

Audyt Ex Ante

Budynek byłego Przedszkola
Ul. Kościuszki 16, 29-145 Secemin

Inwestor:

Gmina Secemin

Ul. Struga 2, 29-145 Secemin

Adres obiektu:

Ul. Kościuszki 16, 29-145 Secemin

Podmiot wykonujący audyt:

DAAR-BUD Danuta Kowalska

ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów

REGON 852756422

Audytor:

mgr inż. Danuta Kowalska

ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów

Wpis do rejestru CHEB osób uprawnionych do sporządzania ŚCHE nr 635 oraz osób uprawnionych do kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji nr 2274. Wpis do rejestru audytorów ZAE nr 2023, audytor wpisany na listę audytorów na Platformie Ekspertów Efektywności Energetycznej NFOŚiGW, członek Stowarzyszenia Certyfikatorów i Audytorów Energetycznych w Krakowie

Spis treści:

Podsumowanie kosztów inwestycji	4
Efekt energetyczny oraz ekologiczny przedsięwzięcia	5
Audyt energetyczny budynku	8
Audyt oświetleniowy budynku	53
Audyt fotowoltaiczny	62
Dokumentacja fotograficzna	72

Oprogramowanie użyte podczas wykonywania Audytu energetycznego
przedsięwzięcia termomodernizacyjnego – Builddesk.

Efekt energetyczny i ekologiczny planowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTIMALNEGO			
		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1	2	3	4
Ogrzewanie + wentylacja	GJ/rok	484,16	32,51
	kWh/rok	134489	9031
	Koszty zł	48416,00	8246,67
Ciepła woda użytkowa	GJ/rok	11,42	3,09
	kWh/rok	3172	858
	Koszty zł	2436,27	1009,40
Energia elektryczna – oświetlenie*	GJ/rok	17,67	7,55
	kWh/rok	4909	2097
	Koszty zł	5772,51	2466,07
Energia elektryczna – np. fotowoltaika*	GJ/rok	0,00	37,04
	kWh/rok	0	10 288
	Koszty zł	0,00	-8955,55
Energia elektryczna – pomocnicza	GJ/rok	1,93	3,54
	kWh/rok	537	983
	Koszty zł	631,90	1156,36
Sumaryczne zapotrzebowanie energii końcowej dla budynku	GJ/rok	515,19	46,69
	kWh/rok	143107	12969
	Koszty zł	57256,68	3922,95
Oszczędność energii końcowej	%	-----	90,94

ZESTAWIENIE WSKAŹNIKÓW EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTYMALNEGO

	jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Oszczędność energii / redukcja zanieczyszczeń
1	2	3	4	5
Zapotrzebowanie na energię ciepłą (c.o.+went + c.w.u.)	GJ/rok	495,58	35,6	459,98
	kWh/rok	137661	9889	127772
Zapotrzebowanie na energię elektryczną	GJ/rok	19,61	11,09	8,52
	kWh/rok	5446	3080	2366
Roczne zużycie energii pierwotnej	GJ/rok	602,15	1,70	600,45
	kWh/rok	167263	472	166791
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	GJ/rok	515,19	46,69	468,50
	kWh/rok	143107	12969	130138
Roczna emisja gazów cieplarnianych*	ton równoważnika CO2/rok	51,21	1,09	50,12
	%	100%	2%	98%

Nośnik energii w budynku	Wskaźnik emisji kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MWh ¹	Stan przed modernizacją		Stan po modernizacji		
		Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok) ²	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok) ²	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Redukcja emisji MgCO ₂ /rok
1	2	3	4	5	6	7=4-6
Biomasa	112 kg/GJ	0	0	9,75	1,09	-1,09
Węgiel kamienny	94,70 kg/GJ	489,87	46,39	0,00	0,00	46,39
Energia elektryczna z sieci energetycznej	0,685 Mg/MWh	7,03	4,82	0,00	0,00	4,82
Energia elektryczna z OZE	0 Mg/MWh	0	0	10,29	0	0,00
Razem						50,12

Nośnik energii w budynku	Wskaźnik emisji g/GJ g/MWh	Stan przed modernizacją		Stan po modernizacji		
		Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok) / (MWh/rok)	Wielkość emisji kg/rok	Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok) / (MWh/rok)	Wielkość emisji kg/rok	Redukcja emisji pyłów kg/rok
1	2	3	4	5	6	7=4-6
pyły z biomasy PM 2,5	22	0	0	9,75	0,21	-0,21
pyły z biomasy PM 10	23	0	0	9,75	0,22	-0,22
pyły z węgla kamiennego PM 2,5	427	489,87	209,17	0,00	0,00	209,17
pyły z węgla kamiennego PM 10	331	489,87	162,15	0,00	0,00	162,15
pyły z energii elektrycznej z sieci	18	7,03	0,13	0,00	0,00	0,13

Audyt energetyczny budynku

Budynek byłego Przedszkola, Kościuszki 16, 29-145 Secemin

Audyt Energetyczny Budynku

Kościuszki 16
29-145 Secemin
Powiat włoszczowski
województwo: świętokrzyskie

Dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

inwestor:	Gmina Secemin ul.: Struga, nr: 2 kod: 29-145, miejscowość: Secemin tel.: (+48 34) 35-56-017
wykonawca audytu:	DAAR-BUD Danuta Kowalska ul. Majowa 38 28-340 Sędziszów REGON 852756422
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	11.11.2024
numer opracowania:	312/2024
podpis wykonawcy:	

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek byłego Przedszkola	1.2 Rok budowy	1906
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>	Gmina Secemin ul.: Struga, nr: 2 kod: 29-145, miejscowość: Secemin tel.: (+48 34) 35-56-017	1.4 Adres budynku ul.: Kościuszki, nr: 16 kod: 29-145 miejscowość: Secemin powiat: Powiat włoszczowski województwo: świętokrzyskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
DAAR-BUD Danuta Kowalska, ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów, REGON 852756422			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Danuta Kowalska, ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów, Wpis do rejestru CHEB osób uprawnionych do sporządzania ŚCHE nr 635 oraz osób uprawnionych do kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji nr 2274. Wpis do rejestru audytorów ZAE nr 2023, audytor wpisany na listę audytorów na Platformie Ekspertów Efektywności Energetycznej NFOŚiGW, członek Stowarzyszenia Certyfikatorów i Audytorów Energetycznych w Krakowie			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Sędziszów		data wykonania opracowania: 11.11.2024	
6. Spis treści			
Okladka		str. 1	
Strona informacyjna		str. 2	
1 Strona tytułowa		str. 3	
2 Karta audytu energetycznego budynku		str. 4	
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 7	
4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 9	
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 11	
6. Wybór optymalnych ulepszeń		str. 12	
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 12	
6.2 Optymalizacja stolarki otworowej		str. 18	
6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u		str. 22	
6.4 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 23	
6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 24	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 26	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 26	
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 27	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 28	
ZAŁĄCZNIKI		str. 29	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 29	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 30	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 32	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 33	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 43	

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	1	1
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	813.06	813.06
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	180.92	180.92
5	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0.00	0.00
6	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0.00	0.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	5	5
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	podgrzewacze elektryczne oraz kuchnia z podkową	pompa ciepła typu powietrze/woda
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia lokalna	pompa ciepła typu powietrze/woda z kotłem na pellet jako źródło szczytowe
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.94	0.94
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]			
1	Ściany zewnętrzne	2.031	0.188
2	Podłoga na gruncie	0.531	0.531
3	Strop nad ostatnią kondygnacją	1.798	0.138
4	Ściany zewnętrzne	2.031	2.031
5	Dach skośny	3.063	3.063
6	Strop nad kotłownią	1.798	1.798
7	Podłoga na gruncie	0.531	0.531
8	Ściana zewnętrzna budynek/kotłownia	1.717	0.263
9	Drzwi zewnętrzne	2.600	1.300
10	Okna zewnętrzne	2.271	0.900
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.82	2.10
2	Sprawność przesyłania [-]	0.80	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	0.93
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	1.00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.78	2.60
2	Sprawność przesyłu [-]	0.80	0.80
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.83	0.85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarcie otworowej	nieszczelności w stolarcie otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	389.01	389.01
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.19	0.19

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	33.39	13.33
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0.82	0.24
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	244.56	43.16
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	484.16	32.51
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	11.42	3.09
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak danych od Inwestora	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak podliczników	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)]	375.51	66.27
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)]	743.41	49.92
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	100.00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie ³⁾ [zł/GJ]	100.00	45.42
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m³]	34.88	0.00
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² pow. użytkowej [zł/(m² m-c)]	22.30	0.68
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	183.56	0.00
8.1.Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m² rok)]	763.92	60.11
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m² rok)]	853.53	5.44
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	92.81	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	459.89	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	10.98	
6	Uniknięta emisja CO2 [t CO2/rok]	47.77	
7	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	49025.40	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴⁾	10.8	
8.2.Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
		netto	brutto
2	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	683424.94	840612.81
3	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴⁾	63000	77490
4	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⁾	0.08	

