,61
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	12992,91
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	100,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	80,30

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 13092,91 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 80,30 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)**Modernizacja systemu wentylacji****U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki okiennej zewnętrznej drewnianej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (0,90W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza. W skrzydle okiennym zamontowany zostanie nawietrzak okienny higrosterowany.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody drzwi DZ 90x200 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **6,69** m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **9,02**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **9,02**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **9,02**m²Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$ Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)Stopniodni: **3028,06** dzień-K/rok $\theta_i = 16,73$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	117,80	117,80
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1407,29	1436,37
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	10,33	6,21
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0009	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	136,85
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2878,80

Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	31939,13
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	100,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	234,12

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 32039,13 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 234,12 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (1,30W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza.

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

Modernizacja przegrody okno drewniane OZD 85x225 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **5,39** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **5,74**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **5,74**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **5,74**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **2865,70** dzień·K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	117,80	117,80
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1407,29	1436,37
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,11	2,99
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	18,63
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2339,61
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	16510,92
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	100,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	891,54

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 16610,92 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 891,54 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki okiennej zewnętrznej drewnianej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (0,90W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza. W skrzydle okiennym zamontowany zostanie nawietrzak okienny higrosterowany.

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

Modernizacja przegrody okno OZ 173x85 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **3,54** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,47**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,47**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,47**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **2865,70** dzień·K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	117,80	117,80
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1407,29	1436,37
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,35	0,77
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-280,48
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2339,61
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4231,69
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	100,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-15,44

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4331,69 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -15,44 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki okiennej zewnętrznej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (0,90W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza. W skrzydle okiennym zamontowany zostanie nawietrzak okienny higrosterowany.

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

Modernizacja przegrody okno OZ 96x187 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **3,47** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,80**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,80**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,80**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **3753,70** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	117,80
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1407,29
Współczynnik c_m	1,35	1,00
Współczynnik c_r	1,20	0,85
Współczynnik a	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,56
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5266,08 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -23,36 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki okiennej zewnętrznej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (0,90W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza. W skrzydle okiennym zamontowany zostanie nawietrzak okienny higrosterowany.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody okno drewniane OZD 85x250 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **3,25** m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,96**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,96**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,96**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3753,70** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	117,80	117,80
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1407,29	1436,37
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,17	1,65
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-169,67
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2339,61
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	5625,94
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	100,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-33,75

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5725,94 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -33,75 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)**Modernizacja systemu wentylacji****U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki okiennej zewnętrznej drewnianej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (0,90W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza. W skrzydle okiennym zamontowany zostanie nawietrzak okienny higrosterowany.

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

Modernizacja przegrody okno drewniane OZD 90x90 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **2,21** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,43**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,43**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,43**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3057,92** dzień·K/rok $\theta_i = 16,87$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	117,80	117,80
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1407,29	1436,37
Współczynnik c _m		1,35	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,91	1,46
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-177,69
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2339,61
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	6992,86
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	100,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-39,92

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7092,86 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -39,92 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki okiennej zewnętrznej drewnianej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (0,90W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza. W skrzydle okiennym zamontowany zostanie nawietrzak okienny higrosterowany.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody drzwi DW 80x200 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **5,34** m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,67**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,67**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,67**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3753,70** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	117,80	117,80
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1407,29	1436,37
Współczynnik c _m		1,35	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,32	2,59
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-145,28
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2878,80
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	9436,56
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	100,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-65,64

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9536,56 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -65,64 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)**Modernizacja systemu wentylacji****U= 1,30**

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (1,30W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody okno drewniane OZD 160x160 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **7,21** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3,39m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3,39m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3,39m²**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **2865,70** dzień·K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	117,80	117,80
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1407,29	1436,37
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,61	1,77
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-131,64
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2339,61
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	9761,23
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	100,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-74,91

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9861,23 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -74,91 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki okiennej zewnętrznej drewnianej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (0,90W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza. W skrzydle okiennym zamontowany zostanie nawietrzak okienny higrosterowany.

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

Modernizacja przegrody okno OZ FIX 224x161 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **4,46** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3,61m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3,61m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3,61m²**

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **3753,70** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	117,80	117,80
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1407,29	1436,37
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,15	3,04
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-100,89
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2339,61
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	10378,21
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	100,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-103,85

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 10478,21 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -103,85 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki okiennej zewnętrznej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (0,90W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza. W skrzydle okiennym zamontowany zostanie nawietrzak okienny higrosterowany.

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

Modernizacja przegrody okno OZ 106x160 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **3,98** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3,39**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3,39**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3,39**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **3753,70** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	117,80	117,80
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1407,29	1436,37
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,50	2,86
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-37,89
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2339,61
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	9761,23
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	100,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-260,29

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9861,23 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -260,29 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki okiennej zewnętrznej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (0,90W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza. W skrzydle okiennym zamontowany zostanie nawietrzak okienny higrosterowany.

6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_{wW}	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_{wW}	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_{wW}	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_O	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,55	0,55

Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	1216,10	1216,10
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,80	0,80
Czas użytkowania τ	[h]	12,00	12,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	1,50	1,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,99	0,85
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	1,00	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	1,00	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{CW}	[GJ/rok]	37,20	63,71
Max moc cieplna q_{CWU}	[kW]	6,37	6,37

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	272,69	117,80
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	239,93	1436,37
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	-11719,27
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	228103,50
SPBT	[lat]	---	-19,46

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej	228103,50
---	---
Suma:	228103,50

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Sieć cieplna- istniejący węzeł cieplny 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Zasilanie w ciepło z ciepłowni Dzierżoniów za pośrednictwem sieci cieplnej oraz węzła cieplnego o mocy 0,065MW
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Zasilanie punktów poboru cwu w budynku żłobka
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	System z zasobnikiem cwu w izolacji termicznej.

