



Audyt energetyczny budynku

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU STRAŻNICZY OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ W WĄPIELSKU
Wapielsk 59E, 87-337 Wapielsk.



Opracowanie:

FSprojekt

Pracownia Projektowa

Marcin Fabiański

ul. Gwardii Ludowej 41

87-300 Brodnica

tel. kom: +48 790 28 29 50

tel. biuro: +48 56 697 40 30

e-mail: biuro@fsprojekt.eu

www.fsprojekt.eu



Audyt Energetyczny Budynku



87-337 Wąpielsk 59E
Powiat Rypiński
województwo: kujawsko-pomorskie

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

inwestor:	Gmina Wąpielsk Wąpielsk 20 87-337 Wąpielsk tel. (56) 493 83 21, fax. (56) 493 83 22 http://www.wapielsk.pl
wykonawca audytu:	FSprojekt Pracownia Projektowa Marcin Fabiański ul. Gwardii Ludowej 41 87-300 Brodnica Regon: 340715046 tel.: 56 697 40 30
uprawnienia wykonawcy:	mgr inż. Marcin Fabiański upr. bud. nr KUP/0116/PWOK/12 upr. bud. nr KUP/0088/ZOOA/12
data wykonania audytu:	2016-06-30
numer opracowania:	AUE_13_2016
podpis wykonawcy:	

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek Użyteczności Publicznej	1.2 Rok budowy	1926 i 1956
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>	Gmina Wąpielsk Wąpielsk 20 87-337 Wąpielsk tel. (56) 493 83 21, fax. (56) 493 83 22 http://www.wapielsk.pl	1.4 Adres budynku kod: 87-337 miejscowość: Wąpielsk 59E powiat: Powiat Rypiński województwo: kujawsko-pomorskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
FSprojekt Pracownia Projektowa Marcin Fabiański, ul. Gwardii Ludowej 41, 87-300 Brodnica, Regon: 340715046			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Marcin Fabiański, upr. bud. nr KUP/0116/PWOK/12 upr. bud. nr KUP/0088/ZOOA/12			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
1	mgr inż. Paweł Cichecki	Inwentaryzacja budynku	
2	Justyna Malinowska	Inwentaryzacja budynku	
5. Miejscowość: Brodnica data wykonania opracowania: 2016-06-30			
6. Spis treści			
Okladka		str. 1	
Strona informacyjna		str. 2	
1. Strona tytułowa		str. 3	
2. Karta audytu energetycznego budynku		str. 4	
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 6	
4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 8	
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. 24	
6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u		str. 30	
6.4 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 31	
6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 32	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 34	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 34	
7.2 Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 35	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 36	
ZAŁĄCZNIKI		str. 37	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 37	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 38	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 42	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 44	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 54	
Załącznik 6: Dokumentacja zdjęciowa i rysunki techniczne		str. 59	

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	1	1
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1278.00	1278.00
4	Powierzchnia netto budynku [m ²]	324.58	324.58
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0.00	0.00
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	324.58	324.58
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	21	21
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Elektryczne podgrzewacze akumulacyjne	kotłownia lokalna zasilana biomasą (pellet)+kolektory słoneczne
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia lokalna + indywidualne źródła ciepła (grzejniki elektryczne bezpośrednie)	kotłownia lokalna zasilana biomasą (pellet)
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.82	0.82
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]			
1	Podłoga na gruncie	0.835	0.283
2	Ściana zewnętrzna SC1 - fundamentowa i cokołowa	1.151	0.394
3	Ściana zewnętrzna S1 i S2	1.319	0.239
4	Ściana zewnętrzna S3	0.286	0.208
5	Stropodach D1	1.018	0.193
6	Dach skośny D2	0.428	0.191
7	Okna do wymiany	2.500	1.300
8	Drzwi zewnętrzne do wymiany	4.000	1.700
9	Bramy garażowe do wymiany	4.000	1.700
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.86	0.89
2	Sprawność przesyłania [-]	0.98	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.89	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	0.97	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	0.85	0.85
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0.95	0.95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.96	0.79
2	Sprawność przesyłu [-]	1.00	0.78
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.65	0.85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarcie otworowej	nawiewniki okienne lub ściennie
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	658.21	657.21
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.57	0.57

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	45.30	22.99
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0.54	0.63
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	185.63	30.41
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	180.66	29.39
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	7.01	5.34
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 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)	158.87	26.02
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	154.62	25.15
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	12.93	81.50
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	125.00	46.43
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]	23.75	8.82
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)]	5.80	0.35
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	125.00	46.43
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]		298941.30	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%] 81.47
Planowane koszty całkowite [zł]		298941.30	Premia termomodernizacyjna [zł] 43676.26
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			21838.13
1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku. 2) 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. 3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. 4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.			

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 21 listopada 2008r o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
2. Ustawa "Prawo Budowlane" z dnia 7 lipca 1994r z późniejszymi zmianami.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 17 marca 2009 r w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 listopada 2008r w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr75/02poz.690) z późniejszymi zmianami.

- Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946:2004 Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.
1. PN-EN ISO 13790:2009 Obliczenia zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia.
3. PN EN 12831:2006 Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.
4. PN-B-03430:1983 (z późniejszymi zmianami) Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
5. PN-B-02402:1982 Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
6. PN-B-02403:1982 Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
7. PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.

- Materiały przekazane przez Inwestora

1. Dokumentacja techniczna.
2. Zestawienie zużycia mediów energetycznych w latach ubiegłych.
3. Informacje techniczne dotyczące obiektu.

- Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej.
2. Inwentaryzacja budowlana wykonana na potrzeby audytu.
3. Taryfa Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej.
4. Aktualne ceny paliw stałych, ciekłych i gazowych.
5. Program komputerowy Microsoft Office Excel
6. Program komputerowy BuildDesk Energy Audit
7. Program komputerowy Zwcad

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Obniżenie kosztów ogrzewania budynku poprzez docieplenie ścian zewnętrznych i stropodachu, wymianę okien i drzwi zewnętrznych do budynku pozostałych do wymiany oraz modernizację instalacji c.o i c.w.u. z wykorzystaniem OZE oraz zmniejszenie strat przez wentylację poprzez montaż nawiewników higrosterowanych w stolarce okiennej.

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	0.00
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	0.00
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	12

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 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 "Ciepłota właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek użyteczności publicznej - STRAŻNICA OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ W WAPIELSKU . Konstrukcja typowa dla budynków o szczególnym znaczeniu wznoszonych z lat 30-tych i 60-tych XX-ego wieku. Konstrukcja ścian z cegły ceramicznej pełnej. Konstrukcja dachu w formie stropodachu niewentylowanego z płyt kanałowych żerańskich pokryty papą termozgrzewalną, jedynie nad pomieszczeniami sanitarnymi występuje dach skośny o konstrukcji drewnianej pokryty płytami azbestowo-cementowymi. Budynek parterowy, niepodpiwniczony. Ogólny stan elementów konstrukcji jest zadowalający. Budynek charakteryzuje się wysokim zapotrzebowaniem na ciepło, przegrody zewnętrzne mają niską izolacyjność termiczną.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściana zewnętrzna SC1 - fundamentowa i cokołowa	Konstrukcja ścian z cegły ceramicznej pełnej o grubości 54cm w dobrym stanie technicznym.
Ściana zewnętrzna S1 i S2	Konstrukcja ścian z cegły ceramicznej pełnej o grubości 54 i 42cm w dobrym stanie technicznym.
Ściana zewnętrzna S3	Konstrukcja ścian z cegły ceramicznej pełnej o grubości 54 docieplona styropianem gr. 10cm w dobrym stanie technicznym.

Dach / stropodach

Stropodach D1	Stropodach żelbetowy prefabrykowany z płyt kanałowych żerańskich, bez ocieplenia w dobrym stanie technicznym.
Dach skośny D2	Dach skośny o konstrukcji drewnianej krokwiowej, ocieplony wełną mineralną gr. 10cm pokryty płytami azbestowo-cementowymi w dobrym stanie technicznym.