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

5	Czy inwestorowi przyznano grant OZE ⁵⁾	NIE
6	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]*)	0.00
9. Grant termomodernizacyjny		
1	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m ² rok)]	45.00
2	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ / <u>NIE ODPOWIADAJĄ</u> ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane	
3	Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] ^{8)***)}	0.00
10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾		
1	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK/ <u>NIE</u> , jeżeli TAK, to: – pkt 1 / – pkt 2 / – pkt 3.7)	
2	Wysokość premii MZG [zł]	0
3	Wysokość grantu MZG [zł] ^{4)****)}	0
4	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0
11. Inne		
1	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / <u>NIE ZOSTANIE</u> ⁷⁾ zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2	Budynek JEST / <u>NIE JEST</u> ⁷⁾ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
3	Przedsięwzięcie STANOWI / <u>NIE STANOWI</u> ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
4	Z audytu energetycznego WYNIKA / <u>NIE WYNIKA</u> ⁷⁾ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾	
<p>1) UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeżeli dotyczy.</p> <p>5) Jeżeli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Właściwie podkreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.</p> <p>10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>^{*)} Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;</p> <p>3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy.</p> <p>^{**)} 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.</p> <p>^{****)} 30% kosztów przedsięwzięcia netto.</p>		

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Wizja lokalna

Wizja lokalna w dn. 4.11.2024

3.2 Wytypy i uwagi inwestora

Sprawdzenie możliwości obniżenia zapotrzebowania na energię.

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	nie dotyczy
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	nie dotyczy
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	nie dotyczy

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz.1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 grudnia 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.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłe właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 listopada 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dziennik Ustaw 2020 pozycja 22
- 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 Dz.U 2020 poz 879
- 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 Dz.U 2019 poz 1065 (z późniejszymi zmianami)

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Ściana wykonana w konstrukcji tradycyjnej murowanej z kamienia bez docieplenia. Strop nad ostatnią kondygnacją docieplony supremą gr 5 cm. Stolarka PCV dwuszybową. Drzwi stalowe.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne	Ściany wykonane z kamienia
Ściany zewnętrzne	Ściany wykonane z kamienia i pustaka żużlowego
Ściana zewnętrzna budynek/kotłownia	Ściana z kamienia

Dach / stropodach

Dach skośny	Dach na konstrukcji drewnianej, pokryty blachą
Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop żelbetowy z dociepleniem supremą
Strop nad kotłownią	Strop żelbetowy

Podłoga

Podłoga na gruncie	Podłoga betonowa
Podłoga na gruncie	Podłoga betonowa

Stolarka otworowa

Drzwi zewnętrzne	Drzwi stalowe oraz drewniane
Okna zewnętrzne	Okna PCV dwuszybowe oraz stalowe jednoszybowe

Szczegółowe parametry przegród wielowarstwowych znajdują się w załączniku nr 2.
 Szczegółowe parametry stolarki otworowej znajdują się w załączniku nr 3.

4.3 Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	33.39
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.82
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	244.56
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	484.16
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	11.42
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak danych od Inwestora
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	375.51
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	743.41

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	100.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	34.88
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł]	22.30
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	183.56

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Ogrzewanie z kotłowni węglowej, grzejniki żeliwne bez termozaworów. Przewody stalowe. Instalacja mocno wyeksploatowana

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.82
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.51

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda z podgrzewaczy elektrycznych oraz piecokuchni

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.65
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.60
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.80
Całkowita sprawność systemu CWU	0.38

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja naturalna

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	Kompleksowa modernizacja systemu c.o. - zmiana źródła ogrzewania na pompy ciepła typu powietrze/woda z zastosowaniem kotła na pellet jako źródła szczytowego. Wymiana orurowania na izolowane, grzejniki panelowe z termostatami, zawory podpionowe w celu regulacji przepływu czynnika grzewczego. Montaż licznika ciepła.	Modernizacja poprawi sprawność ogrzewania
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Modernizacja instalacji CWU -Wykonanie instalacji pomp ciepła wraz z montażem pomp ciepła c.w.u. z zbiornikami o poj. 80l/110l (wspomagany grzałką elektryczną) oraz podłączenie do instalacji fotowoltaicznej	Modernizacja poprawi sprawność instalacji
Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian styropianem metodą lekką moką	Przegroda nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ze względów technicznych nie przeznaczona do termomodernizacji
Strop nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie styropianem poprzez rozłożenie na stropie.	Przegroda nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych
Ściany zewnętrzne	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda w kubaturze nieogrzewanej, przeznaczona do docieplenia celem wyrównania izolacji na ścianie i eliminacji mostków termicznych. Koszt docieplenia w kubaturze ogrzewanej.
Dach skośny	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda w kubaturze nieogrzewanej. Planowana jest wymiana poszycia na blachę celem osłonięcia izolacji stropu.
Strop nad kotłownią	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda w kubaturze nieogrzewanej
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda w kubaturze nieogrzewanej
Ściana zewnętrzna budynek/kotłownia	Docieplenie styropianem metodą lekką moką	Przegroda nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych
Drzwi zewnętrzne	Wymiana stolarki drzwiowej na energooszczędną	Stolarka drzwiowa nie spełnia wymagań obecnych Warunków Technicznych
Okna zewnętrzne	Wymiana stolarki okiennej na energooszczędną	Stolarka okienna nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych
Okna zewnętrzne	Wymiana stolarki okiennej na energooszczędną z nawiewnikami	Stolarka okienna nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych
Ocena wentylacji	Nie występuje	Po wykonaniu termomodernizacji, zwłaszcza wymianie stolarki należy dokonać niezależnej oceny sprawności działania wentylacji

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ**6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych**

Ściana zewnętrzna budynek/kotłownia

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	15.68 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	15.68 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3058
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie styropianem metodą lekką moką
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	290.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	2.6	1.9	4.6	11.1	16.4	18.3
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	541	507.1	477.1	267.6	18.2	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	20.4	18.6	15.2	11.2	5.5	3.5
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	23.9	274	436.5	513.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	0.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	29.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	246.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	275.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Na podstawie cen rynkowych

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.581	2.903	3.226	3.548	3.871
R	[(m² K)/W]	0.582	3.163	3.486	3.808	4.131	4.453
U	[W/(m² K)]	1.717	0.32	0.29	0.26	0.24	0.22
Q	[GJ]	7.11	1.31	1.19	1.09	1.00	0.93
q	[MW]	0.0011	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001
ΔQ	[zł/rok]	-	580.42	592.54	602.61	611.11	618.37
N	[zł]	-	4221.06	4266.53	4312.00	4357.47	4402.94
SPBT	[lata]	-	7.27	7.20	7.16	7.13	7.12

Wybrany wariant

SPBT	7.16 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	602.61 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	4312.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Grubość izolacji ograniczona ze względów technicznych	
Uwagi audytora	

Strop nad ostatnią kondygnacją

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	254.08 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	232.18 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	2800
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie styropianem poprzez rozłożenie na stropie.
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.030 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	553.50 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	4.5	3.8	5.8	10.9	15	16.6
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	480.5	452.5	441.1	272.4	25.2	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	18.4	17.2	14.7	11.6	7.1	5.4
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	26.4	259.8	388.2	453.5

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	0.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	110.70 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	467.40 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	578.10 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Na podstawie cen rynkowych.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22
ΔR	[(m² K)/W]	-	6.000	6.333	6.667	7.000	7.333
R	[(m² K)/W]	0.556	6.556	6.890	7.223	7.556	7.890
U	[W/(m² K)]	1.798	0.15	0.15	0.14	0.13	0.13
Q	[GJ]	110.48	9.37	8.92	8.51	8.13	7.79
q	[MW]	0.0183	0.0016	0.0015	0.0014	0.0013	0.0013
ΔQ	[zł/rok]	-	10110.73	10156.08	10197.25	10234.78	10269.15
N	[zł]	-	131653.02	132938.14	134223.26	135508.37	136793.49
SPBT	[lata]	-	13.02	13.09	13.16	13.24	13.32

Wybrany wariant

SPBT	13.16 [lata]
Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	10197.25 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	134223.26 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Grubość izolacji przyjęto dla popularnie występujących na rynku.	
Uwagi audytora	
Należy zwrócić uwagę na szczelne rozłożenie izolacji. Na styropianie należy wykonać wylewkę betonową	

Ściany zewnętrzne

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	177.82 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	298.71 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3835
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian styropianem metodą lekką moką
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	290.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	657.2	618.8	604.5	375	35	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	36.5	356.5	531	620

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	0.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	43.50 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	762.60 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	806.10 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Na podstawie cen rynkowych

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.194	4.516	4.839	5.161	5.484
R	[(m² K)/W]	0.492	4.686	5.009	5.331	5.654	5.976
U	[W/(m² K)]	2.031	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17
Q	[GJ]	119.64	12.57	11.76	11.05	10.42	9.86
q	[MW]	0.0144	0.0015	0.0014	0.0013	0.0013	0.0012
ΔQ	[zł/rok]	-	10706.87	10787.84	10859.02	10922.07	10978.31
N	[zł]	-	239058.73	239924.99	240791.26	241657.52	242523.78
SPBT	[lata]	-	22.33	22.24	22.17	22.13	22.09