6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący	Wariant 1
Oplata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	117,80	117,80
Oplata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	1436,37	1436,37
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	1485,25	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,1255	
Sprawność systemu grzewczego		0,524	0,726
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	139613,61
Koszt modernizacji	[zł]	---	396352,43
SPBT	[lat]	---	2,84

Informacje uzupełniające:

Istniejący węzeł cieplny wymaga zamontowania nowej izolacji termicznej rurociągów technologicznych spełniających aktualne wymagania określone w WT 2021. Grzejnik nie posiadają zaworów termostatycznych umożliwiających prawidłowe dostosowanie temperatury do panujących warunków termicznych w pomieszczeniu. Wymagana jest instalacja zaworów z głowicami termostatycznymi oraz wymiana grzejników. Instalacja centralnego ogrzewania wymaga również wymiany układów pompowych oraz zaworów odcinających poszczególne obwody instalacji

6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiający sprawność cieplną systemu grzewczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych η oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,850
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,890
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	0,850
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,726

*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Montaż izolacji termicznej rurociągów ciepłej wody użytkowej w pomieszczeniu węzła cieplnego	2460,00
Montaż zaworów termostatycznych i odcinających powrotu	52582,50
Montaż izolacji termicznej rurociągów centralnego ogrzewania w pomieszczeniu przyziemia	1230,00
Wymiana grzejników instalacji centralnego ogrzewania z przebudową gałęzek grzejnika, montaż zaworów podpionowych,	314122,01
Wymiana układu pompowego instalacji centralnego ogrzewania na pompę obiegową sterowaną elektronicznie.	25957,92

Suma: 396352,43

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Sieć ciepła 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Zasilanie w ciepło z ciepłowni Dzierżoniów za pośrednictwem sieci ciepłej oraz węzła ciepłego o mocy 0,065MW
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Przesył czynnika grzewczego za pośrednictwem wymienionej instalacji centralnego ogrzewania z izolowanymi przewodami min. 1/2 grubości WT
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Wymiana grzejników oraz montaż zaworów termostatycznych
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Instalacja centralnego ogrzewania nie będzie posiadać zbiornika buforowego.
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Montaż zaworów termostatycznych i odcinających na każdym grzejniku

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna	816,74 zł	3,23
2.	Modernizacja przegrody Podłoga	213668,27 zł	5,02
3.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	44534,19 zł	5,19
4.	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna żelbet gr. 43cm zewnętrzna	68223,80 zł	6,20
5.	Modernizacja przegrody Dach	865972,66 zł	14,76
6.	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" "Wentylacja grawitacyjna"	467844,66 zł	20,17
7.	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 30 cm zewnętrzna	129878,91 zł	27,78
8.	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" "Wentylacja grawitacyjna"	39639,88 zł	29,50
9.	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 43 cm zewnętrzna	75578,03 zł	45,09
10.	Modernizacja przegrody OZ 241x82 "Wentylacja grawitacyjna"	89454,65 zł	53,60
11.	Modernizacja przegrody OZ 245x233 "Wentylacja grawitacyjna"	30416,78 zł	55,59
12.	Modernizacja przegrody OZ 104x165 "Wentylacja grawitacyjna"	29729,01 zł	62,00
13.	Modernizacja przegrody OZD 225x85 "Wentylacja grawitacyjna"	13092,91 zł	80,30

14.	Modernizacja przegrody DZ 90x200 'Wentylacja grawitacyjna'	32039,13 zł	234,12
15.	Modernizacja przegrody OZD 85x225 'Wentylacja grawitacyjna'	16610,92 zł	891,54
16.	Modernizacja przegrody OZ 173x85 'Wentylacja grawitacyjna'	4331,69 zł	-15,44
17.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	228103,50 zł	-19,46
18.	Modernizacja przegrody OZ 96x187 'Wentylacja grawitacyjna'	5266,08 zł	-23,36
19.	Modernizacja przegrody OZD 85x250 'Wentylacja grawitacyjna'	5725,94 zł	-33,75
20.	Modernizacja przegrody OZD 90x90 'Wentylacja grawitacyjna'	7092,86 zł	-39,92
21.	Modernizacja przegrody DW 80x200 'Wentylacja grawitacyjna'	9536,56 zł	-65,64
22.	Modernizacja przegrody OZD 160x160 'Wentylacja grawitacyjna'	9861,23 zł	-74,91
23.	Modernizacja przegrody OZ FIX 224x161 'Wentylacja grawitacyjna'	10478,21 zł	-103,85
24.	Modernizacja przegrody OZ 106x160 'Wentylacja grawitacyjna'	9861,23 zł	-260,29
25.	Instalacja OZE	319799,67 zł	---
26.	Opracowanie audytu energetycznego z inwentaryzacją obiektu	7995,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	396352,43	2,84

**7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
(wybrano wariant optymalny Nr 1)**

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna	816,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga	213668,27
3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	44534,19
4	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna żelbet gr. 43cm zewnętrzna	68223,80
5	Modernizacja przegrody Dach	865972,66
6	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" 'Wentylacja grawitacyjna'	467844,66
7	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 30 cm zewnętrzna	129878,91
8	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	39639,88
9	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 43 cm zewnętrzna	75578,03
10	Modernizacja przegrody OZ 241x82 'Wentylacja grawitacyjna'	89454,65
11	Modernizacja przegrody OZ 245x233 'Wentylacja grawitacyjna'	30416,78
12	Modernizacja przegrody OZ 104x165 'Wentylacja grawitacyjna'	29729,01
13	Modernizacja przegrody OZD 225x85 'Wentylacja grawitacyjna'	13092,91
14	Modernizacja przegrody DZ 90x200 'Wentylacja grawitacyjna'	32039,13
15	Modernizacja przegrody OZD 85x225 'Wentylacja grawitacyjna'	16610,92
16	Modernizacja przegrody OZ 173x85 'Wentylacja grawitacyjna'	4331,69
17	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	228103,50
18	Modernizacja przegrody OZ 96x187 'Wentylacja grawitacyjna'	5266,08
19	Modernizacja przegrody OZD 85x250 'Wentylacja grawitacyjna'	5725,94

20	Modernizacja przegrody OZD 90x90 'Wentylacja grawitacyjna'	7092,86
21	Modernizacja przegrody DW 80x200 'Wentylacja grawitacyjna'	9536,56
22	Modernizacja przegrody OZD 160x160 'Wentylacja grawitacyjna'	9861,23
23	Modernizacja przegrody OZ FIX 224x161 'Wentylacja grawitacyjna'	10478,21
24	Modernizacja przegrody OZ 106x160 'Wentylacja grawitacyjna'	9861,23
25	Modernizacja systemu grzewczego	396352,43
26	Instalacja OZE	319799,67
27	Opracowanie audytu energetycznego z inwentaryzacją obiektu	7995,00
Całkowity koszt		3131904,94

