

Audyt energetyczny budynku

Budynek Świetlicy Wiejskiej i Ochotniczej Straży Pożarnej w Bojanowie, Borucka 3,
47-470 Bojanów

Audyt Energetyczny Budynku

Borucka 3
47-470 Bojanów
Powiat raciborski
województwo: śląskie

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

inwestor:	Gmina Krzanowice ul. Morawska 5, 47-470 Krzanowice tel. +48/32/410-82-02, +48/32/410-82-07 NIP: 639-19-88-851, REGON: 276258428
wykonawca audytu:	mgr inż. Gabriel Kuczera ul. B. Prusa 8/1, 47-400 Racibórz NIP: 6391032710, PESEL 72081204798
uprawnienia wykonawcy:	mgr inż. Gabriel Kuczera, ul. B. Prusa 8/1, 47-400 Racibórz; - uprawnienia budowlane nr SLK/1255/OWOK/06 - kurs przygotowujący do działalności audytora energetycznego nr 1394, - członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych - legitymacja nr 964, - wpisany na listę rekomendowanych audytorów ZAE.
data wykonania audytu:	10.07.2025 r.
numer opracowania:	01/01/2025
podpis wykonawcy:	

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	Budynek Świetlicy Wiejskiej i Ochotniczej Straży Pożarnej w Bojanowie	1970
1.3 Inwestor	Gmina Krzanowice ul. Morawska 5, 47-470 Krzanowice tel. +48/32/410-82-02, +48/32/410-82-07 NIP: 639-19-88-851, REGON: 276258428	1.4 Adres budynku ul.: Borucka, nr: 3 kod: 47-470 miejscowość: Bojanów powiat: Powiat raciborski województwo: śląskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: mgr inż. Gabriel Kuczera, ul. B. Prusa 8/1, 47-400 Racibórz, NIP: 6391032710, PESEL 72081204798,		
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: mgr inż. Gabriel Kuczera, ul. B. Prusa 8/1, 47-400 Racibórz, - uprawnienia budowlane nr SLK/1255/OWOK/06, - kurs przygotowujący do działalności audytora energetycznego nr 1394, - członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych - legitymacja nr 964, - uprawniony do sporządzania SCHE - nr 13991		
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac: 10.07.2025 r.		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego
1		
5. Miejscowość: Racibórz data wykonania opracowania:		
6. Spis treści		
Okładka		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. 20
6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u		str. 24
6.4 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 25
6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 26
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 28
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 28
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 29
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 30
Załączniki		str. 31
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 31
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 32
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 35
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 38
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 49

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	2	2
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	987.50	987.50
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	195.00	195.00
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	25	25
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	podgrzewacze elektryczne	podgrzewacze elektryczne
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia lokalna	pompa ciepła typ pow/pow
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.72	0.72
12	Inne dane charakteryzujące budynek	---	---
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]			
1	Ściana zewnętrzna murowana.	1.354	0.189
2	Ściana zewnętrzna fundamentowa.	1.628	0.253
3	Stropodach drewniany wentylowany.	0.721	0.123
4	Stropodach żelbetowy nieocieplony.	0.964	0.137
5	Posadzka na gruncie parteru.	0.801	0.801
6	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	2.109	0.900
7	Drzwi zewnętrzne wejściowe stare.	3.200	1.300
8	Bramy garażowe segmentowe.	1.600	1.600
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.65	2.00
2	Sprawność przesyłania [-]	0.80	0.95
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.82	0.94
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	0.75	0.75
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0.79	0.79
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.96	0.99
2	Sprawność przesyłu [-]	1.00	1.00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.85	1.00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarni otworowej	nieszczelności w stolarni otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	253.56	256.03
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.39	0.39
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	30.87	12.04
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0.42	0.33

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	146.38	30.77
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	203.40	10.21
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	7.66	6.03
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	208.53	43.83
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	289.76	14.54
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	31.44

7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie ³⁾ [zł/GJ]	68.00	208.33
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	39.58	39.58
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 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	5.91	0.91
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	208.33	208.33

8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

1	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)]	299.50	23.13
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	346.01	57.82
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	92.31	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	193.19	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	4.65	
6	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	15.35	
7	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	12052.06	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴⁾	-	

8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

		netto	brutto
2	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	221322,62	272226,82
3	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴⁾	0	0
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⁾	0.00	
5	Czy inwestorowi przyznano grant OZE ⁵⁾	NIE	
6	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]*	0.00	

9. Grant termomodernizacyjny

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

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)]	70,00
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⁾	
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. 2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. 3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. 4) Jeśli dotyczy. 5) Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE. 6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG. 7) Właściwe podkreślić. 8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna. 9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy. 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. ^{*)} Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi: 1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy; 2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy; 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. ^{**)} 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto. ^{***)} 30% kosztów przedsięwzięcia netto.		

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja budowlana.

Inwentaryzacja na potrzeby termomodernizacji budynku opracowana została przez autora opracowania w styczniu 2025 roku.

- Dokumentacja zdjęciowa.

Dokumentacja zdjęciowa sporządzona na potrzeby opracowania audytu energetycznego w styczniu 2025 r. przez autora opracowania.

- Osoby udzielające informacji.

p. Beata Drewniok - Zastępca Kierownika Referatu Gospodarki Przestrzennej, Inwestycji i Rolnictwa

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

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

Budynek zlokalizowany jest w Bojanowie przy ul. Boruckiej 3. Teren objęty zabudową graniczy od strony południowej z ul. Borucką, natomiast od północy, wschodu i zachodu z działkami z zabudową mieszkaniową. Budynek pełni funkcję użyteczności publicznej i znajdują się w nim pomieszczenia Ochotniczej Straży Pożarnej i Świetlicy Wiejskiej. Teren wokół budynku nie jest ogrodzony. Budynek wybudowany jest w technologii tradycyjnej. Posiada dwie kondygnacje nadziemne (parter i piętro) bez podziwniczenia. Ściany nośne zewnętrzne w części starszej murowane z cegły pełnej gr. 38 cm obustronnie otynkowane bez izolacji termicznej. W części nowszej (dobudowany garaż OSP) ściany z cegły kratówki bez izolacji termicznej. Stropy w części starszej drewniane gr. 24 cm, w części dobudowanej stropy żelbetowe, schody żelbetowe monolityczne z okładzinami lastryko. Dach nad częścią starszą o konstrukcji drewnianej z przestrzenią wentylowaną, pokryty papą. Pas dolny dachu stanowi drewnianą konstrukcję sufitu ocieplonego w przestrzeni wentylowanej wełną szklaną gr. ok. 10 cm. Nad częścią dobudowaną stropodach żelbetowy płaski bez izolacji termicznej. Solarka okienna z profili PCV z szyba zespoloną, w części starszej o wsp. $U=2,20$ [W/m²xK]. Drzwi drewniane i stalowe, bramy segmentowe z paneli aluminiowych. Stan techniczny elementów konstrukcyjnych określa się jako dobry. Brak również jakichkolwiek oznak świadczących o złym stanie istniejących fundamentów.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściana zewnętrzna murowana.	Ściany zewnętrzne nadziemne z cegły pełnej i cegły kratówki gr. 38 cm. Ściana tynkowana tynkiem cementowo-wapiennym. Wizualnie nie stwierdzono uszkodzeń ścian w związku z czym stan techniczny można określić jako dobry. Ściana nie posiada izolacji termicznej.
Ściana zewnętrzna fundamentowa.	Ściany zewnętrzne fundamentowe z bloczków betonowych gr. 38 cm. Ściana tynkowana tynkiem cementowo-wapiennym. Wizualnie nie stwierdzono uszkodzeń ścian w związku z czym stan techniczny można określić jako dobry.