Wybrany wariant

SPBT	22.17 [lata]
Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	10859.02 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	240791.26 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Grubość izolacji ograniczono ze względów technicznych do pierwszej grubości popularnie występującej na rynku.	
Uwagi audytora Szpalety należy docieplić styropianem gr 2-3 cm. Fundamenty należy docieplić styrodurem o współczynniku λ 0,032 W/mK gr 10 cm.	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Okna zewnętrzne

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	32.71 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	299.08 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3835

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	657.2	618.8	604.5	375	35	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	36.5	356.5	531	620

Okna zewnętrzne

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana stolarki okiennej na energooszczędną z nawiewnikami
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana stolarki okiennej na energooszczędną

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1845.00	zł/m ²	32.71	60359.18
Koszt montażu stolarki	104.55	zł/mb	89.04	9309.13
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	369.00		15.00	5535.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	2.271	0.900	0.900	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.00	0.70	1.00	-
c _w	[-]	1.00	1.00	1.00	-
c _m	[-]	1.00	1.00	1.00	-
Q	[GJ]	58.34	33.36	43.47	-
q	[MW]	0.0070	0.0052	0.0052	-
ΔQ	[zł/rok]	-	2497.93	1486.42	-
N	[zł]	-	75203.31	69668.31	-
SPBT	[lata]	-	30.11	46.87	-

Wybrany wariant

SPBT	30.11 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2497.93 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	75203.31 [zł]
Uwagi audytora Należy zwrócić uwagę na ciepły montaż	

Drzwi zewnętrzne

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	7.28 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	65.65 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3835

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	657.2	618.8	604.5	375	35	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	36.5	356.5	531	620

Drzwi zewnętrzne

Opis ulepszenia w wariantach: 1	Wymiana stolarki drzwiowej na energooszczędną
---------------------------------	---

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	3075.00	zł/m ²	7.28	22397.07
Koszt montażu stolarki	104.55	zł/mb	19.76	2065.91
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	2.600	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.00	1.00	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.00	1.00	-	-
Q	[GJ]	13.68	10.54	-	-
q	[MW]	0.0017	0.0013	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	313.70	-	-
N	[zł]	-	24462.98	-	-
SPBT	[lata]	-	77.98	-	-

Wybrany wariant

SPBT	77.98 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	313.70 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	24462.98 [zł]

Uwagi audytora

Należy zwrócić uwagę na ciepły montaż

6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Modernizacja instalacji CWU

Opis usprawnienia	Modernizacja instalacji CWU -Wykonanie instalacji pomp ciepła wraz z montażem pomp ciepła c.w.u. z zbiornikami o poj. 80l/110l (wspomagany grzałką elektryczną) oraz podłączenie do instalacji fotowoltaicznej
Opis modernizacji źródła ciepła	Wykonanie instalacji pomp ciepła wraz z montażem pomp ciepła c. w.u.
Opis modernizacji przesyłania ciepła	Bez zmian
Opis modernizacji akumulacji ciepła	Zbiornik akumulacyjny zintegrowany z pompą ciepłą
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	2.60
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	1.77
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	11.42
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00082
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	3.09
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00024
Planowany koszt ulepszenia [zł]	17220.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	2436.67
SPBT [lata]	7.07

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji CWU

SPBT [lata]	7.07
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	2436.67
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	17220.00
Uwagi audytora	
Modernizacja poprawi sprawność instalacji	

6.4 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, USZEREKOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Modernizacja instalacji CWU -Wykonanie instalacji pomp ciepła wraz z montażem pomp ciepła c.w.u. z zbiornikami o poj. 80l/110l (wspomagany grzałką elektryczną) oraz podłączenie do instalacji fotowoltaicznej,	17220.00	7.07
2	Docieplenie styropianem metodą lekką mokrą, Styropian	4312.00	7.16
3	Docieplenie styropianem poprzez rozłożenie na stropie. , Styropian	134223.26	13.16
4	Ocieplenie ścian styropianem metodą lekką mokrą, Styropian	240791.26	22.17
5	Wymiana stolarki okiennej na energooszczędną z nawiewnikami	75203.31	30.11
6	Wymiana stolarki drzwiowej na energooszczędną	24462.98	77.98

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Kompleksowa modernizacja systemu c.o.

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kocioł na pellet o podwyższonej sprawności
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	30.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	30.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.93
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	0.93
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.73
System:	Pompy ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	70.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	70.00
Sprawność wytworzenia ciepła	2.60
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	0.93
Całkowita sprawność systemu grzewczego	2.04
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	484.16
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.03339
Planowany koszt ulepszenia [zł]	344400.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	40048.27
SPBT [lata]	8.60

Wybrany wariant: Kompleksowa modernizacja systemu c.o.

SPBT [lata]	8.60
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	40048.27
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	344400.00
Uwagi audytora	
Modernizacja poprawi sprawność ogrzewania	

TABELA 2. RODZAJE ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTIMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU GRZEWczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: Zmiana źródła ogrzewania na pompy ciepła typu powietrze/woda z zastosowaniem kotła na pellet jako źródła szczytowego	$\eta_g = 2.10$
Przesyłanie ciepła: Wymiana orurowania na izolowane	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: Wymiana grzejników na panelowe z termostatami, zawory podpionowe w celu regulacji przepływu czynnika grzewczego. Montaż licznika ciepła.	$\eta_e = 0.88$

Akumulacja ciepła: Montaż zbiornika akumulacyjnego	$\eta_s = 0.93$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 1.65$
<p>Opis ulepszenia systemu grzewczego</p> <p>Kompleksowa modernizacja systemu c.o. - zmiana źródła ogrzewania na pompy ciepła typu powietrze/woda z zastosowaniem kotła na pellet jako źródła szczytowego. Wymiana orurowania na izolowane, grzejniki panelowe z termostatami, zawory podpionowe w celu regulacji przepływu czynnika grzewczego. Montaż licznika ciepła.</p>	
<p>Uwagi audytora</p> <p>Modernizacja poprawi sprawność ogrzewania</p>	

7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	918102.81	49025.40	92.81	0.00
2	Wariant optymalizacyjny 2	893639.83	48946.24	92.46	0.00
3	Wariant optymalizacyjny 3	818436.52	48709.58	91.41	0.00
4	Wariant optymalizacyjny 4	577645.26	44994.73	74.90	0.00
5	Wariant optymalizacyjny 5	443422.00	42302.34	62.94	0.00
6	Wariant optymalizacyjny 6	439110.00	42134.84	62.20	0.00
7	Wariant optymalizacyjny 7	421890.00	40048.83	60.53	0.00

Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**

Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi **918102.81 zł**

W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł

Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości **0.00 zł**, planowana kwota kredytu wynosi **918102.81 zł**

Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	7.07
2	Ściana zewnętrzna budynek/kotłownia	Docieplenie styropianem	7.16
3	System ogrzewania	Kompleksowa modernizacja systemu c.o.	8.60
4	Strop nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie styropianem	13.16
5	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian styropianem	22.17
6	Okna zewnętrzne	Wymiana stolarki okiennej z nawiewnikami	30.11
7	Drzwi zewnętrzne	Wymiana stolarki drzwiowej	77.98
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			13.33
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.24
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			43.16
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			32.51
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			3.09
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			66.27
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			49.92

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	344400.00 [zł]	344400.00
2	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	17220.00 [zł]	17220.00
3	Ściany zewnętrzne - Styropian ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna 0 (południe), Ściana zewnętrzna 1 (północ), Ściana zewnętrzna 2 (zachód), Ściana zewnętrzna 3 (wschód)	298.71 [m ²]	43.50 [zł/m ²]	12993.95
4	Ściany zewnętrzne - prace dodatkowe	298.71 [m ²]	762.60 [zł/m ²]	227797.31
5	Strop nad ostatnią kondygnacją - Styropian ($\lambda = 0.030[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.200 [m] Strop nad ostatnią kondygnacją	232.18 [m ²]	110.70 [zł/m ²]	25702.33
6	Strop nad ostatnią kondygnacją - prace dodatkowe	232.18 [m ²]	467.40 [zł/m ²]	108520.93
7	Ściana zewnętrzna budynek/kotłownia - Styropian ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.100 [m] Ściana zewnętrzna budynek/kotłownia	15.68 [m ²]	29.00 [zł/m ²]	454.72
8	Ściana zewnętrzna budynek/kotłownia - prace dodatkowe	15.68 [m ²]	246.00 [zł/m ²]	3857.28
9	Drzwi zewnętrzne - Wymiana stolarki drzwiowej	7.28 [m ²]	3075.00 [zł/m ²]	22397.07
10	Drzwi zewnętrzne - robocizna	19.76 [mb]	104.55 [zł/mb]	2065.91
11	Okna zewnętrzne - Wymiana stolarki okiennej z nawiewnikami	32.71 [m ²]	1845.00 [zł/m ²]	60359.18
12	Okna zewnętrzne - robocizna	89.04 [mb]	104.55 [zł/mb]	9309.13
13	Okna zewnętrzne - modernizacja elementów wpływających na strumień wentylacyjny	15 [szt.]	369.00 [zł/komplet]	5535.00