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna	816,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga	213668,27
3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	44534,19
4	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna żelbet gr. 43cm zewnętrzna	68223,80
5	Modernizacja przegrody Dach	865972,66
6	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" 'Wentylacja grawitacyjna'	467844,66
7	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 30 cm zewnętrzna	129878,91
8	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	39639,88
9	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 43 cm zewnętrzna	75578,03
10	Modernizacja przegrody OZ 241x82 'Wentylacja grawitacyjna'	89454,65
11	Modernizacja przegrody OZ 245x233 'Wentylacja grawitacyjna'	30416,78
12	Modernizacja przegrody OZ 104x165 'Wentylacja grawitacyjna'	29729,01
13	Modernizacja przegrody OZD 225x85 'Wentylacja grawitacyjna'	13092,91
14	Modernizacja przegrody DZ 90x200 'Wentylacja grawitacyjna'	32039,13
15	Modernizacja przegrody OZD 85x225 'Wentylacja grawitacyjna'	16610,92
16	Modernizacja przegrody OZ 173x85 'Wentylacja grawitacyjna'	4331,69
17	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	228103,50
18	Modernizacja przegrody OZ 96x187 'Wentylacja grawitacyjna'	5266,08
19	Modernizacja przegrody OZD 85x250 'Wentylacja grawitacyjna'	5725,94
20	Modernizacja przegrody OZD 90x90 'Wentylacja grawitacyjna'	7092,86
21	Modernizacja przegrody DW 80x200 'Wentylacja grawitacyjna'	9536,56
22	Modernizacja przegrody OZD 160x160 'Wentylacja grawitacyjna'	9861,23
23	Modernizacja przegrody OZ FIX 224x161 'Wentylacja grawitacyjna'	10478,21
24	Modernizacja systemu grzewczego	396352,43
25	Instalacja OZE	319799,67
26	Opracowanie audytu energetycznego z inwentaryzacją obiektu	7995,00

Całkowity koszt	3122043,71
-----------------	------------

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna	816,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga	213668,27
3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	44534,19
4	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna żelbet gr. 43cm zewnętrzna	68223,80
5	Modernizacja przegrody Dach	865972,66
6	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" 'Wentylacja grawitacyjna'	467844,66
7	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 30 cm zewnętrzna	129878,91
8	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	39639,88
9	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 43 cm zewnętrzna	75578,03
10	Modernizacja przegrody OZ 241x82 'Wentylacja grawitacyjna'	89454,65
11	Modernizacja przegrody OZ 245x233 'Wentylacja grawitacyjna'	30416,78
12	Modernizacja przegrody OZ 104x165 'Wentylacja grawitacyjna'	29729,01
13	Modernizacja przegrody OZD 225x85 'Wentylacja grawitacyjna'	13092,91
14	Modernizacja przegrody DZ 90x200 'Wentylacja grawitacyjna'	32039,13
15	Modernizacja przegrody OZD 85x225 'Wentylacja grawitacyjna'	16610,92
16	Modernizacja przegrody OZ 173x85 'Wentylacja grawitacyjna'	4331,69
17	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	228103,50
18	Modernizacja przegrody OZ 96x187 'Wentylacja grawitacyjna'	5266,08
19	Modernizacja przegrody OZD 85x250 'Wentylacja grawitacyjna'	5725,94
20	Modernizacja przegrody OZD 90x90 'Wentylacja grawitacyjna'	7092,86
21	Modernizacja przegrody DW 80x200 'Wentylacja grawitacyjna'	9536,56
22	Modernizacja przegrody OZD 160x160 'Wentylacja grawitacyjna'	9861,23
23	Modernizacja systemu grzewczego	396352,43
24	Instalacja OZE	319799,67
25	Opracowanie audytu energetycznego z inwentaryzacją obiektu	7995,00
Całkowity koszt		3111565,50

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna	816,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga	213668,27
3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	44534,19
4	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna żelbet gr. 43cm zewnętrzna	68223,80
5	Modernizacja przegrody Dach	865972,66

6	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" 'Wentylacja grawitacyjna'	467844,66
7	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 30 cm zewnętrzna	129878,91
8	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	39639,88
9	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 43 cm zewnętrzna	75578,03
10	Modernizacja przegrody OZ 241x82 'Wentylacja grawitacyjna'	89454,65
11	Modernizacja przegrody OZ 245x233 'Wentylacja grawitacyjna'	30416,78
12	Modernizacja przegrody OZ 104x165 'Wentylacja grawitacyjna'	29729,01
13	Modernizacja przegrody OZD 225x85 'Wentylacja grawitacyjna'	13092,91
14	Modernizacja przegrody DZ 90x200 'Wentylacja grawitacyjna'	32039,13
15	Modernizacja przegrody OZD 85x225 'Wentylacja grawitacyjna'	16610,92
16	Modernizacja przegrody OZ 173x85 'Wentylacja grawitacyjna'	4331,69
17	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	228103,50
18	Modernizacja przegrody OZ 96x187 'Wentylacja grawitacyjna'	5266,08
19	Modernizacja przegrody OZD 85x250 'Wentylacja grawitacyjna'	5725,94
20	Modernizacja przegrody OZD 90x90 'Wentylacja grawitacyjna'	7092,86
21	Modernizacja przegrody DW 80x200 'Wentylacja grawitacyjna'	9536,56
22	Modernizacja systemu grzewczego	396352,43
23	Instalacja OZE	319799,67
24	Opracowanie audytu energetycznego z inwentaryzacją obiektu	7995,00
Całkowity koszt		3101704,27

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna	816,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga	213668,27
3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	44534,19
4	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna żelbet gr. 43cm zewnętrzna	68223,80
5	Modernizacja przegrody Dach	865972,66
6	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" 'Wentylacja grawitacyjna'	467844,66
7	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 30 cm zewnętrzna	129878,91
8	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	39639,88
9	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 43 cm zewnętrzna	75578,03
10	Modernizacja przegrody OZ 241x82 'Wentylacja grawitacyjna'	89454,65
11	Modernizacja przegrody OZ 245x233 'Wentylacja grawitacyjna'	30416,78
12	Modernizacja przegrody OZ 104x165 'Wentylacja grawitacyjna'	29729,01
13	Modernizacja przegrody OZD 225x85 'Wentylacja grawitacyjna'	13092,91
14	Modernizacja przegrody DZ 90x200 'Wentylacja grawitacyjna'	32039,13