Dach / stropodach

Stropodach drewniany wentylowany.	Stropodach nad ostatnią kondygnacją (świetlicą). Konstrukcja stropodachu stalowa (kratowa) z przestrzenią wentylowaną i izolacją z wełny szkalnej gr. ok. 10 cm. Wizualnie konstrukcja stropodachu nie wykazuje żadnych uszkodzeń ani spękań, w związku z czym stan techniczny można określić jako dobry.
Stropodach żelbetowy nieocieplony.	Stropodach nad ostatnią kondygnacją. Konstrukcja stropodachu żelbetowa niewentylowana bez izolacji termicznej. Wizualnie konstrukcja stropodachu nie wykazuje żadnych uszkodzeń ani spękań, w związku z czym stan techniczny można określić jako dobry.

Podłoga

Posadzka na gruncie parteru.	Posadzka betonowa na gruncie z okładzinami z płytek ceramicznych. Wizualnie nie stwierdzono uszkodzeń posadzki w związku z czym jego stan techniczny można określić jako dobry. Brak również widocznego zawilgocenia.
------------------------------	---

Stolarka otworowa

Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	Okna z profili PCV z szybami zespolonymi, wymieniona kilkanaście lat temu. Okna w dostatecznym stanie technicznym. Średnia wartość współczynnika przenikania ciepła ocenia się na $U=2,20$ W/(mxK).
Drzwi zewnętrzne wejściowe stare.	Stolarka drzwiowa pełna i przeszklona, zewnętrzna. Drzwi wyposażone są w uszczelki gumowe i okucia stalowe obwodowe. Średnia wartość współczynnika przenikania ciepła ocenia się na $U= 2,60$ W/(mxK). Drzwi w dostatecznym stanie technicznym.
Bramy garażowe segmentowe.	Bramy garażowe do pomieszczeń garaży OSP. Bramy z paneli aluminiowych z rdzeniem z pianki poliuretanowej. Średni wartość współczynnika przenikania ciepła ocenia się na $U= 1,60$ W/(mxK). Bramy w dobrym stanie technicznym.

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]	30.87
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.42
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	146.38
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	203.40

Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	7.66
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]	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	208.53
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	289.76

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	68.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	39.58
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	5.91
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	208.33

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Instalacja centralnego ogrzewania zasilana jest z kotła stalowego spawanego nietypowego o mocy ok. 35 kW. Istniejący kotły jest w dostatecznym stanie technicznym. Rozprowadzenie instalacji centralnego ogrzewania w kotłowni rurami stalowymi bez izolacji termicznej.

Instalacja wewnętrzna z rur stalowych w dostatecznym stanie technicznym. Grzejniki we wszystkich pomieszczeniach żeliwne lub stalowe żeberkowe oraz typu "Fawir". Instalacja nie posiada zaworów termostatycznych.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejskowe 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	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność regulacji ciepła	0.82
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.43

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

System jest wyposażony w wodomierz zimnej wody. Instalacja wodociągowa z rur stalowych. Ciepła woda użytkowa obecnie przygotowywana jest przez elektryczne ogrzewacze ciepłej wody użytkowej o poj. 30 l zlokalizowane przy punktach poboru wody.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.82

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

W całym budynku wentylacja grawitacyjna zapewniona przez istniejące przewody wentylacyjne.

Inwestor nie przewiduje modernizacji systemu wentylacji w budynku.

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	Istniejące ogrzewanie węglowe zostanie zastąpione ogrzewaniem z układem pomp ciepła. Parametry pomp ciepła dobrać należy w ramach projektu budowlanego. Istniejąca instalacja centralnego ogrzewania zostanie zdemonstrowana.	Istniejący kocioł węglowy centralnego ogrzewania charakteryzuje się małą sprawnością oraz bezwładnością. Ponadto kocioł i instalacja są w dostatecznym stanie technicznym i wymagają remontu.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Istniejące podgrzewacze ciepłej wody użytkowej zostaną zdemonstrowane. Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana w elektrycznych podgrzewaczach przepływowych zlokalizowanych bezpośrednio przy punktach poboru.	Ciepła woda użytkowa obecnie przygotowywana jest przez elektryczne podgrzewacze wody. Urządzenia zabudowane kilkanaście lat temu charakteryzuje się małą sprawnością oraz są w dostatecznym stanie technicznym.
Ściana zewnętrzna murowana.	Ocieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką mokrą. Faktura zewnętrzna z tynku cienkowarstwowego. Styropian EPS o wsp. $\lambda = 0.033 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$.	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Podjęto decyzję o termomodernizacji przegrody.
Ściana zewnętrzna fundamentowa.	Ocieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką mokrą. Faktura zewnętrzna z tynku cienkowarstwowego (cokół). Styropian XPS o wsp. $\lambda = 0.030 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$.	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Podjęto decyzję o termomodernizacji przegrody.
Stropodach drewniany wentylowany.	Ocieplenie stropodachu warstwą granulatu z wełny mineralnej. Izolacja wykonana w przestrzeni wentylowanej Stropodachu. Wełna mineralna o wsp. $\lambda = 0.037 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$.	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Podjęto decyzję o termomodernizacji przegrody.
Stropodach żelbetowy nieocieplony.	Ocieplenie stropodachu warstwą styropapy ułożonej na wierzchniu konstrukcji. Styropian laminowany papą o wsp. $\lambda = 0.032 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$.	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Podjęto decyzję o termomodernizacji przegrody.
Posadzka na gruncie parteru.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Nie podjęto decyzji o termomodernizacji przegrody.
Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	Wymiana stolarki okiennej na okna z profili PCV z szybami zespolonymi o średnim wsp. przenikania ciepła $U=0,90 \text{ (W/[m}^2\cdot\text{K)]}$. Okna wyposażone w nawiewniki okienne.	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Podjęto decyzję o wymianie stolarki.
Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	Wymiana stolarki okiennej na okna z profili PCV z szybami zespolonymi o średnim wsp. przenikania ciepła $U=0,85 \text{ (W/[m}^2\cdot\text{K)]}$. Okna wyposażone w nawiewniki okienne.	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Podjęto decyzję o wymianie stolarki.
Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	Wymiana stolarki okiennej na okna z profili PCV z szybami zespolonymi o średnim wsp. przenikania ciepła $U=0,80 \text{ (W/[m}^2\cdot\text{K)]}$. Okna wyposażone w nawiewniki okienne.	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Podjęto decyzję o wymianie stolarki.
Drzwi zewnętrzne wejściowe stare.	Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej. Drzwi pełne z profili aluminiowych o wsp. przenikania ciepła $1,3 \text{ (W/[m}^2\cdot\text{K)]}$. Okucia stalowe obwodowe, uszczelki gumowe.	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Podjęto decyzję o wymianie stolarki.
Bramy garażowe segmentowe.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Nie podjęto decyzji o wymianie stolarki.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Ściana zewnętrzna murowana.

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	263.95 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	263.95 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	15.80 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	2623
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką mokrą. Faktura zewnętrzna z tynku cienkowarstwowego. Styropian EPS o wsp. $\lambda = 0.033$ [W/(m·K)].
Materiał izolacyjny	Styropian EPS.
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.033 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	369.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8
T _{e_m}	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	492.9	464.8	322.4	210	11	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8
T _{e_m}	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	7	204.6	405	505.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	184.50 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	55.35 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	61.50 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	424.35 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	123.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Koszt ustalono na podstawie wyceny kosztorysowej docieplenia 1 m ² powierzchni ściany.