ZAŁĄCZNIKI
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stala opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	100.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	30.00	83.33	0.00	0.00
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	70.00	0.00	0.00	0.00

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stala opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	50.00	326.67	0.00	0.00
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	50.00	100.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	100.00	0.00	0.00	0.00

ZAŁĄCZNIKI
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SJ_0

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.031			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z kamienia łamanego z zawartością zaprawy 35% (objętościowo) przy gęstości objętościowej kamienia 2800 kg/m	0.75	2.55	920	2400
3	Tynk lub gładź cementowa	0.01	1	840	2000
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściany zewnętrzne		TAK		2.031	0.188
Ściany zewnętrzne		NIE		2.031	2.031

Symbol przegrody: PG_9

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie 9			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.531			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.015	1.05	920	2000
2	Tynk lub gładź cementowa	0.05	1	840	2000
3	Styropian (15 - 40)	0.05	0.04	1460	40
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.1	1	840	1900
5	Gruzobeton	0.3	1	1000	1900
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga na gruncie		NIE		0.531	0.531
Podłoga na gruncie		NIE		0.531	0.531

Symbol przegrody: STNK_9

Nazwa przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją 9			
Typ przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.798			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.1			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.12	1.7	840	2500
3	Płyta cementowo-wiórowa na spoiwie cementowym	0.05	0.23	0	0
4	Tynk lub gładź cementowa	0.05	1	840	2000

ZAŁĄCZNIKI

Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop nad ostatnią kondygnacją	TAK	1.798	0.138
Strop nad kotłownią	NIE	1.798	1.798

Symbol przegrody: SJ_0

Nazwa przegrody		Ściana budynek/kotłownia			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.717			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.13			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z kamienia łamanego z zawartością zaprawy 35% (objętościowo) przy gęstości objętościowej kamienia 2800 kg/m	0.75	2.55	920	2400
3	Tynk lub gładź cementowa	0.01	1	840	2000

Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana zewnętrzna budynek/kotłownia	TAK	1.717	0.263

Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny

Symbol przegrody: DS_8			
Nazwa przegrody		Dach skośny 8	
Typ przegrody		Dach skośny	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		3.063	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m²K)/W]		0.04	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m²K)/W]		0.1	
Kąt nachylenia połaci [°]		45	
Rozstaw osiowy krokwi [m]		0.8	
Wysokość krokwi [m]		0.2	
Szerokość krokwi [m]		0.08	
Wysokość kontrłaty [m]		0.05	
Szerokość kontrłaty [m]		0.05	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Dach skośny	NIE	3.063	3.063

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O_3

Nazwa przegrody		Okno, drzwi balkonowe 3	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.8	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m*h*daPa²/³]		1	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna zewnętrzne	TAK	2.271	0.900

Symbol przegrody: O_10

Nazwa przegrody		Okno stalowe	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		5.1	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.85	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		1	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna zewnętrzne	TAK	2.271	0.900

Załączniki

Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Strefa: Strefa niemieszkalna 0

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	180.92
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	528.29
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	47039.2

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 0 (południe)	40.11	45.92	2.031	81.461	8463.32
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 1 (północ)	42.09	45.92	2.031	85.482	8880.99
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 2 (zachód)	41.50	50.88	2.031	84.275	8755.66
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 3 (wschód)	54.12	66.56	2.031	109.906	11418.57
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	254.08	254.08	0.267	30.540	28355.33
Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop nad ostatnią kondygnacją	254.08	254.08	1.798	456.755	51275.88
Ściana zewnętrzna budynek/kotłownia	Ściana zewnętrzna budynek/kotłownia	15.68	15.68	1.717	26.923	3308.32

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m ² h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	1.98	1.00	2.600	5.147
Okna zewnętrzne	Okno 3	3.83	1.00	1.800	6.890
Okna zewnętrzne	Okno 1	3.83	1.00	1.800	6.890
Okna zewnętrzne	Okno 0	5.74	1.00	1.800	10.336
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	3.64	1.00	2.600	9.464
Okna zewnętrzne	Okno 0	9.57	1.00	1.800	17.226
Okna zewnętrzne	Okno 1	2.87	1.00	1.800	5.168

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	364.73
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej Θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej Θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.80
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.55

Urządzenia pomocnicze

ZAŁĄCZNIKI

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie grzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni Af do 250 m²	0.30 [W/m²]	5700
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af do 250 [m²]	0.50 [W/m²]	2520

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	937.96	937.96	937.16	935	925.32	916.17
C_m	[kJ/K]	47039.2	47039.2	47039.2	47039.2	47039.2	47039.2
τ	[h]	13.93	13.93	13.94	13.97	14.12	14.26
a_H		1.93	1.93	1.93	1.93	1.94	1.95
$Q_{H,ht}$	[kWh]	13365.37	12587.97	12267.49	7561.81	4305.08	2831.16
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	1615.25	1458.94	1615.25	1563.15	1615.25	1563.15
Q_{sol}	[kWh]	363.57	390.53	841.91	1179.35	1585.06	1641.49
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1978.82	1849.47	2457.16	2742.5	3200.31	3204.64
γ_H		0.15	0.15	0.2	0.36	0.74	1.13
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.98	0.96	0.91	0.75	0.62
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	11426.13	10775.49	9908.62	5066.14	1904.85	844.28
L_H	[h]	744	672	744	720	744	541
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	893.04	916.44	928.82	936.62	937.96	938.23
C_m	[kJ/K]	47039.2	47039.2	47039.2	47039.2	47039.2	47039.2
τ	[h]	14.63	14.26	14.07	13.95	13.93	13.93
a_H		1.98	1.95	1.94	1.93	1.93	1.93
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1368	2438.18	4369.66	7202.72	10783.31	12606.27
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	1615.25	1615.25	1563.15	1615.25	1563.15	1615.25
Q_{sol}	[kWh]	1662.37	1437.4	977.6	613.94	275.54	254.69
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3277.62	3052.65	2540.75	2229.19	1838.69	1869.94
γ_H		2.4	1.25	0.58	0.31	0.17	0.15
$\eta_{H,gn}$		0.37	0.58	0.82	0.93	0.97	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	155.28	667.64	2286.25	5129.57	8999.78	10773.73
L_H	[h]	0	501	720	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	936.46
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	129.67
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	67937.76
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	134498.26

Dane dla strefy po termomodernizacji

ZAŁĄCZNIKI

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 0 (południe)	40.11	45.92	0.188	10.972	8463.32
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 1 (północ)	42.09	45.92	0.188	10.144	8880.99
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 2 (zachód)	41.50	50.88	0.188	12.756	8755.66
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 3 (wschód)	54.12	66.56	0.188	17.128	11418.57
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	254.08	254.08	0.267	30.540	28355.33
Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop nad ostatnią kondygnacją	254.08	254.08	0.138	35.177	51275.88
Ściana zewnętrzna budynek/kotłownia	Ściana zewnętrzna budynek/kotłownia	15.68	15.68	0.263	4.117	3308.32
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	1.98	1.00	1.300	2.573	
Okna zewnętrzne	Okno 3	3.83	1.00	0.900	3.445	
Okna zewnętrzne	Okno 1	3.83	1.00	0.900	3.445	
Okna zewnętrzne	Okno 0	5.74	1.00	0.900	5.168	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	3.64	1.00	1.300	4.732	
Okna zewnętrzne	Okno 0	9.57	1.00	0.900	8.613	
Okna zewnętrzne	Okno 1	2.87	1.00	0.900	2.584	
Mostki cieplne						
Symbol przegrody		Symbol mostka			l _i [m]	
SJ_0		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	17.24	
SJ_0		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	11.24	
SJ_0		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	24.86	
SJ_0		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	34.88	
Wentylacja						
Typ wentylacji				wentylacja naturalna		
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego				0.00		
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła				0.00		
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]				364.73		
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0		
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0		
Ciepła woda użytkowa						
Temperatura wody zimnej Θ _o [°C]				10.00		
Temperatura wody ciepłej Θ _{cw} [°C]				55.00		
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]				0.80		
Czas użytkowania t _{uz} [doba]				201.00		
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]				0.55		
Urządzenia pomocnicze						
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania	
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni Af do 250 m²			0.30 [W/m²]	5700	
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af do 250 [m²]			0.50 [W/m²]	2520	
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af do 250 [m²]			0.20 [W/m²]	1500	