15	Modernizacja przegrody OZD 85x225 'Wentylacja grawitacyjna'	16610,92
16	Modernizacja przegrody OZ 173x85 'Wentylacja grawitacyjna'	4331,69
17	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	228103,50
18	Modernizacja przegrody OZ 96x187 'Wentylacja grawitacyjna'	5266,08
19	Modernizacja przegrody OZD 85x250 'Wentylacja grawitacyjna'	5725,94
20	Modernizacja przegrody OZD 90x90 'Wentylacja grawitacyjna'	7092,86
21	Modernizacja systemu grzewczego	396352,43
22	Instalacja OZE	319799,67
23	Opracowanie audytu energetycznego z inwentaryzacją obiektu	7995,00
Całkowity koszt		3092167,71

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna	816,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga	213668,27
3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	44534,19
4	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna żelbet gr. 43cm zewnętrzna	68223,80
5	Modernizacja przegrody Dach	865972,66
6	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" 'Wentylacja grawitacyjna'	467844,66
7	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 30 cm zewnętrzna	129878,91
8	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	39639,88
9	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 43 cm zewnętrzna	75578,03
10	Modernizacja przegrody OZ 241x82 'Wentylacja grawitacyjna'	89454,65
11	Modernizacja przegrody OZ 245x233 'Wentylacja grawitacyjna'	30416,78
12	Modernizacja przegrody OZ 104x165 'Wentylacja grawitacyjna'	29729,01
13	Modernizacja przegrody OZD 225x85 'Wentylacja grawitacyjna'	13092,91
14	Modernizacja przegrody DZ 90x200 'Wentylacja grawitacyjna'	32039,13
15	Modernizacja przegrody OZD 85x225 'Wentylacja grawitacyjna'	16610,92
16	Modernizacja przegrody OZ 173x85 'Wentylacja grawitacyjna'	4331,69
17	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	228103,50
18	Modernizacja przegrody OZ 96x187 'Wentylacja grawitacyjna'	5266,08
19	Modernizacja przegrody OZD 85x250 'Wentylacja grawitacyjna'	5725,94
20	Modernizacja systemu grzewczego	396352,43
21	Instalacja OZE	319799,67
22	Opracowanie audytu energetycznego z inwentaryzacją obiektu	7995,00
Całkowity koszt		3085074,85

Wariant 7		
-----------	--	--

	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna	816,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga	213668,27
3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	44534,19
4	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna żelbet gr. 43cm zewnętrzna	68223,80
5	Modernizacja przegrody Dach	865972,66
6	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" 'Wentylacja grawitacyjna'	467844,66
7	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 30 cm zewnętrzna	129878,91
8	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	39639,88
9	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 43 cm zewnętrzna	75578,03
10	Modernizacja przegrody OZ 241x82 'Wentylacja grawitacyjna'	89454,65
11	Modernizacja przegrody OZ 245x233 'Wentylacja grawitacyjna'	30416,78
12	Modernizacja przegrody OZ 104x165 'Wentylacja grawitacyjna'	29729,01
13	Modernizacja przegrody OZD 225x85 'Wentylacja grawitacyjna'	13092,91
14	Modernizacja przegrody DZ 90x200 'Wentylacja grawitacyjna'	32039,13
15	Modernizacja przegrody OZD 85x225 'Wentylacja grawitacyjna'	16610,92
16	Modernizacja przegrody OZ 173x85 'Wentylacja grawitacyjna'	4331,69
17	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	228103,50
18	Modernizacja przegrody OZ 96x187 'Wentylacja grawitacyjna'	5266,08
19	Modernizacja systemu grzewczego	396352,43
20	Instalacja OZE	319799,67
21	Opracowanie audytu energetycznego z inwentaryzacją obiektu	7995,00
Całkowity koszt		3079348,91

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna	816,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga	213668,27
3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	44534,19
4	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna żelbet gr. 43cm zewnętrzna	68223,80
5	Modernizacja przegrody Dach	865972,66
6	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" 'Wentylacja grawitacyjna'	467844,66
7	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 30 cm zewnętrzna	129878,91
8	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	39639,88
9	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 43 cm zewnętrzna	75578,03
10	Modernizacja przegrody OZ 241x82 'Wentylacja grawitacyjna'	89454,65
11	Modernizacja przegrody OZ 245x233 'Wentylacja grawitacyjna'	30416,78

12	Modernizacja przegrody OZ 104x165 'Wentylacja grawitacyjna'	29729,01
13	Modernizacja przegrody OZD 225x85 'Wentylacja grawitacyjna'	13092,91
14	Modernizacja przegrody DZ 90x200 'Wentylacja grawitacyjna'	32039,13
15	Modernizacja przegrody OZD 85x225 'Wentylacja grawitacyjna'	16610,92
16	Modernizacja przegrody OZ 173x85 'Wentylacja grawitacyjna'	4331,69
17	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	228103,50
18	Modernizacja systemu grzewczego	396352,43
19	Instalacja OZE	319799,67
20	Opracowanie audytu energetycznego z inwentaryzacją obiektu	7995,00
Całkowity koszt		3074082,83

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna	816,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga	213668,27
3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	44534,19
4	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna żelebet gr. 43cm zewnętrzna	68223,80
5	Modernizacja przegrody Dach	865972,66
6	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" 'Wentylacja grawitacyjna'	467844,66
7	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 30 cm zewnętrzna	129878,91
8	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	39639,88
9	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 43 cm zewnętrzna	75578,03
10	Modernizacja przegrody OZ 241x82 'Wentylacja grawitacyjna'	89454,65
11	Modernizacja przegrody OZ 245x233 'Wentylacja grawitacyjna'	30416,78
12	Modernizacja przegrody OZ 104x165 'Wentylacja grawitacyjna'	29729,01
13	Modernizacja przegrody OZD 225x85 'Wentylacja grawitacyjna'	13092,91
14	Modernizacja przegrody DZ 90x200 'Wentylacja grawitacyjna'	32039,13
15	Modernizacja przegrody OZD 85x225 'Wentylacja grawitacyjna'	16610,92
16	Modernizacja przegrody OZ 173x85 'Wentylacja grawitacyjna'	4331,69
17	Modernizacja systemu grzewczego	396352,43
18	Instalacja OZE	319799,67
19	Opracowanie audytu energetycznego z inwentaryzacją obiektu	7995,00
Całkowity koszt		2845979,33

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna	816,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga	213668,27