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	[(m ² K)/W]	-	3.939	4.242	4.545	4.848	5.152
R	[(m ² K)/W]	0.739	4.678	4.981	5.284	5.587	5.890
U	[W/(m ² K)]	1.354	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17
Q	[GJ]	80.98	12.79	12.01	11.32	10.71	10.16
q	[MW]	0.0128	0.0020	0.0019	0.0018	0.0017	0.0016
ΔQ	[zł/rok]	-	4636.87	4689.76	4736.59	4778.34	4815.80
N	[zł]	-	110057.15	111031.11	112005.07	112979.02	113952.98
SPBT	[lata]	-	23.74	23.68	23.65	23.64	23.66

Wybrany wariant

SPBT	23.65 [lata]
Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	4736.59 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	112005.07 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Dostosowanie przegrodę do WT 2021.	
Uwagi audytora	
Przed wykonaniem izolacji skuć luźne tymki elewacyjne. Ościeża ocieplić styropianem gr. min. 2 cm.	

Stropodach żelbetowy nieocieplony.

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	80.40 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	80.40 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	15.80 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	2623
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropodachu warstwą styropapy ułożonej na wierzchniu konstrukcji. Styropian laminowany papą o wsp. $\lambda = 0.032$ [W/(m·K)],
Materiał izolacyjny	Styropapa.
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.032 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	393.60 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8
T _e _m	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	492.9	464.8	322.4	210	11	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8
T _e _m	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	7	204.6	405	505.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	184.50 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	78.72 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	61.50 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	447.72 [zł/m²]
Koszt sprzętu	123.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Koszt ustalono na podstawie wyceny kosztorysowej docieplenia 1 m2 powierzchni stropodachu.

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]	-	5.625	5.938	6.250	6.563	6.875
R	[(m² K)/W]	1.038	6.663	6.975	7.288	7.600	7.913
U	[W/(m² K)]	0.964	0.15	0.14	0.14	0.13	0.13
Q	[GJ]	17.56	2.73	2.61	2.50	2.40	2.30
q	[MW]	0.0028	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
ΔQ	[zł/rok]	-	1007.93	1016.26	1023.88	1030.87	1037.31
N	[zł]	-	35363.78	35680.23	35996.69	36313.14	36629.60
SPBT	[lata]	-	35.09	35.11	35.16	35.23	35.31

Wybrany wariant

SPBT	35.16 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1023.88 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	35996.69 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Dostosowanie przegrodę do WT 2021.	
Uwagi audytora	
W ramach ocieplenia dachu wykonać nowe pokrycie, obróbki blacharskie i orynnowanie budynku.	

Stropodach drewniany wentylowany.

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	81.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	81.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3555
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropodachu warstwą granulatu z wełny mineralnej. Izolacja wykonana w przestrzeni wentylowanej Stropodachu. Wełna mineralna o wsp. $\lambda = 0.037$ [W/(m·K)].
Materiał izolacyjny	GRANROCK SUPER
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.037 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.25 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	430.50 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	623.1	582.4	452.6	336	32	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	28	334.8	531	635.5

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	184.50 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	107.63 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	61.50 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	476.63 [zł/m²]
Koszt sprzętu	123.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Koszt ustalono na podstawie wyceny kosztorysowej docieplenia 1 m² powierzchni stropodachu.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27
ΔR	[(m² K)/W]	-	6.216	6.486	6.757	7.027	7.297
R	[(m² K)/W]	1.387	7.603	7.873	8.144	8.414	8.684
U	[W/(m² K)]	0.721	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12
Q	[GJ]	17.94	3.27	3.16	3.06	2.96	2.87
q	[MW]	0.0023	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
ΔQ	[zł/rok]	-	997.53	1005.17	1012.30	1018.98	1025.23
N	[zł]	-	37909.21	38257.92	38606.63	38955.33	39304.04
SPBT	[lata]	-	38.00	38.06	38.14	38.23	38.34

Wybrany wariant

SPBT	38.14 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1012.30 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	38606.63 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Dostosowanie przegrodę do WT 2021.	
Uwagi audytora	
Izolację wykonać na powierzchni dolnej dachu po wcześniejszym wykonaniu otworów w podsufitce dachu.	

Ściana zewnętrzna fundamentowa.

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	53.20 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	53.20 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	12.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	1779
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką mokrą. Faktura zewnętrzna z tynku cienkowarstwowego (cokół). Styropian XPS o wsp. $\lambda = 0.030$ [W/(m·K)].
Materiał izolacyjny	Styropian XPS
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.030 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	393.60 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	12	12	12	12	12	12
T _{e_m}	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	375.1	358.4	204.6	96	-8	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	12	12	12	12	12	12
T _{e_m}	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	-12	86.8	291	387.5

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	369.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	39.36 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	61.50 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	592.86 [zł/m²]
Koszt sprzętu	123.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Koszt ustalono na podstawie wyceny kosztorysowej docieplenia 1 m² powierzchni ściany.

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]	-	2.667	3.000	3.333	3.667	4.000
R	[(m² K)/W]	0.614	3.281	3.614	3.948	4.281	4.614
U	[W/(m² K)]	1.628	0.30	0.28	0.25	0.23	0.22
Q	[GJ]	13.31	2.49	2.26	2.07	1.91	1.77
q	[MW]	0.0028	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004
ΔQ	[zł/rok]	-	735.77	751.40	764.39	775.36	784.75
N	[zł]	-	31121.36	31330.76	31540.15	31749.55	31958.94
SPBT	[lata]	-	42.30	41.70	41.26	40.95	40.73

Wybrany wariant

SPBT	41.26 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	764.39 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	31540.15 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Dostosowanie przegrodę do WT 2021.	
Uwagi audytora	
Przed wykonaniem izolacji skuć luźne tymki elewacyjne.	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Okna z profili PCV z szybą zespoloną.

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	22.79 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	11.58 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	15.50 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	2556

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5
T _{e_m}	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	483.6	456.4	313.1	201	9.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5
T _{e_m}	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	5.5	195.3	396	496

Okna z profili PCV z szybą zespoloną.

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana stolarki okiennej na okna z profili PCV z szybami zespolonymi o średnim wsp. przenikania ciepła U=0,90 (W/[m ² *K]). Okna wyposażone w nawiewniki okienne.
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana stolarki okiennej na okna z profili PCV z szybami zespolonymi o średnim wsp. przenikania ciepła U=0,85 (W/[m ² *K]). Okna wyposażone w nawiewniki okienne.
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana stolarki okiennej na okna z profili PCV z szybami zespolonymi o średnim wsp. przenikania ciepła U=0,80 (W/[m ² *K]). Okna wyposażone w nawiewniki okienne.

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1410.05	zł/m ²	22.79	32127.99
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
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)]	2.109	0.900	0.850	0.800
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.15	0.85	0.85	0.85
c _w	[-]	1.00	1.00	1.00	1.00
c _m	[-]	1.30	1.00	1.00	1.00
Q	[GJ]	11.61	5.27	5.02	4.77
q	[MW]	0.0019	0.0009	0.0008	0.0008
ΔQ	[zł/rok]	-	431.46	448.57	465.68
N	[zł]	-	32127.99	41298.95	53650.02

SPBT	[lata]	-	74.46	92.07	115.21
Wybrany wariant					
SPBT	74.46 [lata]				
Numer wybranego wariantu	1				
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	431.46 [zł/rok]				
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	32127.99 [zł]				
Uwagi audytora					
Okna rozwieralno-uchylne z okuciami obwodowymi stalowymi.					

Drzwi zewnętrzne wejściowe stare.

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	4.88 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	11.58 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	12.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	1779

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	12	12	12	12	12	12
T _{e_m}	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	375.1	358.4	204.6	96	-8	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	12	12	12	12	12	12
T _{e_m}	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	-12	86.8	291	387.5

Drzwi zewnętrzne wejściowe stare.