ZAŁĄCZNIKI

CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700				
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.04 [W/m²]	1500				
CO	Napęd pomocniczy pompy ciepła woda/woda w systemie ogrzewczym	0.70 [W/m²]	1600				
CWU	Napęd pomocniczy pompy ciepła woda/woda w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.70 [W/m²]	400				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	279.76	279.76	279.64	278.92	277.7	276.57
C _m	[kJ/K]	47039.2	47039.2	47039.2	47039.2	47039.2	47039.2
τ	[h]	46.71	46.71	46.73	46.85	47.05	47.24
a _H		4.11	4.11	4.12	4.12	4.14	4.15
Q _{H,ht}	[kWh]	4431.74	4176.82	4065.09	2494.76	1403.48	924.76
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	1615.25	1458.94	1615.25	1563.15	1615.25	1563.15
Q _{sol}	[kWh]	338.1	359.92	767.94	1067.08	1429.77	1478.49
Q _{H,gn}	[kWh]	1953.35	1818.86	2383.19	2630.23	3045.02	3041.64
γ _H		0.44	0.44	0.59	1.05	2.17	3.29
η _{H,gn}		0.98	0.98	0.95	0.78	0.45	0.3
Q _{H,nd,n}	[kWh]	2517.46	2394.34	1801.06	443.18	33.22	12.27
L _H	[h]	744	672	499	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	273.16	276.96	278.67	279.56	279.76	279.8
C _m	[kJ/K]	47039.2	47039.2	47039.2	47039.2	47039.2	47039.2
τ	[h]	47.83	47.18	46.89	46.74	46.71	46.7
a _H		4.19	4.15	4.13	4.12	4.11	4.11
Q _{H,ht}	[kWh]	452.18	796.56	1421.11	2371.51	3565.67	4175.45
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	1615.25	1615.25	1563.15	1615.25	1563.15	1615.25
Q _{sol}	[kWh]	1497.1	1298.56	885.79	560.53	254.73	238.65
Q _{H,gn}	[kWh]	3112.35	2913.81	2448.94	2175.78	1817.88	1853.9
γ _H		6.88	3.66	1.72	0.92	0.51	0.44
η _{H,gn}		0.15	0.27	0.55	0.84	0.97	0.98
Q _{H,nd,n}	[kWh]	0	9.83	74.19	543.85	1802.33	2358.63
L _H	[h]	0	0	0	0	642	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]					151.39		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]					129.67		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]					11990.36		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]					9031.89		

Strefa: Strych

ZAŁĄCZNIKI

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	562.32
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	1453.60
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V_{ue} [m ³ /h]	726.8
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym n_{ue} [1/h]	0.5

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 0 (północ)	36.14	38.75	2.031	73.394	7625.18
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 1 (południe)	38.75	38.75	2.031	78.695	8175.86
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 2 (zachód)	10.40	10.40	2.031	21.121	2194.3
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 3 (wschód)	15.50	15.50	2.031	31.478	3270.35
Dach skośny	Dach skośny 4 (zachód)	113.95	113.95	3.063	349.032	911.6
Dach skośny	Dach skośny 5 (wschód)	110.57	110.57	3.063	338.679	884.56
Dach skośny	Dach skośny 6 (północ)	18.06	18.06	3.063	55.318	144.48
Dach skośny	Dach skośny 7 (południe)	18.06	18.06	3.063	55.318	144.48

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okna zewnętrzne	Okno 0	2.61	1.00	1.800	4.698

Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ_u	°C	4.5	3.84	5.77	10.92	14.97	16.59
Θ_e	°C	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	1250	1250	1250	1250	1250	1250
H_{lu}	[W/K]	456.75	456.75	456.75	456.75	456.75	456.75
q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	29.63	33.27	64.98	97.12	126.18	135.49
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ_u	°C	18.42	17.16	14.72	11.62	7.06	5.37
Θ_e	°C	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	1250	1250	1250	1250	1250	1250
H_{lu}	[W/K]	456.75	456.75	456.75	456.75	456.75	456.75
q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	136.24	115.72	81.37	50.07	26.11	23.78

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe					
		Powierzchnia [m ²]			

ZAŁĄCZNIKI

Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 0 (północ)	36.14	38.75	2.031	73.394	7625.18
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 1 (południe)	38.75	38.75	2.031	78.695	8175.86
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 2 (zachód)	10.40	10.40	2.031	21.121	2194.3
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 3 (wschód)	15.50	15.50	2.031	31.478	3270.35
Dach skośny	Dach skośny 4 (zachód)	113.95	113.95	3.063	349.032	911.6
Dach skośny	Dach skośny 5 (wschód)	110.57	110.57	3.063	338.679	884.56
Dach skośny	Dach skośny 6 (północ)	18.06	18.06	3.063	55.318	144.48
Dach skośny	Dach skośny 7 (południe)	18.06	18.06	3.063	55.318	144.48

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Okna zewnętrzne	Okno 0	2.61	1.00	0.900	2.349

Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ_u	°C	-0.59	-1.46	1.1	7.94	13.32	15.47
Θ_e	°C	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	1247.65	1247.65	1247.65	1247.65	1247.65	1247.65
H_{lu}	[W/K]	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	27.66	31.05	60.65	90.65	117.77	126.46
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ_u	°C	17.9	16.22	12.98	8.86	2.81	0.57
Θ_e	°C	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	1247.65	1247.65	1247.65	1247.65	1247.65	1247.65
H_{lu}	[W/K]	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	127.16	108	75.95	46.73	24.37	22.2

Strefa: Kotłownia

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	12.30
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	43.05
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V_{ue} [m³/h]	21.52
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym n_{ue} [1/h]	0.5

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	16.66	16.66	0.280	2.100	1859.26

ZAŁĄCZNIKI

Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 1 (zachód)	13.86	18.13	2.031	28.155	2925.17
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 2 (południe)	14.11	14.11	2.031	28.655	2977.07
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 3 (północ)	12.45	14.11	2.031	25.276	2625.98
Strop nad kotłownią	Strop nad kotłownią	16.66	16.66	1.798	29.949	3362.15

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okna zewnętrzne	Okno 0	4.27	1.00	5.100	21.757
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	1.66	1.00	2.600	4.326

Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ_u	°C	2.55	1.89	4.61	11.08	16.37	18.33
Θ_e	°C	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	147.4	147.4	147.4	147.4	147.4	147.4
H_{lu}	[W/K]	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92
q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	62.01	67.01	142.51	206.6	296.98	300.08
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ_u	°C	20.4	18.57	15.22	11.16	5.45	3.45
Θ_e	°C	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	147.4	147.4	147.4	147.4	147.4	147.4
H_{lu}	[W/K]	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92	26.92
q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	304.49	253.64	175	114.32	52.83	46.64

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

		Powierzchnia [m ²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	16.66	16.66	0.280	2.100	1859.26
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 1 (zachód)	13.86	18.13	2.031	28.155	2925.17
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 2 (południe)	14.11	14.11	2.031	28.655	2977.07
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 3 (północ)	12.45	14.11	2.031	25.276	2625.98
Strop nad kotłownią	Strop nad kotłownią	16.66	16.66	1.798	29.949	3362.15

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okna zewnętrzne	Okno 0	4.27	1.00	0.900	3.839
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	1.66	1.00	1.300	2.163

Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ_u	°C	-0.01	-0.78	2.31	9.69	15.72	17.96
Θ_e	°C	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2

ZAŁĄCZNIKI

t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	127.32	127.32	127.32	127.32	127.32	127.32
H_{lu}	[W/K]	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12
q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	51.07	55.18	117.36	170.14	244.57	247.13
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ_u	°C	20.34	18.26	14.45	9.82	3.31	1.02
Θ_e	°C	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	127.32	127.32	127.32	127.32	127.32	127.32
H_{lu}	[W/K]	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12
q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	250.76	208.88	144.12	94.14	43.51	38.41

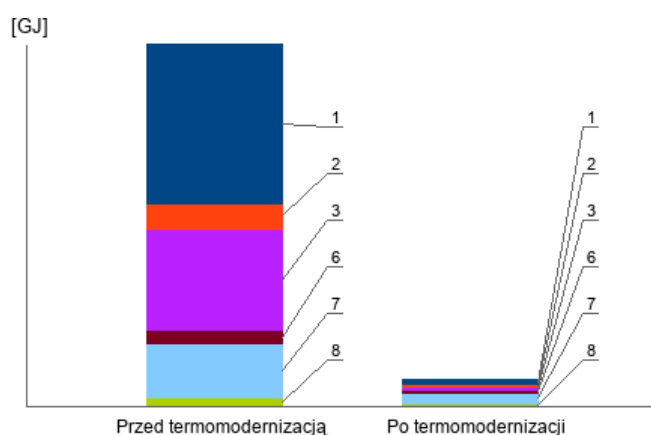
Załączniki

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	33.39	13.33
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.82	0.24
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	244.56	43.16
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	484.16	32.51
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	11.42	3.09

Rozkład zapotrzebowania na energię

Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.