3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	44534,19
4	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna żelbet gr. 43cm zewnętrzna	68223,80
5	Modernizacja przegrody Dach	865972,66
6	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" 'Wentylacja grawitacyjna'	467844,66
7	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 30 cm zewnętrzna	129878,91
8	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	39639,88
9	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 43 cm zewnętrzna	75578,03
10	Modernizacja przegrody OZ 241x82 'Wentylacja grawitacyjna'	89454,65
11	Modernizacja przegrody OZ 245x233 'Wentylacja grawitacyjna'	30416,78
12	Modernizacja przegrody OZ 104x165 'Wentylacja grawitacyjna'	29729,01
13	Modernizacja przegrody OZD 225x85 'Wentylacja grawitacyjna'	13092,91
14	Modernizacja przegrody DZ 90x200 'Wentylacja grawitacyjna'	32039,13
15	Modernizacja przegrody OZD 85x225 'Wentylacja grawitacyjna'	16610,92
16	Modernizacja systemu grzewczego	396352,43
17	Instalacja OZE	319799,67
18	Opracowanie audytu energetycznego z inwentaryzacją obiektu	7995,00
Całkowity koszt		2841647,64

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna	816,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga	213668,27
3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	44534,19
4	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna żelbet gr. 43cm zewnętrzna	68223,80
5	Modernizacja przegrody Dach	865972,66
6	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" 'Wentylacja grawitacyjna'	467844,66
7	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 30 cm zewnętrzna	129878,91
8	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	39639,88
9	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 43 cm zewnętrzna	75578,03
10	Modernizacja przegrody OZ 241x82 'Wentylacja grawitacyjna'	89454,65
11	Modernizacja przegrody OZ 245x233 'Wentylacja grawitacyjna'	30416,78
12	Modernizacja przegrody OZ 104x165 'Wentylacja grawitacyjna'	29729,01
13	Modernizacja przegrody OZD 225x85 'Wentylacja grawitacyjna'	13092,91
14	Modernizacja przegrody DZ 90x200 'Wentylacja grawitacyjna'	32039,13
15	Modernizacja systemu grzewczego	396352,43
16	Instalacja OZE	319799,67
17	Opracowanie audytu energetycznego z inwentaryzacją obiektu	7995,00

Całkowity koszt	2825036,72
-----------------	------------

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna	816,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga	213668,27
3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	44534,19
4	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna żelbet gr. 43cm zewnętrzna	68223,80
5	Modernizacja przegrody Dach	865972,66
6	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" 'Wentylacja grawitacyjna'	467844,66
7	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 30 cm zewnętrzna	129878,91
8	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	39639,88
9	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 43 cm zewnętrzna	75578,03
10	Modernizacja przegrody OZ 241x82 'Wentylacja grawitacyjna'	89454,65
11	Modernizacja przegrody OZ 245x233 'Wentylacja grawitacyjna'	30416,78
12	Modernizacja przegrody OZ 104x165 'Wentylacja grawitacyjna'	29729,01
13	Modernizacja przegrody OZD 225x85 'Wentylacja grawitacyjna'	13092,91
14	Modernizacja systemu grzewczego	396352,43
15	Instalacja OZE	319799,67
16	Opracowanie audytu energetycznego z inwentaryzacją obiektu	7995,00
Całkowity koszt		2792997,58

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna	816,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga	213668,27
3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	44534,19
4	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna żelbet gr. 43cm zewnętrzna	68223,80
5	Modernizacja przegrody Dach	865972,66
6	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" 'Wentylacja grawitacyjna'	467844,66
7	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 30 cm zewnętrzna	129878,91
8	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	39639,88
9	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 43 cm zewnętrzna	75578,03
10	Modernizacja przegrody OZ 241x82 'Wentylacja grawitacyjna'	89454,65
11	Modernizacja przegrody OZ 245x233 'Wentylacja grawitacyjna'	30416,78
12	Modernizacja przegrody OZ 104x165 'Wentylacja grawitacyjna'	29729,01
13	Modernizacja systemu grzewczego	396352,43

14	Instalacja OZE	319799,67
15	Opracowanie audytu energetycznego z inwentaryzacją obiektu	7995,00
Całkowity koszt		2779904,68

Wariant 14		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna	816,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga	213668,27
3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	44534,19
4	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna żelbet gr. 43cm zewnętrzna	68223,80
5	Modernizacja przegrody Dach	865972,66
6	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" 'Wentylacja grawitacyjna'	467844,66
7	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 30 cm zewnętrzna	129878,91
8	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	39639,88
9	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 43 cm zewnętrzna	75578,03
10	Modernizacja przegrody OZ 241x82 'Wentylacja grawitacyjna'	89454,65
11	Modernizacja przegrody OZ 245x233 'Wentylacja grawitacyjna'	30416,78
12	Modernizacja systemu grzewczego	396352,43
13	Instalacja OZE	319799,67
14	Opracowanie audytu energetycznego z inwentaryzacją obiektu	7995,00
Całkowity koszt		2750175,67

Wariant 15		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna	816,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga	213668,27
3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	44534,19
4	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna żelbet gr. 43cm zewnętrzna	68223,80
5	Modernizacja przegrody Dach	865972,66
6	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" 'Wentylacja grawitacyjna'	467844,66
7	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 30 cm zewnętrzna	129878,91
8	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	39639,88
9	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 43 cm zewnętrzna	75578,03
10	Modernizacja przegrody OZ 241x82 'Wentylacja grawitacyjna'	89454,65
11	Modernizacja systemu grzewczego	396352,43
12	Instalacja OZE	319799,67
13	Opracowanie audytu energetycznego z inwentaryzacją obiektu	7995,00

Całkowity koszt	2719758,88
-----------------	------------

Wariant 16		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna	816,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga	213668,27
3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	44534,19
4	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna żelbet gr. 43cm zewnętrzna	68223,80
5	Modernizacja przegrody Dach	865972,66
6	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" 'Wentylacja grawitacyjna'	467844,66
7	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 30 cm zewnętrzna	129878,91
8	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	39639,88
9	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 43 cm zewnętrzna	75578,03
10	Modernizacja systemu grzewczego	396352,43
11	Instalacja OZE	319799,67
12	Opracowanie audytu energetycznego z inwentaryzacją obiektu	7995,00
Całkowity koszt		2630304,23