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej. Drzwi pełne z profili aluminiowych o wsp. przenikania ciepła 1,3 (W/[m ² xK]). Okucia stalowe obwodowe, uszczelki gumowe.
---------------------------------	--

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	2223.34	zł/m ²	4.88	10849.90
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
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)]	3.200	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.15	0.85	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.30	1.00	-	-
Q	[GJ]	3.10	1.49	-	-
q	[MW]	0.0007	0.0003	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	109.29	-	-
N	[zł]	-	10849.90	-	-
SPBT	[lata]	-	99.27	-	-

Wybrany wariant

SPBT	99.27 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	109.29 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	10849.90 [zł]
Uwagi audytora ---	

6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej.

Opis usprawnienia	Istniejące podgrzewacze ciepłej wody użytkowej zostaną zdemonstrowane. Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana w elektrycznych podgrzewaczach przepływowych zlokalizowanych bezpośrednio przy punktach poboru.
Opis modernizacji źródła ciepła	Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie przez elektryczny podgrzewacz przepływowy zainstalowany w pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych bezpośrednio przy punktach poboru wody.
Opis modernizacji przesyłania ciepła	Brak.
Opis modernizacji akumulacji ciepła	Brak.
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	tak
Zmniejszenie zużycia ciepłej wody [%]:	5.00
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Elektryczny podgrzewacz przepływowy
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.99
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	7.66
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00042
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	6.03
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00033
Planowany koszt ulepszenia [zł]	865.92
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	340.06
SPBT [lata]	2.55

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej.

SPBT [lata]	2.55
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	340.06
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	733.08
Uwagi audytora Ciepła woda użytkowa obecnie przygotowywana jest przez elektryczne podgrzewacze wody. Urządzenia zabudowane kilkanaście lat temu charakteryzuje się małą sprawnością oraz są w dostatecznym stanie technicznym.	

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	Istniejące podgrzewacze ciepłej wody użytkowej zostaną zdemontowane. Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana w elektrycznych podgrzewaczach przepływowych zlokalizowanych bezpośrednio przy punktach poboru. Montaż baterii umywalkowych wyposażonych w perlatory.	733.08	2.55
2	Ocieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką mokrą. Faktura zewnętrzna z tynku cienkowarstwowego. Styropian EPS o wsp. $\lambda = 0.033 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$. Styropian EPS.	112005.07	23.65
3	Ocieplenie stropodachu warstwą styropapy ułożonej na wierzchniu konstrukcji. Styropian laminowany papą o wsp. $\lambda = 0.032 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$. Styropapa.	35996.69	35.16
4	Ocieplenie stropodachu warstwą granulatu z wełny mineralnej. Izolacja wykonana w przestrzeni wentylowanej Stropodachu. Wełna mineralna o wsp. $\lambda = 0.037 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$. GRANROCK SUPER	38606.63	38.14
5	Ocieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką mokrą. Faktura zewnętrzna z tynku cienkowarstwowego (cokół). Styropian XPS o wsp. $\lambda = 0.030 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$. Styropian XPS	31540.15	41.26
6	Wymiana stolarki okiennej na okna z profili PCV z szybami zespolonymi o średnim wsp. przenikania ciepła $U=0,90 \text{ (W/[m}^2\cdot\text{K])}$. Okna wyposażone w nawiewniki okienne.	32127.99	74.46
7	Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej. Drzwi pełne z profili aluminiowych o wsp. przenikania ciepła $1,3 \text{ (W/[m}^2\cdot\text{K])}$. Okucia stalowe obwodowe, uszczelki gumowe.	10849.90	99.27

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja źródła ciepła i instalacji centralnego ogrzewania.

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Pompy ciepła typu powoetrze/powietrze, sprężarkowe, napędzane elektrycznie.
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	2.00
Sprawność przesyłu ciepła	0.95
Sprawność regulacji ciepła	0.94
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	1.79
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	203.40
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.03087
Planowany koszt ulepszenia [zł]	26579.07
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	3714.48
SPBT [lata]	7.16

Wybrany wariant: Modernizacja źródła ciepła i instalacji centralnego ogrzewania.

SPBT [lata]	7.16
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	3714.48
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	10366.44
Uwagi audytora Istniejący kocioł węglowy centralnego ogrzewania charakteryzuje się małą sprawnością oraz bezwładnością. Ponadto kocioł i instalacja są w dostatecznym stanie technicznym i wymagają remontu.	

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: Istniejący kocioł stalowy spawany nietypowy o mocy ok. 30 kW, zostanie zastąpiony układem pomp ciepła typu powietrze/powietrze o łącznej o mocy ok. 12 kW.	$\eta_g = 2.00$
Przesyłanie ciepła: Brak	$\eta_d = 0.95$
Regulacja systemu grzewczego: Brak	$\eta_e = 0.94$
Akumulacja ciepła: Brak	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 0.75$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.79$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 1.79$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Istniejące ogrzewanie węglowe zostanie zastąpione ogrzewaniem z układem pomp ciepła. Parametry pomp ciepła dobrać należy w ramach projektu budowlanego. Istniejąca instalacja centralnego ogrzewania zostanie zdemontowana.	

Uwagi audytora

Istniejący kocioł węglowy centralnego ogrzewania charakteryzuje się małą sprawnością oraz bezwładnością. Ponadto kocioł i instalacja są w dostatecznym stanie technicznym i wymagają remontu.

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	272226.82	12052.06	92.31	0.00
2	Wariant optymalizacyjny 2	261635.08	11985.40	92.16	0.00
3	Wariant optymalizacyjny 3	230408.25	11468.74	90.98	0.00
4	Wariant optymalizacyjny 4	200882.70	10781.25	89.42	0.00
5	Wariant optymalizacyjny 5	163945.03	9768.76	87.12	0.00
6	Wariant optymalizacyjny 6	129963.29	8787.53	84.88	0.00
7	Wariant optymalizacyjny 7	27312.12	4062.61	74.14	0.00
8	Wariant optymalizacyjny 8	26580.24	3714.70	73.35	0.00
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1 Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 272226.82 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 272226.82 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 ciepłej wody użytkowej.	2.55
2	System ogrzewania	Modernizacja źródła ciepła i instalacji centralnego ogrzewania.	7.16
3	Ściana zewnętrzna murowana.	Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych styropianem.	23.65
4	Stropodach żelbetowy nieocieplony.	Ocieplenie stropodachu żelbetowego płaskiego styropapą.	35.16
5	Stropodach drewniany wentylowany.	Ocieplenie stropodachu granulatem z wełny mineralnej.	38.14
6	Ściana zewnętrzna fundamentowa.		41.26
7	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	Wymiana stolarki okiennej na nowe okna z profili PCV.	74.46
8	Drzwi zewnętrzne wejściowe stare.	Wymiana drzwi wejściowych na nowe.	99.27
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			12.04
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.33
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			30.77
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			10.21
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			6.03
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			43.83
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			14.54