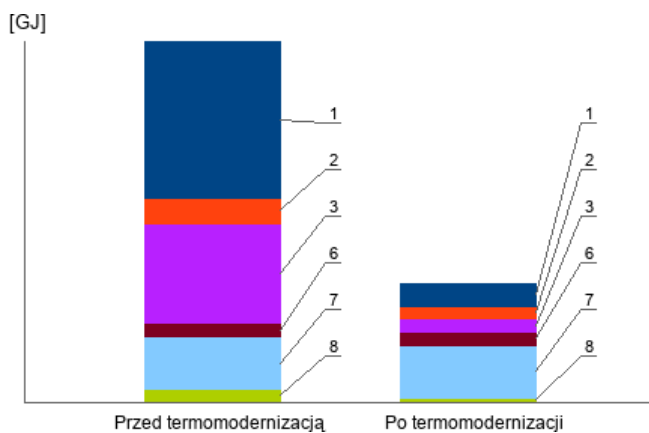


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	217.35	43.86	6.35	17.83
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	35.06	7.07	3.55	9.96
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	139.47	28.14	3.84	10.79
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	17.52	3.53	3.54	9.95
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	74.77	15.09	15.23	42.78
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	11.42	2.3	3.09	8.69
	Suma:	495.58	100.00	35.61	100.00

Załączniki

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	148.22	43.41	21.33	19.03
	[2] Straty przez przenikanie: okna	23.96	7.02	11.98	10.69
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	95.11	27.85	12.93	11.53
	[4] Straty przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	11.97	3.51	11.97	10.68
	[7] Straty przez wentylację	50.78	14.87	50.78	45.3
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	11.42	3.34	3.09	2.76
	Suma:	341.47	100.00	112.09	100.00

ZALĄCZNIKI**Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych****Wariant optymalizacyjny 2**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	7.07
2	Ściana zewnętrzna budynek/kotłownia	Docieplenie styropianem	7.16
3	System ogrzewania	Kompleksowa modernizacja systemu c.o.	8.60
4	Strop nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie styropianem	13.16
5	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian styropianem	22.17
6	Okna zewnętrzne	Wymiana stolarki okiennej z nawiewnikami	30.11
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			13.63
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.24
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			45.48
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			34.26
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			3.09
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			69.83
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			52.60

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	7.07
2	Ściana zewnętrzna budynek/kotłownia	Docieplenie styropianem	7.16
3	System ogrzewania	Kompleksowa modernizacja systemu c.o.	8.60
4	Strop nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie styropianem	13.16
5	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian styropianem	22.17
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			14.56
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.24
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			52.40
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			39.47
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			3.09
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			80.45
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			60.60

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	7.07
2	Ściana zewnętrzna budynek/kotłownia	Docieplenie styropianem	7.16
3	System ogrzewania	Kompleksowa modernizacja systemu c.o.	8.60
4	Strop nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie styropianem	13.16
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			

ZAŁĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	26.96
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.24
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	160.97
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	121.25
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	3.09
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	247.16
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	186.18

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	7.07
2	Ściana zewnętrzna budynek/kotłownia	Docieplenie styropianem	7.16
3	System ogrzewania	Kompleksowa modernizacja systemu c.o.	8.60
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			33.03
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.24
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			239.66
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			180.53
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			3.09
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			368.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			277.20

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	7.07
2	System ogrzewania	Kompleksowa modernizacja systemu c.o.	8.60
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			33.39
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.24
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			244.56
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			184.22
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			3.09
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			375.51
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			282.86

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Kompleksowa modernizacja systemu c.o.	8.60
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			

ZAŁĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	33.39
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.82
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	244.56
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	184.22
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	11.42
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	375.51
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	282.86

Audyt Ex Ante

Budynek byłego Przedszkola
Ul. Kościuszki 16, 29-145 Secemin
Oświetlenie wewnętrzne

DAAR-BUD Danuta Kowalska
ul. Majowa 38
28-340 Sędziszów
REGON 852756422

Budynek	Budynek byłego Przedszkola
Adres	Ul. Kościuszki 16, 29-145 Secemin
Województwo	świętokrzyskie
Powiat	włoszczowski

Inwestor	Gmina Secemin Ul. Struga 2, 29-145 Secemin
Wykonawca audytu	DAAR-BUD Danuta Kowalska ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów
Uprawnienia wykonawcy	Danuta Kowalska, nr wpisu do rejestru CHEB - 635
Data wykonania audytu	11.11.2024
Numer opracowania	310/2024
Podpis wykonawcy	

1. Dane identyfikacyjne budynku:

1.1. Rodzaj budynku	Budynek oświatowy
1.2. Inwestor	Gmina Secemin Ul. Struga 2, 29-145 Secemin
1.3. Adres Budynku	Ul. Kościuszki 16, 29-145 Secemin

2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:

DAAR-BUD Danuta Kowalska
ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów
REGON 852756422

3. Imię, nazwisko, adres autora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:

Danuta Kowalska, ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów, nr w rejestrze CHEB – 635

4. Miejscowość – Sędziszów data wykonania opracowania 11.11.2024

Spis treści

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU	4
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu.	5
4. Inwentaryzacja oświetlenia.....	6
5. Zestawienie planowanych oprav po modernizacji.....	7
6. Efekt ekonomiczny i ekologiczny.	8

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ				Data wykonania	
				11.11.2024	
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej					
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej			Modernizacja oświetlenia		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max 250 znaków)			Modernizacja oświetlenia wewnętrznego – Secemin, ul. Kościuszki 16		
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane			Gmina Secemin Ul. Struga 2, 29-145 Secemin		
Planowana data rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:**		Data zakończenia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:***		Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii	
01.01.2025				5	
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)					
Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia: **	2 811,6	kWh/rok	0,242	toe/rok	
Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia: **	7 029,0	kWh/rok	0,604	toe/rok	
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii finalnej: ***	0	kWh/rok	0	toe/rok	
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej: ***	0	kWh/rok	0	toe/rok	
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej					
Imię i Nazwisko:		mgr inż. Danuta Kowalska			
Nr telefonu:		606 256 803			
Podpis:					

* Niepotrzebne skreślić.

** W przypadku planowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

*** W przypadku zrealizowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu.

3.1. Dokumenty i dane źródłowe:

- Faktury za energię elektryczną
- „WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI CO₂, SO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2022 rok” – dane KOBIZE
- Informacje udzielane przez inwestora, inwentaryzacja własna.

Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy): Zmniejszenie zużywanej energii, a tym samym kosztów na potrzeby oświetlenia wbudowanego.

4. Inwentaryzacja oświetlenia.

W poszczególnych pomieszczeniach budynku występuje oświetlenie naturalne poprzez okna oraz sztuczne, realizowane poprzez świetlówki i oprawy LED.

Łącznie w budynku zinwentaryzowano do wymiany 37 szt. opraw. Zainstalowaną moc oświetleniową przeznaczoną do modernizacji określono na **2 727 W**.

Inwentaryzacja opraw oświetleniowych – stan przed modernizacją:

Lp.	Opis	Moc oprawy [W]	Ilość [szt.]	Moc razem [W]
1	Oprawa świetłówkowa 4x18 W	72	12	864
2	Oprawa świetłówkowa 2x36 W	72	4	288
3	Żarówka 75 W	75	21	1575
Razem			37	2 727

Łączne zapotrzebowanie na moc oświetlenia wynosi 2 727 W.

Instalacja zasilana z sieci elektroenergetycznej.

Koszty energii elektrycznej brutto na podstawie przedstawionej faktury : 1,176 zł/kWh brutto (0,317 zł/kWh dystrybucja oraz 0,859 zł/kWh obrót).

5. Zestawienie planowanych oprav po modernizacji.

Rozpatrywana jest możliwość modernizacji – usprawnienie polegające na wymianie obecnego oświetlenia wewnętrznego na źródła LED bądź świetlówki, tak by oświetlenie spełniało wymagania normy PN-EN 12464-1:2022-01. Czas pracy obiektu po modernizacji nie ulegnie zmianie.

Wariant nr 1 Wymiana źródeł żarowych na oprawy świetlówkowe

Lp.	Opis	Moc oprawy [W]	Ilość [szt.]	Moc razem [W]
1	Oprawa świetlówkowa 4x18 W	50	12	600
2	Oprawa świetlówkowa 2x36 W	72	4	288
3	Oprawa świetlówkowa 36 W	36	21	756
Razem			37	1 644

Łączne zapotrzebowanie na moc oświetlenia wewnętrznego zmieni się z 2 727 W na 1 644 W.

Istnieje możliwość zamontowania oprav o innych mocach niż przedstawione w audycie, jednak z zachowaniem ostatecznego efektu energetycznego.

W kosztach modernizacji należy uwzględnić odtworzenie stanu pomieszczeń przed modernizacją oraz wymianę przewodów (obecnie są aluminiowe).

Wariant nr 2 Wymiana oświetlenia na oprawy LED

Lp.	Opis	Moc oprawy [W]	Ilość [szt.]	Moc razem [W]
1	Oprawa LED 40 W	40	12	480
2	Oprawa LED 40 W	40	4	160
3	Oprawa LED 25 W	25	21	525
Razem			37	1165

Łączne zapotrzebowanie na moc oświetlenia wewnętrznego zmieni się z 2 727 W na 1 165 W.