Podłoga

Podłoga na gruncie	Drewniana i Betonowa na gruncie bez ocieplenia w złym stanie technicznym.
--------------------	---

Stolarka otworowa

Okna do wymiany	Stolarka okienna z profili PCV w złym stanie technicznym.
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Stolarka drzwiowa metalowa w złym stanie technicznym.
Bramy garażowe do wymiany	Bramy garażowe metalowe w złym 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]	45.30
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.54
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	185.63
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	180.66
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	7.01
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]	0.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	158.87
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	154.62

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	125.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	23.75
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	5.80
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	125.00

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego



Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Źródło ciepła nr 1 : Ciepło dostarczane do części budynku (garaż i pomieszczenia sanitarne) z miejscowej kotłowni zasilanej za pomocą elektrycznego kotła wodnego Elterm EKW 9 AsZN* wspomaganych okresowo kolektorami słonecznymi. Instalacja dwururowa z rozdziałem dolnym z zamontowaną automatyką pogodową. Przewody instalacji c.o. i c.w.u. pionowe i poziome stalowe, izolacja przewodów w dobrym stanie technicznym. Grzejniki płytowe w dobrym stanie technicznym.
Źródło ciepła nr 2 : Ciepło dostarczane do części budynku (pozostałe pomieszczenia) za pomocą indywidualnych źródeł ciepła - grzejniki elektryczne bezpośrednie w złym stanie technicznym.

Opis modernizacji systemu ogrzewania przeprowadzonej po 1984 roku.

W części budynku (garaż i pomieszczenia sanitarne) indywidualne źródła ciepła (grzejniki elektryczne bezpośrednie) zostały zastąpione wodnym kotłem elektrycznym wspomaganych okresowo kolektorami słonecznymi.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.95
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	0.95
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.76
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	10.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	10.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	0.95
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.52
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	40.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	40.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.80
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.91
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.73

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

C.w.u. przygotowywana miejscowo w punkcie poboru ciepłej wody użytkowej za pomocą elektrycznego podgrzewacza akumulacyjnego. Instalacja i urządzenia w złym stanie technicznym.

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	0.65
Całkowita sprawność systemu CWU	0.62

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja grawitacyjna . Stwierdza się nadmierny strumień powietrza wentylacyjnego poprzez nieszczelności w stolarce drzwiowej i okiennej. Należy zmniejszyć strumień powietrza wentylacyjnego poprzez zastosowanie nawiewników okiennych higrosterowanych.

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	Przewiduje się usprawnienie polegające na wykonaniu nowej kotłowni zasilanej biomasą, wykonanie nowej instalacji c.o w części ogrzewanej za pomocą bezpośrednich źródeł ciepła (grzejniki elektryczne), montaż zaworów podpionowych i termostatycznych, wykonanie poprawnej izolacji przewodów oraz płukanie i regulację instalacji po modernizacji obiektu.	Istniejące bezpośrednie źródła ciepła (grzejniki elektryczne) nie spełniają obecnych standardów technicznych - konieczne przeprowadzenie modernizacji. Istniejąca instalacja c.o. w części budynku spełnia obecne standardy techniczne i nie przewiduje się usprawnienia. Obecne źródło ciepła (wodny kocioł elektryczny) kwalifikuje się do wymiany z uwagi na niewystarczającą moc kotła potrzebną do ogrzewania całego budynku.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Przewiduje się wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej zasilanej z nowej kotłowni lokalnej wspomaganej przez kolektory słoneczne.	Instalacja nie spełnia obecnych standardów technicznych - konieczne przeprowadzenie modernizacji instalacji c.w.u. Istniejące kolektory słoneczne i wymiennik ciepła służący obecnie do ogrzewania części budynku są w dobrym stanie techniczny i należy je wykorzystać do przygotowania c.w.u.
Podłoga na gruncie	Ocieplenie posadzki na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych płytą styropianową XPS wraz z robotami odtworzeniowymi i towarzyszącymi	Przegroda nie spełnia obecnych standardów technicznych - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji.
Ściana zewnętrzna SC1 - fundamentowa i cokołowa	Ocieplenie ścian zewnętrznych należy wykonać za pomocą przyklejenia warstwy styropianu XPS do ściany od zewnątrz wraz z robotami towarzyszącymi.	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji.
Ściana zewnętrzna S1 i S2	Ocieplenie ścian zewnętrznych należy wykonać metodą lekko moką, polegającą na przymocowaniu kołkami do ściany od zewnątrz warstwy styropianu EPS na której należy wykonać warstwę fakturową na siatce.	Przegrody nie spełniają wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji.
Ściana zewnętrzna S3	Ocieplenie ścian zewnętrznych należy wykonać metodą lekko moką, polegającą na przymocowaniu kołkami do ściany od zewnątrz dodatkowej warstwy styropianu EPS na której należy wykonać warstwę fakturową na siatce.	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji.
Stropodach D1	Przewiduje się docieplenie stropodachu styropapą wraz z robotami odtworzeniowymi i towarzyszącymi.	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji.
Dach skośny D2	Przewiduje się docieplenie dachu warstwą wełny mineralnej ułożonej między krokwiami wraz z robotami odtworzeniowymi i towarzyszącymi.	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji.
Okna do wymiany	Przewiduje się wymianę pozostałej stolarki okiennej na nową spełniającą obecne normy techniczne dotyczące ochrony cieplnej wraz z nawiewnikami higrosterowanymi.	Okna w złym stanie technicznym o wysokim współczynniku przenikania ciepła - konieczna wymiana na nowe.
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Przewiduje się wymianę stolarki drzwiowej zewnętrznej na nową spełniającą obecne normy techniczne dotyczące ochrony cieplnej.	Drzwi zewnętrzne w złym stanie technicznym o wysokim współczynniku przenikania ciepła - konieczna wymiana na nowe.
Bramy garażowe do wymiany	Przewiduje się wymianę bram garażowych na nowe spełniające obecne normy techniczne dotyczące ochrony cieplnej o współczynniku przenikania ciepła $U: 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$.	Bramy garażowe w złym stanie technicznym o wysokim współczynniku przenikania ciepła - konieczna wymiana na nowe.
Ocena wentylacji	Montaż nawiewników higrosterowanych w oknach.	W okresie zimowym występuje nadmierny napływ zimnego powietrza, co zwiększa zużycie ciepła na ogrzewanie.

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Ściana zewnętrzna S1 i S2

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	184.20 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	184.20 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	17.80 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3208
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych należy wykonać metodą lekko moką, polegającą na przymocowaniu kołkami do ściany od zewnątrz warstwy styropianu EPS na której należy wykonać warstwę fakturową na siatce.
Materiał izolacyjny	Styropian EPS 70-038 FASADA
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.13 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	180.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8
T _{e_m}	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	573.5	523.6	449.5	330	21	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8
T _{e_m}	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	21	313.1	462	514.6

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	50.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	23.40 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	50.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	173.40 [zł/m²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wyceny dokonano w oparciu o ceny lokalnych firm budowlanych oraz biuletyn cen robót remontowo-budowlanych oraz zabytkowych wydany przez Sekocenbud.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.895	3.158	3.421	3.684	3.947
R	[(m² K)/W]	0.758	3.653	3.916	4.179	4.443	4.706
U	[W/(m² K)]	1.319	0.27	0.26	0.24	0.23	0.21
Q	[GJ]	67.33	13.98	13.04	12.22	11.49	10.85
q	[MW]	0.0092	0.0019	0.0018	0.0017	0.0016	0.0015
ΔQ	[zł/rok]	-	6990.02	7029.27	7063.57	7093.81	7120.67
N	[zł]	-	31277.84	31609.41	31940.97	32272.54	32604.11
SPBT	[lata]	-	4.47	4.50	4.52	4.55	4.58

Wybrany wariant

SPBT	4.52 [lata]
Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	7063.57 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	31940.97 [zł]

Koszt energii

Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1

Uzasadnienie

Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji.