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja źródła ciepła	12.04 [kW]	861.00 zł_kW	10366.44
2	Przedsięwzięcie związane z ograniczeniem zużycia ciepłej wody: Montaż baterii umywalkowych wyposażonych w perlatory.	1.00	246.00 [zł]	246.00
3	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja źródła ciepła	0.33 [kW]	1476.00 zł_kWh	487.08
4	Ściana zewnętrzna murowana. - Styropian EPS. ($\lambda = 0.033[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna (południowo-wschodnia)., Ściana zewnętrzna (północno-zachodnia)., Ściana zewnętrzna (południowo-wschodnia)., Ściana zewnętrzna (południowo-zachodnia)., Ściana zewnętrzna (południowo-wschodnia)., Ściana zewnętrzna (północno-wschodnia)., Ściana zewnętrzna (północno-zachodnia)., Ściana zewnętrzna (południowo-wschodnia)., Ściana zewnętrzna (południowo-zachodnia)., Ściana zewnętrzna (północno-wschodnia)., Ściana zewnętrzna (północno-zachodnia).	263.95 [m²]	55.35 [zł/m²]	14609.36
5	Ściana zewnętrzna murowana. - robocizna	263.95 [m²]	184.50 [zł/m²]	48697.85
6	Ściana zewnętrzna murowana. - sprzęt	263.95 [m²]	123.00 [zł/m²]	32465.24
7	Ściana zewnętrzna murowana. - prace dodatkowe	263.95 [m²]	61.50 [zł/m²]	16232.62
8	Ściana zewnętrzna fundamentowa. - Styropian XPS ($\lambda = 0.030 [W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.100 [m] Ściana zewnętrzna fundamentowa.	53.20 [m²]	39.36 [zł/m²]	2093.95
9	Ściana zewnętrzna fundamentowa. - robocizna	53.20 [m²]	369.00 [zł/m²]	19630.80
10	Ściana zewnętrzna fundamentowa. - sprzęt	53.20 [m²]	123.00 [zł/m²]	6543.60
11	Ściana zewnętrzna fundamentowa. - prace dodatkowe	53.20 [m²]	61.50 [zł/m²]	3271.80
12	Stropodach drewniany wentylowany. - GRANROCK SUPER ($\lambda = 0.037[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.250 [m] Stropodach srewniany nad budynkiem.	81.00 [m²]	107.63 [zł/m²]	8717.63
13	Stropodach drewniany wentylowany. - robocizna	81.00 [m²]	184.50 [zł/m²]	14944.50
14	Stropodach drewniany wentylowany. - sprzęt	81.00 [m²]	123.00 [zł/m²]	9963.00
15	Stropodach drewniany wentylowany. - prace dodatkowe	81.00 [m²]	61.50 [zł/m²]	4981.50
16	Stropodach żelbetowy nieocieplony. - Styropapa. ($\lambda = 0.032[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.200 [m] Stropodach żelbetowy nad budynkiem., Stropodach żelbetowy nad budynkiem.	80.40 [m²]	78.72 [zł/m²]	6329.09
17	Stropodach żelbetowy nieocieplony. - robocizna	80.40 [m²]	184.50 [zł/m²]	14833.80
18	Stropodach żelbetowy nieocieplony. - sprzęt	80.40 [m²]	123.00 [zł/m²]	9889.20
19	Stropodach żelbetowy nieocieplony. - prace dodatkowe	80.40 [m²]	61.50 [zł/m²]	4944.60
20	Okna z profili PCV z szybą zespoloną. - Wymiana stolarki okiennej na nowe okna z profiki PCV.	22.79 [m²]	1410.05 [zł/m²]	32127.99
21	Drzwi zewnętrzne wejściowe stare. - Wymiana drzwi wejściowych na nowe.	4.88 [m²]	2223.34 [zł/m²]	10849.90

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]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	68.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	208.33	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]	Stała 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 *	100.00	208.33	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	208.33	0.00	0.00

ZAŁĄCZNIKI
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SC_ZEW_CEG

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna z cegły.			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.428			
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)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.38	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
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 murowana.		TAK		1.354	0.189

Symbol przegrody: SC_ZEW_PUS

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna z pustaków.			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.13			
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)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły kratówki na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.38	0.56	880	1300
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
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 murowana.		TAK		1.354	0.189

Symbol przegrody: SC_ZEW_FUN

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna fundamentowa.			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.628			
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)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Ściana z bloczków betonowych	0.38	1	80	2500
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
4	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
Występowanie przegrody w grupie					

ZAŁĄCZNIKI

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana zewnętrzna fundamentowa.	TAK	1.628	0.253

Symbol przegrody: SD_DRE_WEN

Nazwa przegrody		Stropodach drewniany wentylowany.			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.721			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
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	Płyty z trzciny	0.01	0.07	1460	250
3	Drewno, (gęstość 500)	0.025	0.13	0	0
4	Wełna mineralna z lat 90-tych	0.05	0.06	1030	80
5	Dobrze wentylowana warstwa powietrzna	0.3			
6	Drewno, (gęstość 500)	0.025	0.13	0	0
7	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000

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
Stropodach drewniany wentylowany.	TAK	0.721	0.123

Symbol przegrody: SD_ZEL_NIE

Nazwa przegrody		Stropodach żelbetowy niewentylowany.			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.964			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.333	1000	1000
3	Płyty pilśniowe porowate	0.03	0.05	2510	300
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.05	1	840	1900
5	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000

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
Stropodach żelbetowy nieocieplony.	TAK	0.964	0.137

Symbol przegrody: PG_GRU_PAR

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie parteru.			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.801			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.5			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]

ZAŁĄCZNIKI

1	Warstwa wyrównawcza betonu, niezbrojona	0.03	1.5	1000	2300
2	Płyta cementowo-wiórowa na spoiwie cementowym	0.06	0.23	1500	1200
3	Beton z żużla pumeksowego lub granulowanego (1400)	0.05	0.5	840	1400
4	Papa bitumiczna	0.01	0.23	0	0
5	Beton	0.08	1.5	0	0
6	Gruzobeton	0.1	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	
Posadzka na gruncie parteru.		NIE	0.801	0.801	

ZAŁĄCZNIKI**Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej****Symbol przegrody: OK_PCV_01**

Nazwa przegrody	Okna z profili PCV - 150/145.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.2		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.75		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1.2		
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 z profili PCV z szybą zespoloną.	TAK	2.109	0.900

Symbol przegrody: OK_PCV_02

Nazwa przegrody	Okna z profili PCV - 125/145.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.2		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.75		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1.2		
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 z profili PCV z szybą zespoloną.	TAK	2.109	0.900

Symbol przegrody: OK_PCV_03

Nazwa przegrody	Okna z profili PCV - 125/115.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.2		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.75		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1.2		
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 z profili PCV z szybą zespoloną.	TAK	2.109	0.900

Symbol przegrody: OK_PCV_04

Nazwa przegrody	Okna z profili PCV - 150/170.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.2		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.75		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1.2		
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 z profili PCV z szybą zespoloną.	TAK	2.109	0.900

Symbol przegrody: OK_PCV_05

Nazwa przegrody	Okna z profili PCV - 90/115.		
-----------------	------------------------------	--	--

ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.38
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.75
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1.2

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 z profili PCV z szybą zespoloną.	TAK	2.109	0.900

Symbol przegrody: DZ_DRE_D1

Nazwa przegrody	Drzwi zewnętrzne pełne - 120/240.
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3.2
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.85
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.2
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1.5

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
Drzwi zewnętrzne wejściowe stare.	TAK	3.200	1.300

Symbol przegrody: DZ_DRE_D2

Nazwa przegrody	Drzwi zewnętrzne pełne - 100/200.
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3.2
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1.5

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
Drzwi zewnętrzne wejściowe stare.	TAK	3.200	1.300

Symbol przegrody: BR_ALU_B1

Nazwa przegrody	Bramy segmentowe garażowe - 350/370.
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.6
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0
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
Bramy garażowe segmentowe.	NIE	1.600	1.600

Symbol przegrody: BR_ALU_B2

Nazwa przegrody	Bramy segmentowe garażowe - 380/300.
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.6
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0

ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²·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
Bramy garażowe segmentowe.	NIE	1.600	1.600

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

Strefa: Pomieszczenia Świetlicy na piętrze.