Istnieje możliwość zamontowania oprav o innych mocach niż przedstawione w audycie, jednak z zachowaniem ostatecznego efektu energetycznego.

W kosztach modernizacji należy uwzględnić odtworzenie stanu pomieszczeń przed modernizacją oraz wymianę przewodów (obecnie są aluminiowe).

6. Efekt ekonomiczny i ekologiczny.

6.1. Efekt ekonomiczny

Oszczędność zużycia energii na oświetlenie wyliczono z wzoru:

$$\Delta Q = T_u * (M_0 - M_1) / 1000$$

ΔQ - ilość zaoszczędzonej energii finalnej, wyrażonej w [kWh/rok],

T_u - czas użytkowania źródła światła wyrażony w [h/rok],

M_0 - łączna moc znamionowa opraw oświetleniowych lub źródeł światła przed wymianą, wyrażona w [W],

M_1 - łączna moc znamionowa nowych opraw oświetleniowych lub źródeł światła po wymianie, wyrażona w [W].

Czas użytkowania źródła światła oświetlenia wewnętrznego wynosi (wg Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii, z późniejszymi zmianami):

– oświetlenie wewnętrzne – 1 800 h,

1	2	3	4	5
			Wariant 1	Wariant 2
1.	Zainstalowana moc źródeł światła wraz z układem zapłonowym przed modernizacją	kW	P_{baz.} = 2,727	P_{baz.} = 8,453
2.	Energia elektryczna pobierana przez oświetlenie w stanie bazowym – przed modernizacją	kWh	E_{baz.} = 4 908,6	E_{baz.} = 15 215,4
3.	Zainstalowana moc źródeł światła wraz z układem zapłonowym po modernizacji	kW	P_m = 1,644	P_m = 1,165
4.	Energia elektryczna pobierana przez oświetlenie po modernizacji	kWh	E_m = 2 959,2	E_m = 2 097,0
5.	Zmniejszenie zużycia energii po modernizacji	kWh	ΔE_{akt} = 1 949,4	ΔE_{akt} = 2 811,6
6.	Średnia cena energii elektrycznej (brutto)	zł/kWh	C_{el.} = 1,176	C_{el.} = 1,176
7.	Osiągnięty efekt ekonomiczny	zł	EE_{el.} = 2 292,49	EE_{el.} = 3 306,44
8.	Koszt modernizacji (brutto)	zł	87 330	97 830
9.	SPBT	lat	38,1	29,6

Wybrano wariant nr 2 ze względu na krótszy okres zwrotu inwestycji oraz większą efektywność energetyczną.

6.2. Efekt ekologiczny.

Wskaźniki emisji przyjęto zgodnie z komunikatem dotyczącym emisji dwutlenku węgla przypadającej na 1 MWh energii elektrycznej dla odbiorcy końcowego, ogłoszonym przez Kobize - 0,685 MgCO₂/MWh

	Jednostka	CO ₂
Emisja CO ₂ przed modernizacją	Mg	3,36
Emisja CO ₂ po modernizacji	Mg	1,44
Ilość zaoszczędzonej emisji CO ₂	Mg	1,92

Redukcja emisji MgCO₂/rok – 1,92

Audyt Ex Ante

Budynek byłego Przedszkola
Ul. Kościuszki 16, 29-145 Secemin
Instalacja fotowoltaiczna

DAAR-BUD Danuta Kowalska
ul. Majowa 38
28-340 Sędziszów
REGON 852756422

Budynek	Budynek byłego Przedszkola
Adres	Ul. Kościuszki 16, 29-145 Secemin
Województwo	świętokrzyskie
Powiat	włoszczowski

Inwestor	Gmina Secemin Ul. Struga 2, 29-145 Secemin
Wykonawca audytu	DAAR-BUD Danuta Kowalska ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów
Uprawnienia wykonawcy	Danuta Kowalska, nr wpisu do rejestru CHEB - 635
Data wykonania audytu	11.11.2024
Numer opracowania	314/2024
Podpis wykonawcy	

1. Dane identyfikacyjne budynku:

1.1. Rodzaj budynku	Budynek oświatowy
1.2. Inwestor	Gmina Secemin Ul. Struga 2, 29-145 Secemin
1.3. Adres Budynku	Ul. Kościuszki 16, 29-145 Secemin

2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:

DAAR-BUD Danuta Kowalska
ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów
REGON 852756422

3. Imię, nazwisko, adres autora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:

Danuta Kowalska, ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów, nr w rejestrze CHEB – 635

4. Miejscowość – Sędziszów data wykonania opracowania 11.11.2024

Spis treści

2. KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ.....	4
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu.	5
4. Zapotrzebowanie na energię elektryczną w budynku.....	6
5. Optymalizacja rozwiązań technologicznych.	7
6. Efekt ekonomiczny i ekologiczny.	10

2. KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ				Data wykonania	
				11.11.2024	
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej					
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej			Wykonanie instalacji fotowoltaicznej		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max 250 znaków)			Budowa kompleksowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 10,8 kWp, składającej się z 20 szt. modułów PV 540 Wp – Secemin, ul. Kościuszki 16		
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane			Gmina Secemin Ul. Struga 2, 29-145 Secemin		
Planowana data rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:**		Data zakończenia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:***		Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii	
01.01.2025				20	
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)					
Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia: **	0	kWh/rok	0	toe/rok	
Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia: **	25 720	kWh/rok	2,212	toe/rok	
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii finalnej: ***	0	kWh/rok	0	toe/rok	
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej: ***	0	kWh/rok	0	toe/rok	
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej					
Imię i Nazwisko:		mgr inż. Danuta Kowalska			
Nr telefonu:		606 256 803			
Podpis:					

* Niepotrzebne skreślić.

** W przypadku planowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

*** W przypadku zrealizowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu.

3.1. Dokumenty i dane źródłowe:

- Rozporządzenie:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- Informacje udzielane przez inwestora.

4. Zapotrzebowanie na energię elektryczną w budynku.

Zapotrzebowanie na energię elektryczną dla budynku określono na podstawie audytu oświetlenia wewnętrznego oraz zapotrzebowania na energię na potrzeby CWU i urządzeń pomocniczych.

W związku z planowanymi pracami termomodernizacyjnymi zmienia się zapotrzebowanie na energię elektryczną w budynku. Zapotrzebowanie na energię elektryczną wyniesie

- 6 321 kWh (na potrzeby c.o.)
- 858 kWh na potrzeby CWU
- 2 097 kWh (na potrzeby oświetlenia)
- 983 kWh na (potrzeby urządzeń pomocniczych)

Sumaryczne zapotrzebowanie na energię po modernizacji wyniesie 10 260 kWh/rok.

Ze względu na zapotrzebowanie na energię oraz ograniczenie miejsca pod instalację fotowoltaiczną rozpatruje się wybudowanie instalacji fotowoltaicznej PV o mocy 10,8 kWp. Ze względu na to, że moc zamówiona jest obecnie wyższa (15 kW), inwestor nie ma obowiązku złożenia wniosku do operatora o zwiększenie mocy umownej.

Analizie pod kątem umieszczenia instalacji PV poddano różne lokalizacje, tj. na dachu budynku oraz na gruncie obok budynku. Ze względu na ograniczenie miejsca na gruncie, zdecydowano o umieszczeniu instalacji na dachu budynku.

Planowana do wybudowania instalacja fotowoltaiczna stanowić będzie zespół prądotwórczy o mocy <50 kW, wykorzystujący energię odnawialną, więc nie będzie wymagać pozwolenia na budowę. Instalacja wytwarzać będzie energię elektryczną na potrzeby własne budynku.

Niezależnie od tego, czy panele fotowoltaiczne są montowane na podstawie zgłoszenia, czy też bez zgłoszenia i bez pozwolenia, to muszą być dodatkowo spełnione poniższe wymagania:

- inwestycja musi być zgodna z wymaganiami planu miejscowego lub decyzją o warunkach zabudowy, jeśli jest wymagana
- w przypadku **urządzeń fotowoltaicznych** o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW jest wymagane uzgodnienie projektu budowlanego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej oraz zawiadomienie organów Państwowej Straży Pożarnej.

Podstawowe zalety instalacji fotowoltaicznych:

- Zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska
- Zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną z sieci elektroenergetycznej
- Ograniczenie kosztów zakupu energii elektrycznej
- Automatyczne, nie wymagające obsługi sterowanie pracą systemu.

5. Optymalizacja rozwiązań technologicznych.

Dobór wielkości i typu instalacji fotowoltaicznej jest wynikiem optymalizacji następujące uwarunkowania:

- ✓ Miejsce usytuowania instalacji,
- ✓ Charakterystykę odbiornika energii elektrycznej,
- ✓ Ilość dostępnego miejsca,
- ✓ Typ systemu fotowoltaicznego,
- ✓ Lokalne warunki meteorologiczne,
- ✓ Nie przewiduje się magazynowania energii w akumulatorach.