Uwagi audytora

Stropodach D1

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	306.00 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	306.00 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	17.80 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3208
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przewiduje się docieplenie stropodachu styropapą wraz z robotami odtworzeniowymi i towarzyszącymi.
Materiał izolacyjny	Styropapa
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.16 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	280.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8
T _{e_m}	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	573.5	523.6	449.5	330	21	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8
T _{e_m}	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	21	313.1	462	514.6

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	50.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	44.80 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	50.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	144.80 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wyceny dokonano w oparciu o ceny lokalnych firm budowlanych oraz biuletyn cen robót remontowo-budowlanych oraz zabytkowych wydany przez Sekocenbud.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.684	3.947	4.211	4.474	4.737
R	[(m ² K)/W]	0.983	4.667	4.930	5.193	5.456	5.720
U	[W/(m ² K)]	1.018	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17
Q	[GJ]	86.31	18.17	17.20	16.33	15.55	14.83
q	[MW]	0.0118	0.0025	0.0023	0.0022	0.0021	0.0020
ΔQ	[zł/rok]	-	8950.12	8990.66	9027.09	9060.01	9089.90
N	[zł]	-	42595.20	43452.00	44308.80	45165.60	46022.40
SPBT	[lata]	-	4.76	4.83	4.91	4.99	5.06

Wybrany wariant

SPBT	4.91 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	9027.09 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	44308.80 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji.	
Uwagi audytora	

Ściana zewnętrzna SC1 - fundamentowa i cokołowa

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	20.80 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	20.80 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	12.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	1921
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie zewnętrznych należy wykonać za pomocą przyklejenia warstwy styropianu XPS do ściany od zewnątrz wraz z robotami towarzyszącymi.
Materiał izolacyjny	Styropian XPS
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.030 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.05 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	400.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	12	12	12	12	12	12
T _{e_m}	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	393.7	361.2	269.7	156	-8	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	12	12	12	12	12	12
T _{e_m}	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	-8	133.3	288	334.8

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	50.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	20.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	30.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	100.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wyceny dokonano w oparciu o ceny lokalnych firm budowlanych oraz biuletyn cen robót remontowo-budowlanych oraz zabytkowych wydany przez Sekocenbud.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
ΔR	[(m² K)/W]	-	1.667	2.000	2.333	2.667	3.000
R	[(m² K)/W]	0.869	2.536	2.869	3.202	3.536	3.869
U	[W/(m² K)]	1.151	0.39	0.35	0.31	0.28	0.26
Q	[GJ]	3.97	1.36	1.20	1.08	0.98	0.89
q	[MW]	0.0008	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
ΔQ	[zł/rok]	-	390.01	396.62	401.85	406.10	409.62
N	[zł]	-	2080.00	2163.20	2246.40	2329.60	2412.80
SPBT	[lata]	-	5.33	5.45	5.59	5.74	5.89

Wybrany wariant

SPBT	5.33 [lata]
------	-------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	390.01 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	2080.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji.	
Uwagi audytora	

Podłoga na gruncie

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	324.20 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	324.20 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	17.80 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3208
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie posadzki na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych płytą styropianową XPS wraz z robotami odtworzeniowymi i towarzyszącymi
Materiał izolacyjny	Styropian XPS
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.030 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.07 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	400.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8
T _{e_m}	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	573.5	523.6	449.5	330	21	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8
T _{e_m}	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	21	313.1	462	514.6

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	50.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	28.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	100.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	178.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wyceny dokonano w oparciu o ceny lokalnych firm budowlanych oraz biuletyn cen robót remontowo-budowlanych oraz zabytkowych wydany przez Sekocenbud.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
ΔR	[(m² K)/W]	-	1.667	2.000	2.333	2.667	3.000
R	[(m² K)/W]	1.197	2.864	3.197	3.530	3.864	4.197
U	[W/(m² K)]	0.835	0.35	0.31	0.28	0.26	0.24
Q	[GJ]	75.08	31.38	28.11	25.46	23.26	21.41
q	[MW]	0.0102	0.0043	0.0038	0.0035	0.0032	0.0029
ΔQ	[zł/rok]	-	7134.92	7271.65	7382.56	7474.33	7551.53
N	[zł]	-	55114.00	56410.80	57707.60	59004.40	60301.20
SPBT	[lata]	-	7.72	7.76	7.82	7.89	7.99

Wybrany wariant

SPBT	7.82 [lata]
------	--------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	7382.56 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	57707.60 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji.	
Uwagi audytora	

Dach skośny D2

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	22.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	22.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3697
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przewiduje się docieplenie dachu warstwą wełny mineralnej ułożonej między krokiewkami wraz z robotami odtworzeniowymi i towarzyszącymi.
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.11 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	180.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	641.7	585.2	517.7	396	32	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	32	381.3	528	582.8

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	60.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	19.80 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	100.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	179.80 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wyceny dokonano w oparciu o ceny lokalnych firm budowlanych oraz biuletyn cen robót remontowo-budowlanych oraz zabytkowych wydany przez Sekocenbud.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.368	2.632	2.895	3.158	3.421
R	[(m² K)/W]	2.337	4.705	4.969	5.232	5.495	5.758
U	[W/(m² K)]	0.428	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17
Q	[GJ]	3.01	1.49	1.41	1.34	1.28	1.22
q	[MW]	0.0004	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
ΔQ	[zł/rok]	-	275.85	279.15	282.12	284.81	287.25
N	[zł]	-	3876.40	3916.00	3955.60	3995.20	4034.80
SPBT	[lata]	-	14.05	14.03	14.02	14.03	14.05

Wybrany wariant

SPBT	14.02 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	282.12 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	3955.60 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji.	
Uwagi audytora	

Ściana zewnętrzna S3

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	86.41 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	86.41 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	17.80 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3208
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych należy wykonać metodą lekko moką, polegającą na przymocowaniu kołkami do ściany od zewnątrz dodatkowej warstwy styropianu EPS na której należy wykonać warstwę fakturówą na siatce.
Materiał izolacyjny	Styropian EPS 70-038 FASADA
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.05 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	160.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8
T _{e_m}	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	573.5	523.6	449.5	330	21	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8
T _{e_m}	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	21	313.1	462	514.6

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	50.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	8.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	50.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	158.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wyceny dokonano w oparciu o ceny lokalnych firm budowlanych oraz biuletyn cen robót remontowo-budowlanych oraz zabytkowych wydany przez Sekocenbud.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.02	0.03	0.04	0.05	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	0.526	0.789	1.053	1.316	-
R	[(m² K)/W]	3.503	4.029	4.292	4.555	4.818	-
U	[W/(m² K)]	0.286	0.25	0.23	0.22	0.21	-
Q	[GJ]	6.84	5.95	5.58	5.26	4.97	-
q	[MW]	0.0009	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007	-
ΔQ	[zł/rok]	-	520.92	536.15	549.62	561.62	-
N	[zł]	-	13238.01	13376.27	13514.52	13652.78	-
SPBT	[lata]	-	25.41	24.95	24.59	24.31	-

Wybrany wariant

SPBT	24.31 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	4
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	561.62 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	13652.78 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wyceny dokonano w oparciu o ceny lokalnych firm budowlanych oraz biuletyn cen robót remontowo-budowlanych oraz zabytkowych wydany przez Sekocenbud.	
Uwagi audytora	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Drzwi zewnętrzne do wymiany

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	4.25 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	32.72 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3697

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	641.7	585.2	517.7	396	32	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	32	381.3	528	582.8

Drzwi zewnętrzne do wymiany

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Przewiduje się wymianę stolarki drzwiowej zewnętrznej na nową spełniającą obecne normy techniczne dotyczące ochrony cieplnej.
---------------------------------	---

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	700.00	zł/m ²	4.25	2978.50
Koszt montażu stolarki	50.00	zł/m ²	4.25	212.75
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)]	4.000	1.700	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	1.00	0.50	-	-
l	[m]	4.00	4.00	-	-
c _r	[-]	-	-	-	-
c _w	[-]	-	-	-	-
c _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	5.58	2.38	-	-
q	[MW]	0.0007	0.0003	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	528.02	-	-
N	[zł]	-	3191.25	-	-
SPBT	[lata]	-	6.04	-	-

Wybrany wariant

SPBT	6.04 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	528.02 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	3191.25 [zł]
Uwagi audytora	

Okna do wymiany

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	29.90 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	196.31 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	17.80 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3208

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8
T _{e_m}	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	573.5	523.6	449.5	330	21	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8
T _{e_m}	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	21	313.1	462	514.6

Okna do wymiany

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Przewiduje się wymianę pozostałej stolarki okiennej na nową spełniającą obecne normy techniczne dotyczące ochrony cieplnej wraz z nawiewnikami higrosterowanymi.
---------------------------------	--

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	450.00	zł/m ²	29.90	13456.35
Koszt montażu stolarki	50.00	zł/m ²	29.90	1495.15
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	150.00		14.00	2100.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	2.500	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	0.70	0.70	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.00	1.00	-	-
Q	[GJ]	33.68	23.74	-	-
q	[MW]	0.0053	0.0040	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	2797.55	-	-
N	[zł]	-	17051.50	-	-
SPBT	[lata]	-	6.10	-	-

Wybrany wariant

SPBT	6.10 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2797.55 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	17051.50 [zł]
Uwagi audytora	

Bramy garażowe do wymiany

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	24.41 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	65.44 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	12.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	1921

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	12	12	12	12	12	12
T _{e_m}	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	393.7	361.2	269.7	156	-8	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	12	12	12	12	12	12
T _{e_m}	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	-8	133.3	288	334.8

Bramy garażowe do wymiany

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Przewiduje się wymianę bram garażowych na nowe spełniające obecne normy techniczne dotyczące ochrony cieplnej o współczynniku przenikania ciepła U:1,7 W/m ² K.
---------------------------------	--

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1500.00	zł/m ²	24.41	36612.00
Koszt montażu stolarki	100.00	zł/m ²	24.41	2440.80
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)]	4.000	1.700	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	1.00	0.50	-	-
l	[m]	4.00	4.00	-	-
c _r	[-]	-	-	-	-
c _w	[-]	-	-	-	-
c _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	16.25	6.91	-	-
q	[MW]	0.0031	0.0013	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1539.71	-	-
N	[zł]	-	39052.80	-	-
SPBT	[lata]	-	25.36	-	-

Wybrany wariant

SPBT	25.36 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1539.71 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	39052.80 [zł]
Uwagi audytora	

6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Modernizacja instalacji c.w.u.