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	85.05
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	255.15
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	21730.69

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			
Ściana zewnętrzna murowana.	Ściana zewnętrzna (południowo-wschodnia).	23.38	27.00	1.428	34.468	3692.08
Ściana zewnętrzna murowana.	Ściana zewnętrzna (południowo-zachodnia).	22.65	27.00	1.428	33.533	3577.57
Ściana zewnętrzna murowana.	Ściana zewnętrzna (północno-zachodnia).	25.56	27.00	1.428	36.993	4037.6
Ściana zewnętrzna murowana.	Ściana zewnętrzna (południowo-wschodnia).	8.99	10.80	1.130	10.694	1083.44
Ściana zewnętrzna murowana.	Ściana zewnętrzna (północno-wschodnia).	10.80	10.80	1.130	12.201	1301.94
Ściana zewnętrzna murowana.	Ściana zewnętrzna (północno-zachodnia).	22.65	27.00	1.130	26.769	2730.46
Stropodach drewniany wentylowany.	Stropodach srewniany nad budynkiem.	81.00	81.00	0.721	80.458	1888.11
Stropodach żelbetowy nieocieplony.	Stropodach żelbetowy nad budynkiem.	32.40	32.40	0.964	53.270	3419.5

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 z profili PCV z szybą zespoloną.	Okno z profili PCV.	3.63	1.20	2.200	7.975
Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	Okno z profili PCV.	4.35	1.20	2.200	9.570
Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	Okno z profili PCV.	1.44	1.20	2.200	3.163
Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	Okno z profili PCV.	1.81	1.20	2.200	3.988
Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	Okno z profili PCV.	4.35	1.20	2.200	9.570

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka		l _i [m]
SC_ZEW_CEG	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	10.8
SC_ZEW_CEG	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	11.8
SC_ZEW_CEG	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	4.8
SC_ZEW_PUS	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	5.4
SC_ZEW_PUS	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	0
SC_ZEW_PUS	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	11.8
SD_DRE_WEN	R8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.45	49
SD_ZEL_NIE	R8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.45	49

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
----------------	----------------------

ZAŁĄCZNIKI

Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego		0.00					
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła		0.00					
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]		101.04					
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)]		0.60					
Czas użytkowania t _{uz} [doba]		285.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]		0.78					
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 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700				
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	7300				
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	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	359.44	359.44	359.44	359.44	359.44	359.44
C _m	[kJ/K]	21730.69	21730.69	21730.69	21730.69	21730.69	21730.69
τ	[h]	16.79	16.79	16.79	16.79	16.79	16.79
a _H		2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12
Q _{H,ht}	[kWh]	5389.91	5039.18	3906.54	2895.81	1698.18	1026.24
q _{int}	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q _{int}	[kWh]	632.77	571.54	632.77	612.36	632.77	612.36
Q _{sol}	[kWh]	281.15	326.07	545.54	761.86	1018.4	982.85
Q _{H,gn}	[kWh]	913.92	897.61	1178.31	1374.22	1651.17	1595.21
γ _H		0.17	0.18	0.3	0.47	0.97	1.55
η _{H,gn}		0.98	0.98	0.94	0.88	0.69	0.52
Q _{H,nd,n}	[kWh]	4494.27	4159.52	2798.93	1686.5	558.87	196.73
L _H	[h]	744	672	744	720	744	85
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	359.44	359.44	359.44	359.44	359.44	359.44
C _m	[kJ/K]	21730.69	21730.69	21730.69	21730.69	21730.69	21730.69
τ	[h]	16.79	16.79	16.79	16.79	16.79	16.79
a _H		2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12
Q _{H,ht}	[kWh]	609.75	583.25	1437.9	2884.93	4589	5498.01
q _{int}	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q _{int}	[kWh]	632.77	632.77	612.36	632.77	612.36	632.77
Q _{sol}	[kWh]	1021.84	933.17	642.6	402.12	293.71	250.6

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,gn}$	[kWh]	1654.61	1565.94	1254.96	1034.89	906.07	883.37
γ_H		2.71	2.68	0.87	0.36	0.2	0.16
$\eta_{H,gn}$		0.34	0.34	0.72	0.92	0.97	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	47.18	50.83	534.33	1932.83	3710.11	4632.31
L_H	[h]	0	0	543	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	322.65
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	36.79
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	24802.41
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	34463.95

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Ściana zewnętrzna murowana.	Ściana zewnętrzna (południowo-wschodzina).	23.38	27.00	0.189	6.584	3692.08
Ściana zewnętrzna murowana.	Ściana zewnętrzna (południowo-zachodnia).	22.65	27.00	0.189	6.646	3577.57
Ściana zewnętrzna murowana.	Ściana zewnętrzna (północno-zachodnia).	25.56	27.00	0.189	5.798	4037.6
Ściana zewnętrzna murowana.	Ściana zewnętrzna (południowo-wschodzina).	8.99	10.80	0.189	2.241	1083.44
Ściana zewnętrzna murowana.	Ściana zewnętrzna (północno-wschodnia).	10.80	10.80	0.189	2.044	1301.94
Ściana zewnętrzna murowana.	Ściana zewnętrzna (północno-zachodnia).	22.65	27.00	0.189	5.466	2730.46
Stropodach drewniany wentylowany.	Stropodach srewniany nad budynkiem.	81.00	81.00	0.123	31.997	1888.11
Stropodach żelbetowy nieocieplony.	Stropodach żelbetowy nad budynkiem.	32.40	32.40	0.137	26.496	3419.5
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	Okno z profili PCV.	3.63	1.50	0.900	3.263	
Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	Okno z profili PCV.	4.35	1.50	0.900	3.915	
Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	Okno z profili PCV.	1.44	1.50	0.900	1.294	
Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	Okno z profili PCV.	1.81	1.50	0.900	1.631	
Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	Okno z profili PCV.	4.35	1.50	0.900	3.915	
Mostki cieplne						
Symbol przegrody		Symbol mostka			li [m]	
SC_ZEW_CEG		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	10.8	
SC_ZEW_CEG		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	11.8	
SC_ZEW_CEG		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	4.8	
SC_ZEW_PUS		W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1	5.4	
SC_ZEW_PUS		W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1	0	
SC_ZEW_PUS		W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1	11.8	
SD_DRE_WEN		R8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.45	49	
SD_ZEL_NIE		R8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.45	49	
Wentylacja						

ZAŁĄCZNIKI

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]		101.04					
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)]		0.57					
Czas użytkowania t _{uz} [doba]		285.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]		0.78					
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	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	138.86	138.86	138.86	138.86	138.86	138.86
C _m	[kJ/K]	21730.69	21730.69	21730.69	21730.69	21730.69	21730.69
τ	[h]	43.47	43.47	43.47	43.47	43.47	43.47
a _H		3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
Q _{H,ht}	[kWh]	2094.87	1959.69	1510.99	1116.32	644.5	388.71
q _{int}	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q _{int}	[kWh]	632.77	571.54	632.77	612.36	632.77	612.36
Q _{sol}	[kWh]	313.98	360.2	595.4	826.02	1101.1	1059.79
Q _{H,gn}	[kWh]	946.75	931.74	1228.17	1438.38	1733.87	1672.15
γ _H		0.45	0.48	0.81	1.29	2.69	4.3
η _{H,gn}		0.97	0.97	0.87	0.69	0.37	0.23
Q _{H,nd,n}	[kWh]	1176.52	1055.9	442.48	123.84	2.97	4.12
L _H	[h]	744	672	534	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	138.86	138.86	138.86	138.86	138.86	138.86
C _m	[kJ/K]	21730.69	21730.69	21730.69	21730.69	21730.69	21730.69
τ	[h]	43.47	43.47	43.47	43.47	43.47	43.47
a _H		3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
Q _{H,ht}	[kWh]	230.95	220.92	545.67	1111.67	1779.93	2137.59
q _{int}	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q _{int}	[kWh]	632.77	632.77	612.36	632.77	612.36	632.77
Q _{sol}	[kWh]	1102.79	1010.17	698.98	441.31	327.13	281.06
Q _{H,gn}	[kWh]	1735.56	1642.94	1311.34	1074.08	939.49	913.83
γ _H		7.51	7.44	2.4	0.97	0.53	0.43
η _{H,gn}		0.13	0.13	0.41	0.81	0.96	0.98
Q _{H,nd,n}	[kWh]	5.33	7.34	8.02	241.67	878.02	1242.04

ZAŁĄCZNIKI

L_{H1}	[h]	0	0	0	293	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					101.29		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					37.57		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					5188.25		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					1721.19		

Strefa: Pomieszczenia OSP na parterze.