Wariant 17		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna	816,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga	213668,27
3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	44534,19
4	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna żelbet gr. 43cm zewnętrzna	68223,80
5	Modernizacja przegrody Dach	865972,66
6	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" 'Wentylacja grawitacyjna'	467844,66
7	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 30 cm zewnętrzna	129878,91
8	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	39639,88
9	Modernizacja systemu grzewczego	396352,43
10	Instalacja OZE	319799,67
11	Opracowanie audytu energetycznego z inwentaryzacją obiektu	7995,00
Całkowity koszt		2554726,20

Wariant 18		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna	816,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga	213668,27

3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	44534,19
4	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna żelbet gr. 43cm zewnętrzna	68223,80
5	Modernizacja przegrody Dach	865972,66
6	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" 'Wentylacja grawitacyjna'	467844,66
7	Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 30 cm zewnętrzna	129878,91
8	Modernizacja systemu grzewczego	396352,43
9	Instalacja OZE	319799,67
10	Opracowanie audytu energetycznego z inwentaryzacją obiektu	7995,00
Całkowity koszt		2515086,33

Wariant 19		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna	816,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga	213668,27
3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	44534,19
4	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna żelbet gr. 43cm zewnętrzna	68223,80
5	Modernizacja przegrody Dach	865972,66
6	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" 'Wentylacja grawitacyjna'	467844,66
7	Modernizacja systemu grzewczego	396352,43
8	Instalacja OZE	319799,67
9	Opracowanie audytu energetycznego z inwentaryzacją obiektu	7995,00
Całkowity koszt		2385207,41

Wariant 20		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna	816,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga	213668,27
3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	44534,19
4	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna żelbet gr. 43cm zewnętrzna	68223,80
5	Modernizacja przegrody Dach	865972,66
6	Modernizacja systemu grzewczego	396352,43
7	Instalacja OZE	319799,67
8	Opracowanie audytu energetycznego z inwentaryzacją obiektu	7995,00
Całkowity koszt		1917362,75

Wariant 21		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna	816,74

2	Modernizacja przegrody Podłoga	213668,27
3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	44534,19
4	Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna żelbet gr. 43cm zewnętrzna	68223,80
5	Modernizacja systemu grzewczego	396352,43
6	Instalacja OZE	319799,67
7	Opracowanie audytu energetycznego z inwentaryzacją obiektu	7995,00
Całkowity koszt		1051390,10

Wariant 22		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna	816,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga	213668,27
3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	44534,19
4	Modernizacja systemu grzewczego	396352,43
5	Instalacja OZE	319799,67
6	Opracowanie audytu energetycznego z inwentaryzacją obiektu	7995,00
Całkowity koszt		983166,30

Wariant 23		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna	816,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga	213668,27
3	Modernizacja systemu grzewczego	396352,43
4	Instalacja OZE	319799,67
5	Opracowanie audytu energetycznego z inwentaryzacją obiektu	7995,00
Całkowity koszt		938632,11

Wariant 24		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna	816,74
2	Modernizacja systemu grzewczego	396352,43
3	Instalacja OZE	319799,67
4	Opracowanie audytu energetycznego z inwentaryzacją obiektu	7995,00
Całkowity koszt		724963,84

Wariant 25		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	396352,43
2	Instalacja OZE	319799,67

3	Opracowanie audytu energetycznego z inwentaryzacją obiektu	7995,00
Całkowity koszt		724147,10

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej A/V
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,1255	1485,25	20,53	1216,06	3132,29	3132,29	3132,29	64,67	0,42
1	0,0290	594,28	20,53	1216,06	3132,29	3132,29	3132,29	22,58	0,42
2	0,0292	596,67	20,53	1216,06	3132,29	3132,29	3132,29	22,58	0,42
3	0,0294	598,31	20,53	1216,06	3132,29	3132,29	3132,29	22,58	0,42
4	0,0296	599,44	20,53	1216,06	3132,29	3132,29	3132,29	22,58	0,42
5	0,0297	600,88	20,53	1216,06	3132,29	3132,29	3132,29	22,58	0,42
6	0,0299	601,99	20,53	1216,06	3132,29	3132,29	3132,29	22,58	0,42
7	0,0300	603,37	20,53	1216,06	3132,29	3132,29	3132,29	22,58	0,42
8	0,0301	604,19	20,53	1216,06	3132,29	3132,29	3132,29	22,58	0,42
9	0,0301	604,19	20,53	1216,06	3132,29	3132,29	3132,29	22,58	0,42
10	0,0301	604,51	20,53	1216,06	3132,29	3132,29	3132,29	22,58	0,42
11	0,0305	606,45	20,53	1216,06	3132,29	3132,29	3132,29	22,58	0,42
12	0,0309	609,20	20,53	1216,06	3132,29	3132,29	3132,29	22,58	0,42
13	0,0312	612,39	20,53	1216,06	3132,29	3132,29	3132,29	22,58	0,42
14	0,0316	614,69	20,53	1216,06	3132,29	3132,29	3132,29	22,58	0,42
15	0,0322	619,50	20,53	1216,06	3132,29	3132,29	3132,29	22,58	0,42
16	0,0335	631,80	20,53	1216,06	3132,29	3132,29	3132,29	22,58	0,42
17	0,0353	646,34	20,53	1216,06	3132,29	3132,29	3132,29	23,15	0,42
18	0,0362	652,57	20,53	1216,06	3132,29	3132,29	3132,29	23,15	0,42
19	0,0411	695,77	20,53	1216,06	3132,29	3132,29	3132,29	24,70	0,42
20	0,0488	764,43	20,53	1216,06	3132,29	3132,29	3132,29	24,71	0,42
21	0,1102	1338,00	20,53	1216,06	3132,29	3132,29	3132,29	44,30	0,42
22	0,1218	1445,68	20,53	1216,06	3132,29	3132,29	3132,29	48,01	0,42
23	0,1235	1463,45	20,53	1216,06	3132,29	3132,29	3132,29	50,90	0,42
24	0,1253	1482,64	20,53	1216,06	3132,29	3132,29	3132,29	64,60	0,42
25	0,1255	1485,25	20,53	1216,06	3132,29	3132,29	3132,29	64,67	0,42