Opis usprawnienia	Przewiduje się wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej zasilanej z nowej kotłowni lokalnej wspomaganej przez kolektory słoneczne.
Opis modernizacji źródła ciepła	--przewiduje się wymianę źródła ciepła na nowy kocioł zasilany biomasą wspomaganych kolektorami słonecznymi --
Opis modernizacji przesyłania ciepła	--Przewiduje się wykonanie nowej instalacji c.w.u--
Opis modernizacji akumulacji ciepła	--Przewiduje się wykorzystanie istniejącego wymiennika ciepła--
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły na biomasę (pellet) klasy 5 o mocy do 100kW
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	75.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	75.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.89
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.61
System:	Kolektor słoneczny zapewniający 25% pokrycia zapotrzebowania na ciepło potrzebne do podgrzania ciepłej wody użytkowej. Przyjęto sumę rocznego promieniowania 3,6GJ/m2 płyty solarnej, sprawność układu solarne 0,5.
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	25.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	25.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.50
Sprawność przesyłu ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.30
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	7.01
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00054
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	5.34
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00063
Planowany koszt ulepszenia [zł]	6000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	689.69
SPBT [lata]	8.70

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji c.w.u.

SPBT [lata]	8.70
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	689.69
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	6000.00
Uwagi audytora	
Instalacja nie spełnia obecnych standardów technicznych - konieczne przeprowadzenie modernizacji instalacji c.w.u. Istniejące kolektory słoneczne i wymiennik ciepła służący obecnie do ogrzewania części budynku są w dobrym stanie techniczny i należy je wykorzystać do przygotowania c.w.u.	

6.4 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIEJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIEJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIEĆ 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	Ocieplenie ścian zewnętrznych należy wykonać metodą lekko moką, polegającą na przymocowaniu kołkami do ściany od zewnątrz warstwy styropianu EPS na której należy wykonać warstwę fakturową na siatce., Styropian EPS 70-038 FASADA	31940.97	4.52
2	Przewiduje się docieplenie stropodachu styropapą wraz z robotami odtworzeniowymi i towarzyszącymi., Styropapa	44308.80	4.91
3	Ocieplenie zewnętrznych należy wykonać za pomocą przyklejenia warstwy styropianu XPS do ściany od zewnątrz wraz z robotami towarzyszącymi., Styropian XPS	2080.00	5.33
4	Przewiduje się wymianę stolarki drzwiowej zewnętrznej na nową spełniającą obecne normy techniczne dotyczące ochrony cieplnej.	3191.25	6.04
5	Przewiduje się wymianę pozostałej stolarki okiennej na nową spełniającą obecne normy techniczne dotyczące ochrony cieplnej wraz z nawiewnikami higrosterowanymi.	17051.50	6.10
6	Ocieplenie posadzki na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych płytą styropianową XPS wraz z robotami odtworzeniowymi i towarzyszącymi, Styropian XPS	57707.60	7.82
7	Przewiduje się wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej zasilanej z nowej kotłowni lokalnej wspomaganej przez kolektory słoneczne.,	6000.00	8.70
8	Przewiduje się docieplenie dachu warstwą wełny mineralnej ułożonej między krokiewkami wraz z robotami odtworzeniowymi i towarzyszącymi., Wełna mineralna	3955.60	14.02
9	Ocieplenie ścian zewnętrznych należy wykonać metodą lekko moką, polegającą na przymocowaniu kołkami do ściany od zewnątrz dodatkowej warstwy styropianu EPS na której należy wykonać warstwę fakturową na siatce., Styropian EPS 70-038 FASADA	13652.78	24.31
10	Przewiduje się wymianę bram garażowych na nowe spełniające obecne normy techniczne dotyczące ochrony cieplnej o współczynniku przenikania ciepła U:1,7 W/m ² K.	39052.80	25.36

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja instalacji c.o. i bezpośrednich źródeł ciepła.

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły na biomasę (pellet) klasy 5 o mocy do 100kW
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.89
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.75
System:	Kotły na biomasę (pellet) klasy 5 o mocy do 100kW
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	10.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	10.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.89
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.75
System:	Kotły na biomasę (pellet) klasy 5 o mocy do 100kW
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	40.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	40.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.89
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.75
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	180.66
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.04530
Planowany koszt ulepszenia [zł]	80000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	14251.67
SPBT [lata]	5.61

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji c.o. i bezpośrednich źródeł ciepła.

SPBT [lata]	5.61
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	14251.67
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	80000.00
<p>Uwagi audytora</p> <p>Istniejące bezpośrednie źródła ciepła (grzejniki elektryczne) nie spełnia obecnych standardów technicznych - konieczne przeprowadzenie modernizacji. Istniejąca instalacja c.o. w części budynku spełnia obecne standardy techniczne i nie przewiduje się usprawnienia. Obecne źródło ciepła (wodny kocioł elektryczny) kwalifikuje się do wymiany z uwagi na niewystarczającą moc kotła potrzebną do ogrzewania całego budynku.</p>	

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: Przewiduje się wykonanie nowej kotłowni zasilanej biomasą, wykonanie nowej instalacji c.o., montaż zaworów podpionowych i termostatycznych, wykonanie poprawnej izolacji przewodów oraz płukanie i regulację instalacji po modernizacji obiektu.	$\eta_g = 0.89$
Przesyłanie ciepła: Przewiduje się wykonanie nowej instalacji c.o. wraz z wykonaniem poprawnej izolacji przewodów.	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: Przewiduje się montaż zaworów podpionowych i termostatycznych.	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła: ---brak usprawnienia---	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 0.85$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.95$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.75$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Przewiduje się usprawnienie polegające na wykonaniu nowej kotłowni zasilanej biomasą, wykonanie nowej instalacji c.o. w części ogrzewanej za pomocą bezpośrednich źródeł ciepła (grzejniki elektryczne), montaż zaworów podpionowych i termostatycznych, wykonanie poprawnej izolacji przewodów oraz płukanie i regulację instalacji po modernizacji obiektu.	
Uwagi audytora Istniejące bezpośrednie źródła ciepła (grzejniki elektryczne) nie spełnia obecnych standardów technicznych - konieczne przeprowadzenie modernizacji. Istniejąca instalacja c.o. w części budynku spełnia obecne standardy techniczne i nie przewiduje się usprawnienia. Obecne źródło ciepła (wodny kocioł elektryczny) kwalifikuje się do wymiany z uwagi na niewystarczającą moc kotła potrzebną do ogrzewania całego budynku.	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO 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) [%]	Optymalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna		
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	298941.30	21838.13	81.47	218381.30	59788.26	47830.61	43676.26
2	Wariant optymalizacyjny 2	259888.50	21543.76	78.09	207910.80	51977.70	41582.16	43087.52
3	Wariant optymalizacyjny 3	246235.72	21471.79	77.26	196988.58	49247.14	39397.72	42943.58
4	Wariant optymalizacyjny 4	242280.12	21424.44	76.72	193824.10	48456.02	38764.82	42848.88
5	Wariant optymalizacyjny 5	236280.12	20804.23	75.88	189024.10	47256.02	37804.82	41608.46
6	Wariant optymalizacyjny 6	178572.52	20600.86	73.54	142858.02	35714.50	28571.60	41201.72
7	Wariant optymalizacyjny 7	161521.02	20197.39	68.91	129216.82	32304.20	25843.36	40394.78
8	Wariant optymalizacyjny 8	158329.77	20063.67	67.38	126663.82	31665.95	25332.76	40127.34
9	Wariant optymalizacyjny 9	156249.77	19965.71	66.25	124999.82	31249.95	24999.96	39931.42
10	Wariant optymalizacyjny 10	111940.97	16997.43	32.18	89552.78	22388.19	17910.56	33994.86
11	Wariant optymalizacyjny 11	80000.00	14251.57	0.66	64000.00	16000.00	12800.00	28503.14

Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**

Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi **298941.30 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 **298941.30 zł**

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

Optymalna kwota kredytu z punktu widzenia minimalizacji wysokości kredytu i maksymalizacji wysokości premii termomodernizacyjnej. Zwiększenie kwoty kredytu powyżej podanej wartości nie wpłynie na zwiększenie wysokości premii termomodernizacyjnej

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna S1 i S2	Docieplenie ścian zewnętrznych nadziemna (ściana S1 i S2)	4.52
2	Stropodach D1	Docieplenie stropodachu D1	4.91
3	Ściana zewnętrzna SC1 - fundamentowa i cokołowa	Docieplenie ścian fundamentowych i cokołowych	5.33
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o. i bezpośrednich źródeł ciepła.	5.61
5	Drzwi zewnętrzne do wymiany	Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej	6.04
6	Okna do wymiany	Wymiana stolarki okiennej	6.10
7	Podłoga na gruncie	Docieplenie posadzki na gruncie	7.82
8	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji c.w.u.	8.70
9	Dach skośny D2	Docieplenie dachu skośnego - D2	14.02
10	Ściana zewnętrzna S3	Docieplenie ścian zewnętrznych S3	24.31
11	Bramy garażowe do wymiany	Wymiana bram garażowych	25.36
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			22.99
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.63
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			30.41
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			29.39
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			5.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			26.02
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			25.15

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	50000.00 [zł]	50000.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	30000.00 [zł]	30000.00
3	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	5000.00 [zł]	5000.00
4	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: robocizna	1	1000.00 [zł]	1000.00
5	Podłoga na gruncie - Styropian XPS ($\lambda = 0.030[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.070 [m] Podłoga na gruncie P2, Podłoga na gruncie P3, Podłoga na gruncie P1	324.20 [m ²]	28.00 [zł/m ²]	9077.60
6	Podłoga na gruncie - robocizna	324.20 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	16210.00
7	Podłoga na gruncie - prace dodatkowe	324.20 [m ²]	100.00 [zł/m ²]	32420.00
8	Ściana zewnętrzna SC1 - fundamentowa i cokołowa - Styropian XPS ($\lambda = 0.030[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.050 [m] Ściana zewnętrzna SC1 - cokołowa	20.80 [m ²]	20.00 [zł/m ²]	416.00
9	Ściana zewnętrzna SC1 - fundamentowa i cokołowa - robocizna	20.80 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	1040.00
10	Ściana zewnętrzna SC1 - fundamentowa i cokołowa - prace dodatkowe	20.80 [m ²]	30.00 [zł/m ²]	624.00
11	Ściana zewnętrzna S1 i S2 - Styropian EPS 70-038 FASADA ($\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.130 [m] Ściana zewnętrzna S1, Ściana zewnętrzna S2, Ściana zewnętrzna S2	184.20 [m ²]	23.40 [zł/m ²]	4310.37
12	Ściana zewnętrzna S1 i S2 - robocizna	184.20 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	9210.20
13	Ściana zewnętrzna S1 i S2 - sprzęt	184.20 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	9210.20
14	Ściana zewnętrzna S1 i S2 - prace dodatkowe	184.20 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	9210.20
15	Ściana zewnętrzna S3 - Styropian EPS 70-038 FASADA ($\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.050 [m] Ściana zewnętrzna S3, Ściana zewnętrzna S3	86.41 [m ²]	8.00 [zł/m ²]	691.28
16	Ściana zewnętrzna S3 - robocizna	86.41 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	4320.50
17	Ściana zewnętrzna S3 - sprzęt	86.41 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	4320.50
18	Ściana zewnętrzna S3 - prace dodatkowe	86.41 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	4320.50
19	Stropodach D1 - Styropapier ($\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.160 [m] Stropodach D1, Stropodach D1	306.00 [m ²]	44.80 [zł/m ²]	13708.80
20	Stropodach D1 - robocizna	306.00 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	15300.00
21	Stropodach D1 - prace dodatkowe	306.00 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	15300.00
22	Dach skośny D2 - Wełna mineralna ($\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.110 [m] Dach skośny D2	22.00 [m ²]	19.80 [zł/m ²]	435.60
23	Dach skośny D2 - robocizna	22.00 [m ²]	60.00 [zł/m ²]	1320.00
24	Dach skośny D2 - prace dodatkowe	22.00 [m ²]	100.00 [zł/m ²]	2200.00
25	Okna do wymiany - Wymiana stolarki okiennej	29.90 [m ²]	450.00 [zł/m ²]	13456.35
26	Okna do wymiany - robocizna	29.90 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	1495.15
27	Okna do wymiany - modernizacja elementów wpływających na strumień wentylacyjny	14 [szt.]	150.00 [zł/komplet]	2100.00
28	Drzwi zewnętrzne do wymiany - Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej	4.25 [m ²]	700.00 [zł/m ²]	2978.50
29	Drzwi zewnętrzne do wymiany - robocizna	4.25 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	212.75
30	Bramy garażowe do wymiany - Wymiana bram garażowych	24.41 [m ²]	1500.00 [zł/m ²]	36612.00
31	Bramy garażowe do wymiany - robocizna	24.41 [m ²]	100.00 [zł/m ²]	2440.80

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				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	90.00	125.00	0.00	0.00
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	10.00	0.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	90.00	46.43	0.00	0.00
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	10.00	0.00	0.00	0.00

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	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	125.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	75.00	46.43	0.00	0.00
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	25.00	0.00	0.00	0.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SC1

Nazwa przegrody		Ściana cokołowa gr. 54cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.151			
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)	0.51	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 SC1 - fundamentowa i cokołowa		TAK		1.151	0.394

Symbol przegrody: S1

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna gr. 54cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.151			
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)	0.51	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 S1 i S2		TAK		1.319	0.239

Symbol przegrody: S2

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna gr. 42cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.402			
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)	0.39	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
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 S1 i S2	TAK	1.319	0.239

Symbol przegrody: S3

Nazwa przegrody	Ściana zewnętrzna gr. 64cm				
Typ przegrody	Ściana o budowie jednorodnej				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.286				
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)	0.51	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
4	Styropian Austrotherm EPS 038 Super Fasada	0.1	0.038	1450	40
5	Ceresit CT 34 - gładki tynk mineralny do systemów ociepleń, biały	0.002	1	0	0

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 S3	TAK	0.286	0.208

Symbol przegrody: D1

Nazwa przegrody	Stropodach niewentylowany D1				
Typ przegrody	Stropodach tradycyjny				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.018				
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	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.33	1000	1700
3	Beton	0.05	1.5	0	0
4	1 x papa na lepiku	0.0025	0.18	1460	1000
5	Żużel paleniskowy (1000)	0.15	0.28	750	1000
6	Beton	0.05	1.5	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 D1	TAK	1.018	0.193

Symbol przegrody: P3

Nazwa przegrody	Podłoga na gruncie P3				
Typ przegrody	Podłoga na gruncie				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.86				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.17				

ZAŁĄCZNIKI

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Gлина piaszczysta	0.3	0.7	840	1800
2	Piasek średni	0.15	0.4	840	1650
3	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
4	Beton	0.14	1.5	0	0

Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga na gruncie	TAK	0.835	0.283

Symbol przegrody: P1

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie P1			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.717			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Gлина piaszczysta	0.3	0.7	840	1800
2	Piasek średni	0.15	0.4	840	1650
3	Chudy beton	0.05	1.05	1000	1800
4	Beton	0.06	1.5	0	0
5	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.15			
6	Drewno, (gęstość 700)	0.02	0.18	0	0

Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga na gruncie	TAK	0.835	0.283

Symbol przegrody: P2

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie P2			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.929			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Gлина piaszczysta	0.3	0.7	840	1800
2	Piasek średni	0.15	0.4	840	1650
3	Chudy beton	0.05	1.05	1000	1800
4	Beton	0.06	1.5	0	0
5	Ceramika/ porcelana	0.02	1.3	0	0

Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga na gruncie	TAK	0.835	0.283

Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny

ZAŁĄCZNIKI

Symbol przegrody: D2			
Nazwa przegrody		Dach skośny D2	
Typ przegrody		Dach skośny	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.428	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m²K)/W]		0.04	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m²K)/W]		0.1	
Kąt nachylenia połaci [°]		45	
Rozstaw osiowy krokwi [m]		0.8	
Wysokość krokwi [m]		0.16	
Szerokość krokwi [m]		0.08	
Wysokość kontrłaty [m]		0.04	
Szerokość kontrłaty [m]		0.05	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Dach skośny D2	TAK	0.428	0.191

ZALĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O-3

Nazwa przegrody	Okno O-3		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.5		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5		
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
Okna do wymiany	TAK	2.500	1.300

Symbol przegrody: O-4

Nazwa przegrody		Okno O-4	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.5	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0.5	
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
Okna do wymiany	TAK	2.500	1.300

Symbol przegrody: O-5

Nazwa przegrody		Okno O-5	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.5	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0.5	
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
Okna do wymiany	TAK	2.500	1.300

Symbol przegrody: O-6

Nazwa przegrody		Okno O-6	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.5	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0.5	
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
Okna do wymiany	TAK	2.500	1.300

Symbol przegrody: O-1

Nazwa przegrody	Okno O-1		
-----------------	----------	--	--

ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.5		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5		
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
Okna do wymiany	TAK	2.500	1.300

Symbol przegrody: O-2

Nazwa przegrody		Okno O-2	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.5	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0.5	
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
Okna do wymiany	TAK	2.500	1.300

ZALĄCZNIKI

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

Strefa: Pomieszczenia OSP

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	234.38
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	800.60
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	60938.8

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Ściana zewnętrzna S3	Ściana zewnętrzna S3	41.08	42.84	0.286	11.729	6488.59
Ściana zewnętrzna S1 i S2	Ściana zewnętrzna S1	92.10	119.10	1.151	105.996	14547.51
Ściana zewnętrzna S1 i S2	Ściana zewnętrzna S2	76.76	76.76	1.402	107.646	12124.24
Stropodach D1	Stropodach D1	214.00	214.00	1.018	217.747	35911.34
Dach skośny D2	Dach skośny D2	22.00	22.00	0.428	9.414	0
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie P1	150.00	150.00	0.234	40.765	22680
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie P2	84.00	84.00	0.255	9.646	12700.8
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Okna do wymiany	Okno O-4	1.21	0.50	2.500	3.025	
Okna do wymiany	Okno O-5	0.55	0.50	2.500	1.375	
Okna do wymiany	Okno O-2	2.38	0.50	2.500	5.950	
Okna do wymiany	Okno O-1	4.09	0.50	2.500	10.220	
Okna do wymiany	Okno O-6	16.28	0.50	2.500	40.688	
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi DZ-1	2.21	1.00	4.000	8.820	
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi DZ-2	2.05	1.00	4.000	8.200	
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]				472.51		
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)]				0.35		
Czas użytkowania t _{uz} [doba]				200.00		
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]				0.55		
Urządzenia pomocnicze						

ZAŁĄCZNIKI

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni Af do 250 m²	0.30 [W/m²]	5700				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami podłogowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 15°C w budynku o powierzchni Af do 250 m²	0.50 [W/m²]	6700				
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	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	739.59	739.59	739.59	739.59	739.59	739.59
C _m	[kJ/K]	60938.8	60938.8	60938.8	60938.8	60938.8	60938.8
τ	[h]	22.89	22.89	22.89	22.89	22.89	22.89
a _H		2.53	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53
Q _{H,ht}	[kWh]	11268.61	10276.53	9089.23	6951.21	3479.05	1472.82
q _{int}	[W/m²]	20	20	20	20	20	20
Q _{int}	[kWh]	3487.57	3150.07	3487.57	3375.07	3487.57	3375.07
Q _{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q _{H,gn}	[kWh]	3487.57	3150.07	3487.57	3375.07	3487.57	3375.07
γ _H		0.31	0.31	0.38	0.49	1	2.29
η _{H,gn}		0.96	0.96	0.94	0.91	0.72	0.4
Q _{H,nd,n}	[kWh]	7920.54	7252.46	5810.91	3879.9	968	122.79
L _H	[h]	744	672	744	720	434	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	739.59	739.59	739.59	739.59	739.59	739.59
C _m	[kJ/K]	60938.8	60938.8	60938.8	60938.8	60938.8	60938.8
τ	[h]	22.89	22.89	22.89	22.89	22.89	22.89
a _H		2.53	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53
Q _{H,ht}	[kWh]	1630.62	2011.11	3366.84	6692.81	9270.51	10233.3
q _{int}	[W/m²]	20	20	20	20	20	20
Q _{int}	[kWh]	3487.57	3487.57	3375.07	3487.57	3375.07	3487.57
Q _{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q _{H,gn}	[kWh]	3487.57	3487.57	3375.07	3487.57	3375.07	3487.57
γ _H		2.14	1.73	1	0.52	0.36	0.34
η _{H,gn}		0.43	0.51	0.72	0.9	0.95	0.96
Q _{H,nd,n}	[kWh]	130.96	232.45	936.79	3554	6064.19	6885.23
L _H	[h]	0	0	466	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]					581.22		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]					158.37		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]					43758.22		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]					42587.1		

Dane dla strefy po termomodernizacji



ZAŁĄCZNIKI

Przegrody wielowarstwowe							
		Powierzchnia [m²]					
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
Ściana zewnętrzna S3	Ściana zewnętrzna S3	41.08	42.84	0.208	8.526	6488.59	
Ściana zewnętrzna S1 i S2	Ściana zewnętrzna S1	92.10	119.10	0.239	22.037	14547.51	
Ściana zewnętrzna S1 i S2	Ściana zewnętrzna S2	76.76	76.76	0.239	18.366	12124.24	
Stropodach D1	Stropodach D1	214.00	214.00	0.193	41.207	35911.34	
Dach skośny D2	Dach skośny D2	22.00	22.00	0.191	4.205	0	
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie P1	150.00	150.00	0.153	26.657	22680	
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie P2	84.00	84.00	0.153	5.785	12700.8	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okna do wymiany	Okno O-4	1.21	0.50	1.300	1.573		
Okna do wymiany	Okno O-5	0.55	0.50	1.300	0.715		
Okna do wymiany	Okno O-2	2.38	0.50	1.300	3.094		
Okna do wymiany	Okno O-1	4.09	0.50	1.300	5.314		
Okna do wymiany	Okno O-6	16.28	0.50	1.300	21.158		
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi DZ-1	2.21	0.50	1.700	3.748		
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi DZ-2	2.05	0.50	1.700	3.485		
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]				472.51			
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)]				0.35			
Czas użytkowania t _{uz} [doba]				200.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]				0.55			
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni Af do 250 m²			0.30 [W/m²]	5700		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami podłogowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 15°C w budynku o powierzchni Af do 250 m²			0.50 [W/m²]	6700		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni Af do 250 m²			0.30 [W/m²]	5700		
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o działaniu ciągłym w budynku o powierzchni Af do 250 m²			0.15 [W/m²]	8760		
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

ZAŁĄCZNIKI

θ_e	°C	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	324.05	324.05	324.05	324.05	324.05	324.05
C_m	[kJ/K]	60938.8	60938.8	60938.8	60938.8	60938.8	60938.8
τ	[h]	52.24	52.24	52.24	52.24	52.24	52.24
a_H		4.48	4.48	4.48	4.48	4.48	4.48
$Q_{H,ht}$	[kWh]	4911.49	4479.13	3960.97	3028.78	1514.68	641.16
q_{int}	[W/m²]	20	20	20	20	20	20
Q_{int}	[kWh]	3487.57	3150.07	3487.57	3375.07	3487.57	3375.07
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3487.57	3150.07	3487.57	3375.07	3487.57	3375.07
γ_H		0.71	0.7	0.88	1.11	2.3	5.26
$\eta_{H,gn}$		0.93	0.93	0.87	0.77	0.43	0.19
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1668.05	1549.56	926.78	429.98	15.02	0
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	324.05	324.05	324.05	324.05	324.05	324.05
C_m	[kJ/K]	60938.8	60938.8	60938.8	60938.8	60938.8	60938.8
τ	[h]	52.24	52.24	52.24	52.24	52.24	52.24
a_H		4.48	4.48	4.48	4.48	4.48	4.48
$Q_{H,ht}$	[kWh]	709.86	875.5	1465.83	2916.07	4040.11	4459.91
q_{int}	[W/m²]	20	20	20	20	20	20
Q_{int}	[kWh]	3487.57	3487.57	3375.07	3487.57	3375.07	3487.57
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3487.57	3487.57	3375.07	3487.57	3375.07	3487.57
γ_H		4.91	3.98	2.3	1.2	0.84	0.78
$\eta_{H,gn}$		0.2	0.25	0.43	0.74	0.88	0.9
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	12.35	3.61	14.55	335.27	1070.05	1321.1
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					165.87		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					158.18		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					7346.32		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					7100.86		