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	109.95
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	395.82
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	12.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	60451.74

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			
Ściana zewnętrzna murowana.	Ściana zewnętrzna (południowo-wschodnia).	26.81	31.50	1.428	39.551	4234.24
Ściana zewnętrzna murowana.	Ściana zewnętrzna (południowo-zachodnia).	14.10	31.50	1.428	22.500	2227.1
Ściana zewnętrzna murowana.	Ściana zewnętrzna (południowo-wschodnia).	8.79	12.60	1.428	13.692	1387.99
Ściana zewnętrzna murowana.	Ściana zewnętrzna (południowo-zachodnia).	8.80	21.75	1.428	14.010	1389.96
Ściana zewnętrzna murowana.	Ściana zewnętrzna (północno-wschodnia).	39.21	41.76	1.428	56.647	6193.22
Ściana zewnętrzna murowana.	Ściana zewnętrzna (północno-zachodnia).	52.22	53.25	1.428	74.993	8247.36
Ściana zewnętrzna fundamentowa.	Ściana zewnętrzna fundamentowa.	53.20	53.20	1.628	86.594	1240.09
Stropodach żelbetowy nieocieplony.	Stropodach żelbetowy nad budynkiem.	48.00	48.00	0.964	62.452	5065.92
Posadzka na gruncie parteru.	Posadzka na gruncie parteru.	161.40	161.40	0.371	18.079	30465.86

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 z profili PCV z szybą zespoloną.	Okno z profili PCV.	1.81	1.20	2.200	3.988
Drzwi zewnętrzne wejściowe stare.	Drzwi zewnętrzne.	2.88	1.50	3.200	9.216
Bramy garażowe segmentowe.	Bramy garażowe.	17.40	1.00	1.600	27.840
Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	Okno z profili PCV.	1.81	1.20	2.200	3.988
Drzwi zewnętrzne wejściowe stare.	Drzwi zewnętrzne.	2.00	1.50	3.200	6.400
Bramy garażowe segmentowe.	Bramy garażowe.	12.95	1.00	1.600	20.720
Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	Okna z profili PCV.	2.55	1.20	2.200	5.610
Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	Okna z profili PCV.	1.03	1.20	1.380	1.428

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka		l_i [m]
SC_ZEW_CEG	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	12.6

ZAŁĄCZNIKI

SC_ZEW_CEG	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	23.6
SC_ZEW_CEG	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	11.4
SC_ZEW_CEG	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	14.4
SC_ZEW_CEG	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	6.4
SC_ZEW_CEG	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	4.1
SC_ZEW_FUN	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	0
SD_ZEL_NIE	R8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.45	36
PG_GRU_PAR	GF3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.55	53.2

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]	130.62
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)]	0.60
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	285.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.78

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 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	7300

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	12	12	12	12	12	12
Θ_e	°C	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43
C_m	[kJ/K]	60451.74	60451.74	60451.74	60451.74	60451.74	60451.74
τ	[h]	32.58	32.58	32.58	32.58	32.58	32.58
a_H		3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17
$Q_{H,ht}$	[kWh]	4652.49	4447.17	2528.65	1183.2	-608.59	-1472.4
q_{int}	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	818.03	738.86	818.03	791.64	818.03	791.64
Q_{sol}	[kWh]	135.41	160.51	279.58	389.73	534.43	503.91
$Q_{H,gn}$	[kWh]	953.44	899.37	1097.61	1181.37	1352.46	1295.55
γ_H		0.2	0.2	0.43	1	-2.22	-0.88
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.99	0.96	0.76	-0.45	-1.14
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3708.58	3556.79	1474.94	285.36	0.02	4.53
L_H	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień

ZAŁĄCZNIKI

$\Theta_{int,H}$	°C	12	12	12	12	12	12
Θ_e	°C	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43
C_m	[kJ/K]	60451.74	60451.74	60451.74	60451.74	60451.74	60451.74
τ	[h]	32.58	32.58	32.58	32.58	32.58	32.58
a_H		3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-2168.09	-2206.13	-883.44	1069.39	3604.05	4807.42
q_{int}	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	818.03	818.03	791.64	818.03	791.64	818.03
Q_{sol}	[kWh]	528.11	484.86	312.47	196.41	139.22	118.75
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1346.14	1302.89	1104.11	1014.44	930.86	936.78
γ_H		-0.62	-0.59	-1.25	0.95	0.26	0.19
$\eta_{H,gn}$		-1.61	-1.69	-0.8	0.78	0.99	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	0	278.13	2682.5	3870.64
L_H	[h]	744	744	720	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	467.71
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	47.72
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	15861.49
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	22040.17

Dane dla strefy po termomodernizacji**Przegrody wielowarstwowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściana zewnętrzna murowana.	Ściana zewnętrzna (południowo-wschodnia).	26.81	31.50	0.189	7.593	4234.24
Ściana zewnętrzna murowana.	Ściana zewnętrzna (południowo-zachodnia).	14.10	31.50	0.189	7.388	2227.1
Ściana zewnętrzna murowana.	Ściana zewnętrzna (południowo-wschodnia).	8.79	12.60	0.189	2.803	1387.99
Ściana zewnętrzna murowana.	Ściana zewnętrzna (południowo-zachodnia).	8.80	21.75	0.189	3.105	1389.96
Ściana zewnętrzna murowana.	Ściana zewnętrzna (północno-wschodnia).	39.21	41.76	0.189	8.060	6193.22
Ściana zewnętrzna murowana.	Ściana zewnętrzna (północno-zachodnia).	52.22	53.25	0.189	10.291	8247.36
Ściana zewnętrzna fundamentowa.	Ściana zewnętrzna fundamentowa.	53.20	53.20	0.253	13.476	1240.09
Stropodach żelbetowy nieocieplony.	Stropodach żelbetowy nad budynkiem.	48.00	48.00	0.137	22.786	5065.92
Posadzka na gruncie parteru.	Posadzka na gruncie parteru.	161.40	161.40	0.371	18.079	30465.86

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	Okno z profili PCV.	1.81	1.50	0.900	1.631
Drzwi zewnętrzne wejściowe stare.	Drzwi zewnętrzne.	2.88	1.20	1.300	3.744
Bramy garażowe segmentowe.	Bramy garażowe.	17.40	1.00	1.600	27.840
Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	Okno z profili PCV.	1.81	1.50	0.900	1.631

ZAŁĄCZNIKI

Drzwi zewnętrzne wejściowe stare.	Drzwi zewnętrzne.	2.00	1.20	1.300	2.600
Bramy garażowe segmentowe.	Bramy garażowe.	12.95	1.00	1.600	20.720
Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	Okna z profili PCV.	2.55	1.50	0.900	2.295
Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	Okna z profili PCV.	1.03	1.50	0.900	0.931

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka		l [m]
SC_ZEW_CEG	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	12.6
SC_ZEW_CEG	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	23.6
SC_ZEW_CEG	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	11.4
SC_ZEW_CEG	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	14.4
SC_ZEW_CEG	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	6.4
SC_ZEW_CEG	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	4.1
SC_ZEW_FUN	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	0
SD_ZEL_NIE	R8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.45	36
PG_GRU_PAR	GF3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.55	53.2

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]	130.62
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)]	0.57
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	285.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.78