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia

termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$w_{t0,1}$	$w_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	1485,25 0,1255	37,20 0,0064	0,52	1,00	1,00	2873,81	364411,5 ₁	---	---
1	594,28 0,0290	63,71 0,0064	0,73	0,85	0,95	724,49	119817,8 ₆	244593,6 ₅	67,12
2	596,67 0,0292	63,71 0,0064	0,73	0,85	0,95	727,14	120130,5 ₃	244280,9 ₈	67,03
3	598,31 0,0294	63,71 0,0064	0,73	0,85	0,95	728,97	120345,7 ₃	244065,7 ₈	66,98
4	599,44 0,0296	63,71 0,0064	0,73	0,85	0,95	730,23	120493,4 ₆	243918,0 ₅	66,93
5	600,88 0,0297	63,71 0,0064	0,73	0,85	0,95	731,82	120681,4 ₇	243730,0 ₄	66,88
6	601,99 0,0299	63,71 0,0064	0,73	0,85	0,95	733,06	120827,1 ₉	243584,3 ₂	66,84
7	603,37 0,0300	63,71 0,0064	0,73	0,85	0,95	734,59	121007,6 ₃	243403,8 ₈	66,79
8	604,19 0,0301	63,71 0,0064	0,73	0,85	0,95	735,50	121114,8 ₇	243296,6 ₄	66,76
9	604,19 0,0301	37,20 0,0064	0,73	0,85	0,95	708,99	109395,6 ₀	255015,9 ₁	69,98
10	604,51 0,0301	37,20 0,0064	0,73	0,85	0,95	709,34	109437,4 ₁	254974,1 ₀	69,97
11	606,45 0,0305	37,20 0,0064	0,73	0,85	0,95	711,50	109691,4 ₇	254720,0 ₄	69,90
12	609,20 0,0309	37,20 0,0064	0,73	0,85	0,95	714,56	110052,3 ₈	254359,1 ₃	69,80

13	612,39 0,0312	37,20 0,0064	0,73	0,85	0,95	718,10	110469,5 1	253942,0 0	69,69
14	614,69 0,0316	37,20 0,0064	0,73	0,85	0,95	720,67	110771,5 5	253639,9 5	69,60
15	619,50 0,0322	37,20 0,0064	0,73	0,85	0,95	726,02	111401,9 2	253009,5 9	69,43
16	631,80 0,0335	37,20 0,0064	0,73	0,85	0,95	739,69	113012,0 6	251399,4 4	68,99
17	646,34 0,0353	37,20 0,0064	0,73	0,85	0,95	755,86	114917,3 3	249494,1 7	68,46
18	652,57 0,0362	37,20 0,0064	0,73	0,85	0,95	762,79	115733,1 9	248678,3 1	68,24
19	695,77 0,0411	37,20 0,0064	0,73	0,85	0,95	810,81	121390,7 6	243020,7 5	66,69
20	764,43 0,0488	37,20 0,0064	0,73	0,85	0,95	887,16	130384,2 7	234027,2 3	64,22
21	1338,00 0,1102	37,20 0,0064	0,73	0,85	0,95	1524,91	205511,0 4	158900,4 7	43,60
22	1445,68 0,1218	37,20 0,0064	0,73	0,85	0,95	1644,64	219615,3 5	144796,1 5	39,73
23	1463,45 0,1235	37,20 0,0064	0,73	0,85	0,95	1664,40	221942,8 7	142468,6 3	39,10
24	1482,64 0,1253	37,20 0,0064	0,73	0,85	0,95	1685,73	224455,4 6	139956,0 5	38,41
25	1485,25 0,1255	37,20 0,0064	0,73	0,85	0,95	1688,63	224797,8 9	139613,6 1	38,31

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku (Wariant optymalny Nr 1)

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z	Premia termomodernizacyjna
---	------------------	-------------------------------------	--	----------------------------

	[zł]	[zł/rok]	uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	[zł]
1.	3131904,94	244593,65	74,79	0,00
2.	3122043,71	244280,98	74,70	0,00
3.	3111565,50	244065,78	74,63	0,00
4.	3101704,27	243918,05	74,59	0,00
5.	3092167,71	243730,04	74,53	0,00
6.	3085074,85	243584,32	74,49	0,00
7.	3079348,91	243403,88	74,44	0,00
8.	3074082,83	243296,64	74,41	0,00
9.	2845979,33	255015,91	75,33	0,00
10.	2841647,64	254974,10	75,32	0,00
11.	2825036,72	254720,04	75,24	0,00
12.	2792997,58	254359,13	75,14	0,00
13.	2779904,68	253942,00	75,01	0,00
14.	2750175,67	253639,95	74,92	0,00
15.	2719758,88	253009,59	74,74	0,00
16.	2630304,23	251399,44	74,26	0,00
17.	2554726,20	249494,17	73,70	0,00
18.	2515086,33	248678,31	73,46	0,00
19.	2385207,41	243020,75	71,79	0,00
20.	1917362,75	234027,23	69,13	0,00
21.	1051390,10	158900,47	46,94	0,00
22.	983166,30	144796,15	42,77	0,00
23.	938632,11	142468,63	42,08	0,00
24.	724963,84	139956,05	41,34	0,00
25.	724147,10	139613,61	41,24	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	3131904,94 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	626380,99 zł		
- planowana kwota kredytu	---	2505523,95 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	244593,65 zł	tj.	67,12 %

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.

Wariant optymalny Nr 1

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana wewn. żelebet gr. 15cm zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA

Uwagi:

Ze względów nie osiągnięcia wymaganego wskaźnika przenikania ciepła przez wariant nr 1.1 oraz nieznaczną różnicę w kosztach wykonania oraz uwzględniając wykonanie warstwy izolacji termicznej względem najzimniejszej przegrody zewnętrznej oraz czasu zwrotu poniesionych nakładów wybrano wariant nr 1.2. dla izolacji gr. 16cm (lambda 0,031)

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 13 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa XPS G 30-035

Uwagi:

Ze względów na niespełnianie wymogów WT przez wariant nr 1 wybrano wariant nr 1.3 ze względu na spełnianie wymogów określonych przez WT 2021 oraz akceptowalny wskaźnik SPBT.

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa XPS G 30-035

Uwagi:

Ze względów na niespełnianie wymogów WT przez wariant nr 1 wybrano wariant nr 1.2 ze względu na spełnianie wymogów określonych przez WT 2021 oraz akceptowalny wskaźnik SPBT.