Strefa: Garaż OSP

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	90.20
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	361.70
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	12.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	23452

Dane dla strefy przed termomodernizacją



ZAŁĄCZNIKI

Przegrody wielowarstwowe							
		Powierzchnia [m²]					
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
Ściana zewnętrzna SC1 - fundamentowa i cokołowa	Ściana zewnętrzna SC1 - cokołowa	20.80	20.80	1.151	23.938	3285.36	
Ściana zewnętrzna S1 i S2	Ściana zewnętrzna S2	15.34	39.75	1.402	21.515	2423.27	
Ściana zewnętrzna S3	Ściana zewnętrzna S3	45.33	50.73	0.286	12.942	7159.87	
Stropodach D1	Stropodach D1	92.00	92.00	1.018	93.611	15438.52	
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie P3	90.20	90.20	0.249	4.565	13638.24	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Bramy garażowe do wymiany	Brama garażowa BR-1	12.31	1.00	4.000	49.248		
Bramy garażowe do wymiany	Brama garażowa BR-2	12.10	1.00	4.000	48.384		
Okna do wymiany	Okno O-3	5.40	0.50	2.500	13.500		
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]			181.84				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θo [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej θcw [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]			0.35				
Czas użytkowania tuz [doba]			210.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]			0.58				
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni Af do 250 m²			0.30 [W/m²]	5700		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami podłogowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 15°C w budynku o powierzchni Af do 250 m²			0.50 [W/m²]	6700		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θint,H	°C	12	12	12	12	12	12
θe	°C	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	328.73	328.73	328.73	328.73	328.73	328.73
C_m	[kJ/K]	23452	23452	23452	23452	23452	23452
τ	[h]	19.82	19.82	19.82	19.82	19.82	19.82
a_H		2.32	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32
Q_H,ht	[kWh]	3107.27	2850.82	2127.83	1230.32	-390.82	-1229.2
q_int	[W/m²]	20	20	20	20	20	20
Q_int	[kWh]	1342.18	1212.29	1342.18	1298.88	1342.18	1298.88

ZAŁĄCZNIKI

Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1342.18	1212.29	1342.18	1298.88	1342.18	1298.88
γ_H		0.43	0.43	0.63	1.06	-3.43	-1.06
$\eta_{H,gn}$		0.91	0.92	0.84	0.68	-0.29	-0.95
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1885.89	1735.51	1000.4	347.08	0	4.74
L_H	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	12	12	12	12	12	12
θ_e	°C	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	328.73	328.73	328.73	328.73	328.73	328.73
C_m	[kJ/K]	23452	23452	23452	23452	23452	23452
τ	[h]	19.82	19.82	19.82	19.82	19.82	19.82
a_H		2.32	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-1221.33	-1050.34	-378.21	1051.18	2272.4	2641.96
q_{int}	[W/m²]	20	20	20	20	20	20
Q_{int}	[kWh]	1342.18	1342.18	1298.88	1342.18	1298.88	1342.18
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1342.18	1342.18	1298.88	1342.18	1298.88	1342.18
γ_H		-1.1	-1.28	-3.43	1.28	0.57	0.51
$\eta_{H,gn}$		-0.91	-0.78	-0.29	0.61	0.86	0.89
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0.05	0	0	232.45	1155.36	1447.42
L_H	[h]	744	744	720	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	267.7
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	61.03
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	7808.9
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	7599.91

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 SC1 - fundamentowa i cokołowa	Ściana zewnętrzna SC1 - cokołowa	20.80	20.80	0.394	8.203	3285.36
Ściana zewnętrzna S1 i S2	Ściana zewnętrzna S2	15.34	39.75	0.239	3.671	2423.27
Ściana zewnętrzna S3	Ściana zewnętrzna S3	45.33	50.73	0.208	9.408	7159.87
Stropodach D1	Stropodach D1	92.00	92.00	0.193	17.715	15438.52
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie P3	90.20	90.20	0.153	2.805	13638.24
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Bramy garażowe do wymiany	Brama garażowa BR-1	12.31	0.50	1.700	20.930	
Bramy garażowe do wymiany	Brama garażowa BR-2	12.10	0.50	1.700	20.563	
Okna do wymiany	Okno O-3	5.40	0.50	1.300	7.020	
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]		181.84					
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)]		0.35					
Czas użytkowania t _{uz} [doba]		210.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]		0.58					
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni Af do 250 m²	0.30 [W/m²]	5700				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami podłogowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 15°C w budynku o powierzchni Af do 250 m²	0.50 [W/m²]	6700				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni Af do 250 m²	0.30 [W/m²]	5700				
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o działaniu ciągłym w budynku o powierzchni Af do 250 m²	0.15 [W/m²]	8760				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	12	12	12	12	12	12
θ _e	°C	-0.7	-0.9	3.3	6.8	13.6	17.2
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	151.21	151.21	151.21	151.21	151.21	151.21
C _m	[kJ/K]	23452	23452	23452	23452	23452	23452
τ	[h]	43.08	43.08	43.08	43.08	43.08	43.08
a _H		3.87	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87
Q _{H,ht}	[kWh]	1429.48	1311.51	978.73	565.8	-179.66	-565.06
q _{int}	[W/m²]	20	20	20	20	20	20
Q _{int}	[kWh]	1342.18	1212.29	1342.18	1298.88	1342.18	1298.88
Q _{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q _{H,gn}	[kWh]	1342.18	1212.29	1342.18	1298.88	1342.18	1298.88
γ _H		0.94	0.92	1.37	2.3	-7.47	-2.3
η _{H,gn}		0.82	0.82	0.66	0.43	-0.13	-0.44
Q _{H,nd,n}	[kWh]	328.89	317.43	92.89	7.28	0	6.45
L _H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	12	12	12	12	12	12
θ _e	°C	17	16.3	13.6	7.7	2.4	1.2
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	151.21	151.21	151.21	151.21	151.21	151.21
C _m	[kJ/K]	23452	23452	23452	23452	23452	23452
τ	[h]	43.08	43.08	43.08	43.08	43.08	43.08

ZAŁĄCZNIKI

a_H		3.87	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-561.44	-482.84	-173.86	483.4	1045.27	1215.32
q_{int}	[W/m ²]	20	20	20	20	20	20
Q_{int}	[kWh]	1342.18	1342.18	1298.88	1342.18	1298.88	1342.18
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1342.18	1342.18	1298.88	1342.18	1298.88	1342.18
γ_H		-2.39	-2.78	-7.47	2.78	1.24	1.1
$\eta_{H,gn}$		-0.42	-0.36	-0.13	0.36	0.7	0.75
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2.28	0.34	0	0.22	136.05	208.68
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					90.32		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					60.89		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					1100.51		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					1063.74		

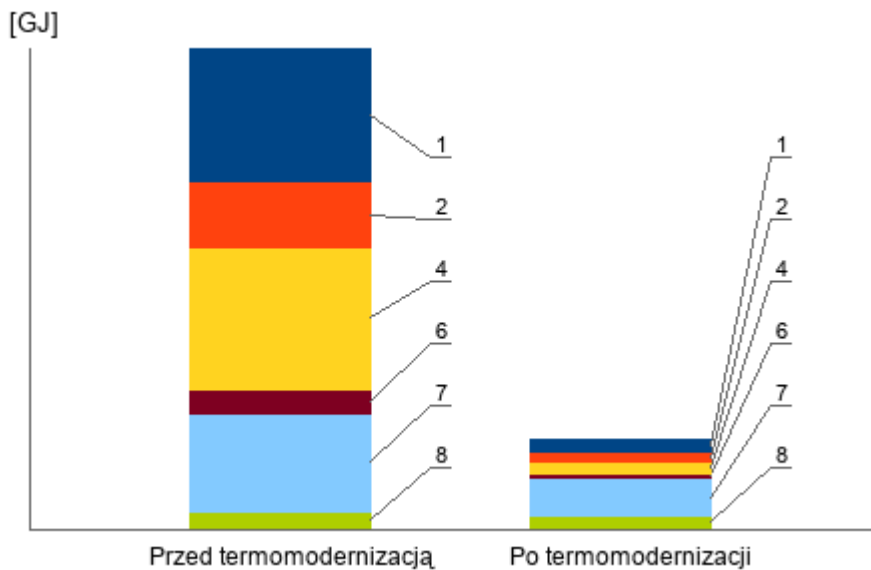
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	45.30	22.99
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.54	0.63
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	185.63	30.41
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	180.66	29.39
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	7.01	5.34