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	12	12	12	12	12	12
Θ_e	°C	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	202.75	202.75	202.75	202.75	202.75	202.75
C_m	[kJ/K]	60451.74	60451.74	60451.74	60451.74	60451.74	60451.74
τ	[h]	82.82	82.82	82.82	82.82	82.82	82.82
a_H		6.52	6.52	6.52	6.52	6.52	6.52
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1837.7	1757.74	993.22	462.72	-236.31	-571.73
q_{int}	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	818.03	738.86	818.03	791.64	818.03	791.64
Q_{sol}	[kWh]	133.96	156.89	271.57	375.52	513.04	485.54
$Q_{H,gn}$	[kWh]	951.99	895.75	1089.6	1167.16	1331.07	1277.18
γ_H		0.52	0.51	1.1	2.52	-5.63	-2.23
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.99	0.82	0.4	-0.18	-0.45
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	895.23	870.95	99.75	0	3.28	3
L_H	[h]	744	672	99	0	0	0

ZAŁĄCZNIKI

		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	12	12	12	12	12	12
Θ_e	°C	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	202.75	202.75	202.75	202.75	202.75	202.75
C_m	[kJ/K]	60451.74	60451.74	60451.74	60451.74	60451.74	60451.74
τ	[h]	82.82	82.82	82.82	82.82	82.82	82.82
a_H		6.52	6.52	6.52	6.52	6.52	6.52
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-841.86	-856.63	-343.04	417.96	1420.3	1899.6
q_{int}	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	818.03	818.03	791.64	818.03	791.64	818.03
Q_{sol}	[kWh]	508.71	463.81	301.31	192.63	138.26	119.17
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1326.74	1281.84	1092.95	1010.66	929.9	937.2
γ_H		-1.58	-1.5	-3.19	2.42	0.65	0.49
$\eta_{H,gn}$		-0.63	-0.67	-0.31	0.41	0.98	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	2.2	0	3.59	509	971.77
L_H	[h]	0	0	0	0	453	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	154.98
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	47.77
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	3358.77
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	1114.26

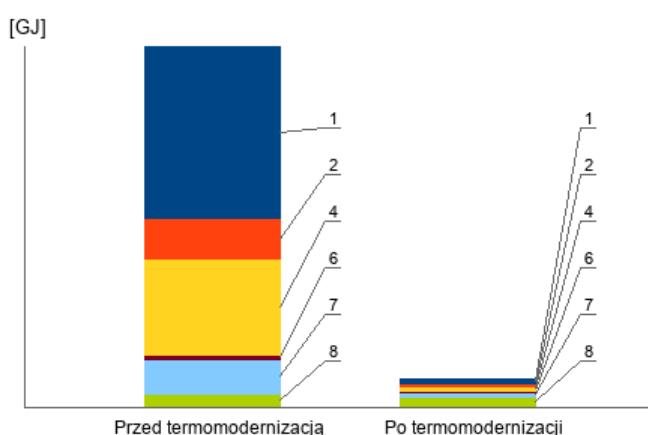
Załączniki

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	30.87	12.04
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.42	0.33
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	146.38	30.77
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	203.40	10.21
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	7.66	6.03

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

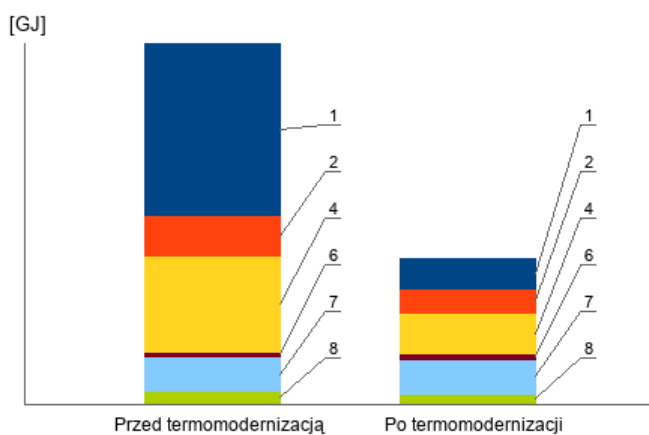


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	100.63	47.68	2.31	14.24
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	23.98	11.36	1.83	11.26
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	55.69	26.39	3.04	18.73
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	2.78	1.32	0.36	2.19
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	20.33	9.63	2.67	16.46
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	7.66	3.63	6.03	37.12
	Suma:	211.06	100.00	16.23	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	102.94	47.68	18.44	21.17
	[2] Straty przez przenikanie: okna	24.51	11.35	14.53	16.68
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Straty przez przenikanie: dach	57.32	26.55	24.37	27.97
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	2.81	1.3	2.81	3.23
	[7] Straty przez wentylację	20.66	9.57	20.95	24.04
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	7.66	3.55	6.03	6.92
	Suma:	215.91	100.00	87.13	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 ciepłej wody użytkowej.	2.55
2	System ogrzewania	Modernizacja źródła ciepła i instalacji centralnego ogrzewania.	7.16
3	Ściana zewnętrzna murowana.	Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych styropianem.	23.65
4	Stropodach żelbetowy nieocieplony.	Ocieplenie stropodachu żelbetowego płaskiego styropapą.	35.16
5	Stropodach drewniany wentylowany.	Ocieplenie stropodachu granulatem z wełny mineralnej.	38.14
6	Ściana zewnętrzna fundamentowa.		41.26
7	Okna z profili PCV z szybą zespoloną.	Wymiana stolarki okiennej na nowe okna z profili PCV.	74.46

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	12.34
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.33
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	31.74
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	10.53
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	6.03
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	45.21
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	15.00

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej.	2.55
2	System ogrzewania	Modernizacja źródła ciepła i instalacji centralnego ogrzewania.	7.16
3	Ściana zewnętrzna murowana.	Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych styropianem.	23.65
4	Stropodach żelbetowy nieocieplony.	Ocieplenie stropodachu żelbetowego płaskiego styropapą.	35.16
5	Stropodach drewniany wentylowany.	Ocieplenie stropodachu granulatem z wełny mineralnej.	38.14
6	Ściana zewnętrzna fundamentowa.		41.26

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	13.39
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.33
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	39.22
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	13.01
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	6.03
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	55.87
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	18.54

Wariant optymalizacyjny 4

ZAŁĄCZNIKI

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej.	2.55
2	System ogrzewania	Modernizacja źródła ciepła i instalacji centralnego ogrzewania.	7.16
3	Ściana zewnętrzna murowana.	Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych styropianem.	23.65
4	Stropodach żelbetowy nieocieplony.	Ocieplenie stropodachu żelbetowego płaskiego styropapą.	35.16
5	Stropodach drewniany wentylowany.	Ocieplenie stropodachu granulatem z wełny mineralnej.	38.14

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	15.73
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.33
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	49.16
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	16.31
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	6.03
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	70.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	23.23

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej.	2.55
2	System ogrzewania	Modernizacja źródła ciepła i instalacji centralnego ogrzewania.	7.16
3	Ściana zewnętrzna murowana.	Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych styropianem.	23.65
4	Stropodach żelbetowy nieocieplony.	Ocieplenie stropodachu żelbetowego płaskiego styropapą.	35.16

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	17.67
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.33
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	63.80
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	21.17
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	6.03
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	90.89
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	30.15

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej.	2.55
2	System ogrzewania	Modernizacja źródła ciepła i instalacji centralnego ogrzewania.	7.16
3	Ściana zewnętrzna murowana.	Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych styropianem.	23.65

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

ZAŁĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	20.01
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.33
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	78.00
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	25.87
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	6.03
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	111.11
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	36.86

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej.	2.55
2	System ogrzewania	Modernizacja źródła ciepła i instalacji centralnego ogrzewania.	7.16
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			30.87
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.33
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			146.38
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			48.56
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			6.03
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			208.53
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			69.18

Wariant optymalizacyjny 8

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja źródła ciepła i instalacji centralnego ogrzewania.	7.16
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			30.87
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.42
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			146.38
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			48.56
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			7.66
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			208.53
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			69.18