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana zewnętrzna żelbet gr. 43cm zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA

Uwagi:

Ze względów nie osiągnięcia wymaganego wskaźnika przenikania ciepła przez wariant nr 1.1 oraz nieznaczną różnicę w kosztach wykonania oraz uwzględniając wykonanie warstwy izolacji termicznej względem najzimniejszej przegrody zewnętrznej oraz czasu zwrotu poniesionych nakładów wybrano wariant nr 1.2. dla izolacji gr. 16cm (lambda 0,031)

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 25 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-036 DACH

Uwagi:

termomodernizacja pokrycia dachu żłobka płytami warstwowymi ze styropianu gr. 25cm (lambda 0,036) z pokyciem papą termozgrzewalną poprawi komfort cieplny budynku, zmniejszy zapotrzebowanie na ciepło oraz ograniczy do koszty ogrzewania budynku oraz ograniczy nagrzewania pomieszczeń w okresie letnim. Zakres robót obejmuje również wymianę instalacji odgromowej rynien oraz rur spustowych oraz niezbędnych obróbek blacharskich. Wybrano wariant 1.3 przy SPBT wynoszącym 24,12 lat.

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 30 cm zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA

Uwagi:

Ze względów nie osiągnięcia wymaganego wskaźnika przenikania ciepła przez wariant nr 1.1 oraz nieznaczną różnicę w kosztach wykonania oraz uwzględniając wykonanie warstwy izolacji termicznej względem najzimniejszej przegrody zewnętrznej oraz czasu zwrotu poniesionych nakładów wybrano wariant nr 1.6. dla izolacji gr. 16cm (lambda 0,031)

P7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana jednowarstwowa (beton komórkowy) 43 cm zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-031 FASADA

Uwagi:

Ze względów nie osiągnięcia wymaganego wskaźnika przenikania ciepła przez wariant nr 1.1 oraz nieznaczną różnicę w kosztach wykonania oraz uwzględniając wykonanie warstwy izolacji termicznej względem najzimniejszej przegrody zewnętrznej oraz czasu zwrotu poniesionych nakładów wybrano wariant nr 1.6. dla izolacji gr. 16cm (λ 0,031)

O1

Usprawnienie: **Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1- okno 245x215" 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O2

Usprawnienie: **Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa okno 106x160" 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Wymiana stolarki okiennej zewnętrznej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (0,90W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza. W skrzydle okiennym zamontowany zostanie nawietrzak okienny higrosterowany.

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody okno OZ 241x82 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Wymiana stolarki okiennej zewnętrznej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (0,90W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza. W skrzydle okiennym zamontowany zostanie nawietrzak okienny higrosterowany.

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody okno OZ 245x233 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Wymiana stolarki okiennej zewnętrznej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (0,90W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza. W skrzydle okiennym zamontowany zostanie nawietrzak okienny higrosterowany.

O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody okno OZ 104x165 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Wymiana stolarki okiennej zewnętrznej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (0,90W/mK) poprawi komfort cieplny

budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza. W skrzydle okiennym zamontowany zostanie nawietrzak okienny higrosterowany.

O6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody okno drewniane OZD 225x85 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Wymiana stolarki okiennej zewnętrznej drewnianej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (0,90W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza. W skrzydle okiennym zamontowany zostanie nawietrzak okienny higrosterowany.

O7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody drzwi DZ 90x200 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,300 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (1,30W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza.

O8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody okno drewniane OZD 85x225 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Wymiana stolarki okiennej zewnętrznej drewnianej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (0,90W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza. W skrzydle okiennym zamontowany zostanie nawietrzak okienny higrosterowany.

O9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody okno OZ 173x85 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Wymiana stolarki okiennej zewnętrznej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (0,90W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza. W skrzydle okiennym zamontowany zostanie nawietrzak okienny higrosterowany.

O10

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody okno OZ 96x187 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Wymiana stolarki okiennej zewnętrznej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (0,90W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza. W skrzydle okiennym zamontowany zostanie nawietrzak okienny higrosterowany.

O11

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody okno drewniane OZD 85x250 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Wymiana stolarki okiennej zewnętrznej drewnianej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (0,90W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza. W skrzydle okiennym zamontowany zostanie nawietrzak okienny higrosterowany.

O12

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody okno drewniane OZD 90x90 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Wymiana stolarki okiennej zewnętrznej drewnianej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (0,90W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza. W skrzydle okiennym zamontowany zostanie nawietrzak okienny higrosterowany.

O13

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody drzwi DW 80x200 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

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

Uwagi:

Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (1,30W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza.

O14

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody okno drewniane OZD 160x160 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Wymiana stolarki okiennej zewnętrznej drewnianej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (0,90W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza. W skrzydle okiennym zamontowany zostanie nawietrzak okienny higrosterowany.

O15

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody okno OZ FIX 224x161 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Wymiana stolarki okiennej zewnętrznej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (0,90W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza. W skrzydle okiennym zamontowany zostanie nawietrzak okienny higrosterowany.

O16

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody okno OZ 106x160 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Wymiana stolarki okiennej zewnętrznej na stolarkę z PVC spełniającą aktualne wymagania WT 2021 (0,90W/mK) poprawi komfort cieplny budynku oraz zmniejszy niekontrolowaną wymianę powietrza. W skrzydle okiennym zamontowany zostanie nawietrzak okienny higrosterowany.

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej

Budynek żłobka nie posiada instalacji cwu. Aktualnie cwu przygotowywane jest w lokalnych podgrzewaczach przepływowych zasilanych z sieci energetycznej.

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż izolacji termicznej rurociągów ciepłej wody użytkowej w pomieszczeniu węzła ciepłego
2. Montaż zaworów termostatycznych i odcinających powrotu
3. Montaż izolacji termicznej rurociągów centralnego ogrzewania w pomieszczeniu przyziemia
4. Wymiana grzejników instalacji centralnego ogrzewania z przebudową gałęzek grzejnika, montaż zaworów podpionowych,
5. Wymiana układu pompowego instalacji centralnego ogrzewania na pompę obiegową sterowaną elektronicznie.

Uwagi:

Istniejący węzeł ciepły wymaga zamontowania nowej izolacji termicznej rurociągów technologicznych spełniających aktualne wymagania określone w WT 2021. Grzejnik nie posiadają zaworów termostatycznych umożliwiających prawidłowe dostosowanie temperatury do panujących warunków termicznych w pomieszczeniu. Wymagana jest instalacja zaworów z głowicami termostatycznymi oraz wymiana grzejników. Instalacja centralnego ogrzewania wymaga również wymiany układów pompowych oraz zaworów odcinających poszczególne obwody instalacji