Koszty energii elektrycznej brutto na podstawie ostatniej faktury : 1,176 zł/kWh brutto.

Rozpatruje się poniższy wariant modernizacji instalacji fotowoltaicznej:

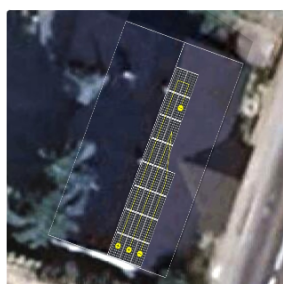
Moc instalacji 10,8 kWp z wykorzystaniem produkcji na potrzeby własne.

Obliczenia przeprowadzono za pomocą programu komputerowego dostępnego na stronie: <https://www.sunnydesignweb.com/>

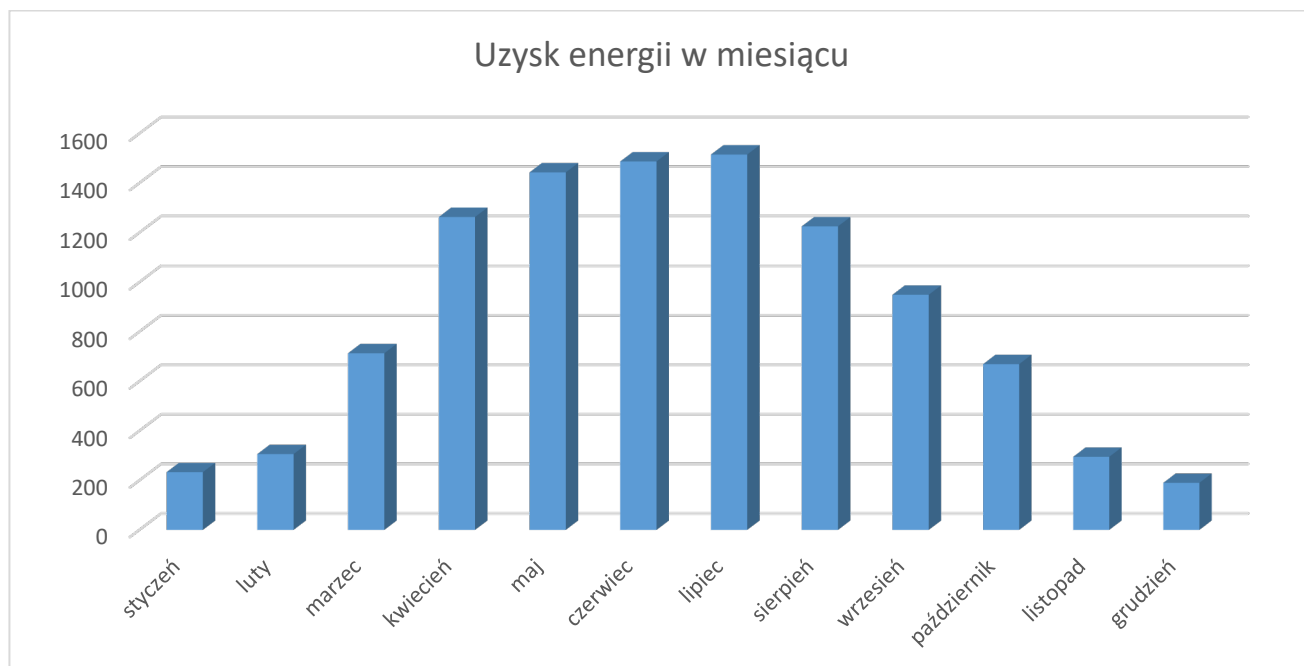
Instalacja fotowoltaiczna PV o mocy 10,8 kWp, zamontowana na gruncie w kierunku wschodnim, składająca się z 20 szt. paneli o mocy 540 Wp, łączna powierzchnia generatora fotowoltaicznego 44,2 m², Uzysk roczny – 10 288 kWh.

Obliczenie produkcji energii elektrycznej z analizowanej instalacji fotowoltaicznej przeprowadzono za pomocą symulacji komputerowej. Program uwzględnia następujące czynniki, mające wpływ na efektywność instalacji fotowoltaicznej:

- Szerokość geograficzną i natężenie promieniowania słonecznego,
- Kąt nachylenia paneli fotowoltaicznych,
- Typ paneli i ich sprawność
- Zmniejszenie promieniowania na powierzchnię paneli, spowodowane zabrudzeniami i ich starzeniem się.



1	Budynek 1: Powierzchnia 1 (Wschód) -70 ° 24 °	Shanghai JA Solar Technology Co. Ltd. JAM72S30-540/GR (1500V) (11/2022)	20 moduły (-ów) fotowoltaiczne (-ych) 10,80 kWp
---	--	--	--



Rysunek 1. Uzysk z instalacji fotowoltaicznej w pierwszym roku funkcjonowania.

Miesiąc	Uzysk energii [kWh]
styczeń	233
luty	306
marzec	713
kwiecień	1263
maj	1443
czerwiec	1487
lipiec	1515
sierpień	1225
wrzesień	949
październik	669
listopad	295
grudzień	190
Razem	10 288

Tabela 1. Uzysk energii z zestawu fotowoltaicznego w pierwszym roku funkcjonowania.

Od 1 kwietnia 2022 roku weszły w życie zasady rozliczania fotowoltaiki na zasadzie net-billingu. Nowi prosumenci, czyli osoby, które rozpoczęły użytkowanie fotowoltaiki po 31 marca 2022 roku sprzedają nadwyżki energii do sieci energetycznej oraz płacą za pobraną energię. Stawki w obu transakcjach są różne.

Za wyprodukowaną energię nowi prosumenci są rozliczani kwotowo po średniej cenie z rynku hurtowego z poprzedniego miesiąca, od połowy 2024 roku jest to średnia cena godzinowa. W pochmurne dni czy też w niesłoneczne miesiące, gdy zapotrzebowanie energetyczne budynku jest większe, a panele fotowoltaiczne wytworzą znikome ilości energii, prąd należy kupować z marżami i opłatami, czyli po cenie detalicznej, zgodnej z umową.

Od 1 lipca do 31 grudnia 2024 r. będzie obowiązywać maksymalna cena za prąd z produkcji z fotowoltaiki i będzie wynosić 0,50 zł netto - bez VAT i akcyzy (0,62 zł brutto) za kWh.

miesiące	zapotrzebowanie budynku na energię [MWh]	produkcja z instalacji OZE [MWh]	udział OZE w zapotrzebowaniu na energię budynku [%]	nadwyżka produkcji energii z OZE [MWh]	nadwyżka produkcji energii z OZE [%]
I	1,662	0,233	14%	0	0%
II	1,564	0,306	20%	0	0%
III	1,284	0,713	56%	0	0%
IV	0,557	1,263	100%	0,706	56%
V	0,352	1,443	100%	1,091	76%
VI	0,330	1,487	100%	1,157	78%
VII	0,335	1,515	100%	1,180	78%
VIII	0,340	1,225	100%	0,885	72%
IX	0,363	0,949	100%	0,586	62%
X	0,621	0,669	100%	0,048	7%
XI	1,274	0,295	23%	0	0%
XII	1,578	0,19	12%	0	0%
rocznie:	10,260	10,288	100%	5,653	55%

Roczna oszczędność brutto kosztów użytkowania energii 8 955,55 zł

Nakład inwestycyjny całkowity instalacji brutto 77 490,00 zł

SPBT 8,65 lat

6. Efekt ekonomiczny i ekologiczny.

Zestawienie efektów przedsięwzięcia:

L.p.	Rodzaj danych	Jednostka	Wartość	Uwagi
1	Oszczędność zużycia energii finalnej	kWh/rok GJ/rok	0,00	
		toe/rok	0,000	1 toe = 11 630 kWh
2	Oszczędność zużycia energii pierwotnej	kWh/rok GJ/rok	25 720	
		toe/rok	2,212	1 toe = 11 630 kWh
3	Emisja CO ₂ przed modernizacją	Mg CO ₂	7,03	0,685 Mg/MWh
4	Emisja CO ₂ po modernizacji	Mg CO ₂	0	0,685 Mg/MWh
5	Zmniejszenie emisji CO ₂ w wyniku modernizacji	Mg CO ₂	7,03 (100 %)	
6	Roczna oszczędność kosztu energii	tys. zł/rok	8,96	
7	Koszt przedsięwzięcia	tys. zł	77,49	
8	Czas zwrotu	Lata	8,65	

Dokumentacja fotograficzna

















FIRMA PRODUKCYJNO - USŁUGOWO HANDLOWA "DWOREK - BIS" Piotr Szymborski ul. Górnicza 3 32-300 Olkusz tel. 6431-393			
KOCIOŁ GRZEWczy WĘGLOWY typ > SAS <			
Nr. kotła	201	Rok produkcji	2003
Moc cieplna	2,9	Pow. grzewcza	2,5
Nr. atestu energ	13/95		