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

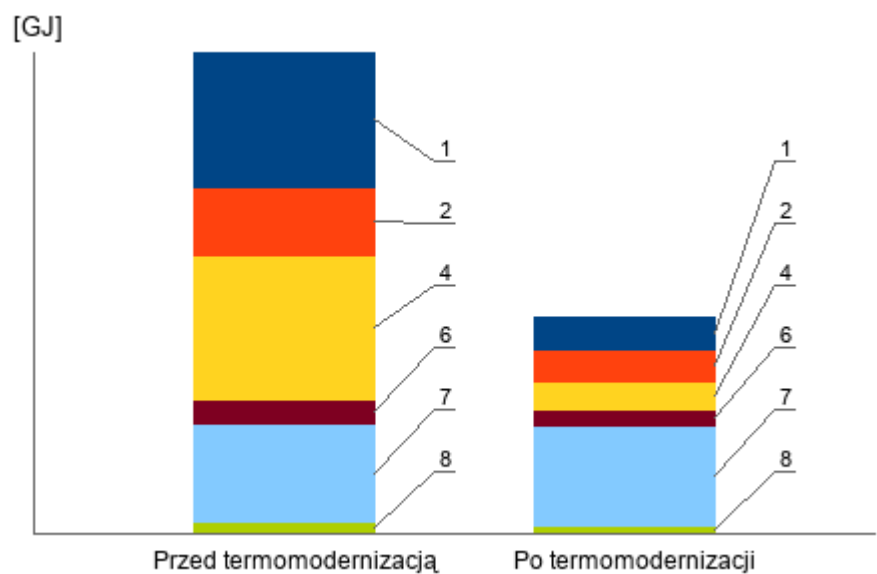


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	52.09	27.76	4.46	12.85
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	25.65	13.67	4.36	12.56
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	55.39	29.52	4.09	11.77
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	9.24	4.92	2.24	6.46
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	38.29	20.4	14.23	40.98
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	7.01	3.73	5.34	15.38
	Suma:	187.66	100.00	34.73	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	93.78	28.02	21.8	14.59
	[2] Straty przez przenikanie: okna	47.77	14.28	22.69	15.18
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Straty przez przenikanie: dach	100.34	29.98	19.89	13.31
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	16.52	4.94	10.58	7.08
	[7] Straty przez wentylację	69.25	20.69	69.15	46.27
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	7.01	2.09	5.34	3.57
	Suma:	334.67	100.00	149.45	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna S1 i S2	Docieplenie ścian zewnętrznych nadziemna (ściana S1 i S2)	4.52
2	Stropodach D1	Docieplenie stropodachu D1	4.91
3	Ściana zewnętrzna SC1 - fundamentowa i cokołowa	Docieplenie ścian fundamentowych i cokołowych	5.33
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o. i bezpośrednich źródeł ciepła.	5.61
5	Drzwi zewnętrzne do wymiany	Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej	6.04
6	Okna do wymiany	Wymiana stolarki okiennej	6.10
7	Podłoga na gruncie	Docieplenie posadzki na gruncie	7.82
8	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji c.w.u.	8.70
9	Dach skośny D2	Docieplenie dachu skośnego - D2	14.02
10	Ściana zewnętrzna S3	Docieplenie ścian zewnętrznych S3	24.31
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			24.79
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.63
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			36.97
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			35.73
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			5.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			31.64
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			30.58

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna S1 i S2	Docieplenie ścian zewnętrznych nadziemna (ściana S1 i S2)	4.52
2	Stropodach D1	Docieplenie stropodachu D1	4.91
3	Ściana zewnętrzna SC1 - fundamentowa i cokołowa	Docieplenie ścian fundamentowych i cokołowych	5.33
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o. i bezpośrednich źródeł ciepła.	5.61
5	Drzwi zewnętrzne do wymiany	Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej	6.04
6	Okna do wymiany	Wymiana stolarki okiennej	6.10
7	Podłoga na gruncie	Docieplenie posadzki na gruncie	7.82
8	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji c.w.u.	8.70
9	Dach skośny D2	Docieplenie dachu skośnego - D2	14.02
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			25.04
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.63
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			38.57
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			37.28
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			5.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			33.01

ZAŁĄCZNIKI

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	31.91
--	-------

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna S1 i S2	Docieplenie ścian zewnętrznych nadziemna (ściana S1 i S2)	4.52
2	Stropodach D1	Docieplenie stropodachu D1	4.91
3	Ściana zewnętrzna SC1 - fundamentowa i cokołowa	Docieplenie ścian fundamentowych i cokołowych	5.33
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o. i bezpośrednich źródeł ciepła.	5.61
5	Drzwi zewnętrzne do wymiany	Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej	6.04
6	Okna do wymiany	Wymiana stolarki okiennej	6.10
7	Podłoga na gruncie	Docieplenie posadzki na gruncie	7.82
8	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji c.w.u.	8.70

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	25.24
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.63
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	39.63
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	38.31
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	5.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	33.92
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	32.79

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna S1 i S2	Docieplenie ścian zewnętrznych nadziemna (ściana S1 i S2)	4.52
2	Stropodach D1	Docieplenie stropodachu D1	4.91
3	Ściana zewnętrzna SC1 - fundamentowa i cokołowa	Docieplenie ścian fundamentowych i cokołowych	5.33
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o. i bezpośrednich źródeł ciepła.	5.61
5	Drzwi zewnętrzne do wymiany	Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej	6.04
6	Okna do wymiany	Wymiana stolarki okiennej	6.10
7	Podłoga na gruncie	Docieplenie posadzki na gruncie	7.82

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	25.24
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.54
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	39.63
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	38.31
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	7.01
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	33.92
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	32.79

Wariant optymalizacyjny 6



ZAŁĄCZNIKI

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna S1 i S2	Docieplenie ścian zewnętrznych nadziemna (ściana S1 i S2)	4.52
2	Stropodach D1	Docieplenie stropodachu D1	4.91
3	Ściana zewnętrzna SC1 - fundamentowa i cokołowa	Docieplenie ścian fundamentowych i cokołowych	5.33
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o. i bezpośrednich źródeł ciepła.	5.61
5	Drzwi zewnętrzne do wymiany	Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej	6.04
6	Okna do wymiany	Wymiana stolarki okiennej	6.10

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	26.02
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.54
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	44.15
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	42.67
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	7.01
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	37.79
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	36.52

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna S1 i S2	Docieplenie ścian zewnętrznych nadziemna (ściana S1 i S2)	4.52
2	Stropodach D1	Docieplenie stropodachu D1	4.91
3	Ściana zewnętrzna SC1 - fundamentowa i cokołowa	Docieplenie ścian fundamentowych i cokołowych	5.33
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o. i bezpośrednich źródeł ciepła.	5.61
5	Drzwi zewnętrzne do wymiany	Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej	6.04

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	27.40
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.54
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	53.15
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	51.37
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	7.01
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	45.49
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	43.97

Wariant optymalizacyjny 8

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna S1 i S2	Docieplenie ścian zewnętrznych nadziemna (ściana S1 i S2)	4.52
2	Stropodach D1	Docieplenie stropodachu D1	4.91
3	Ściana zewnętrzna SC1 - fundamentowa i cokołowa	Docieplenie ścian fundamentowych i cokołowych	5.33
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o. i bezpośrednich źródeł ciepła.	5.61

ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	27.80
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.54
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	56.12
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	54.24
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	7.01
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	48.03
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	46.42

Wariant optymalizacyjny 9

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna S1 i S2	Docieplenie ścian zewnętrznych nadziemna (ściana S1 i S2)	4.52
2	Stropodach D1	Docieplenie stropodachu D1	4.91
3	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o. i bezpośrednich źródeł ciepła.	5.61

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	28.31
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.54
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	58.30
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	56.35
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	7.01
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	49.90
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	48.23

Wariant optymalizacyjny 10

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana zewnętrzna S1 i S2	Docieplenie ścian zewnętrznych nadziemna (ściana S1 i S2)	4.52
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o. i bezpośrednich źródeł ciepła.	5.61

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	37.80
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.54
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	124.45
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	120.29
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	7.01
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	106.51
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	102.95

Wariant optymalizacyjny 11



ZAŁĄCZNIKI

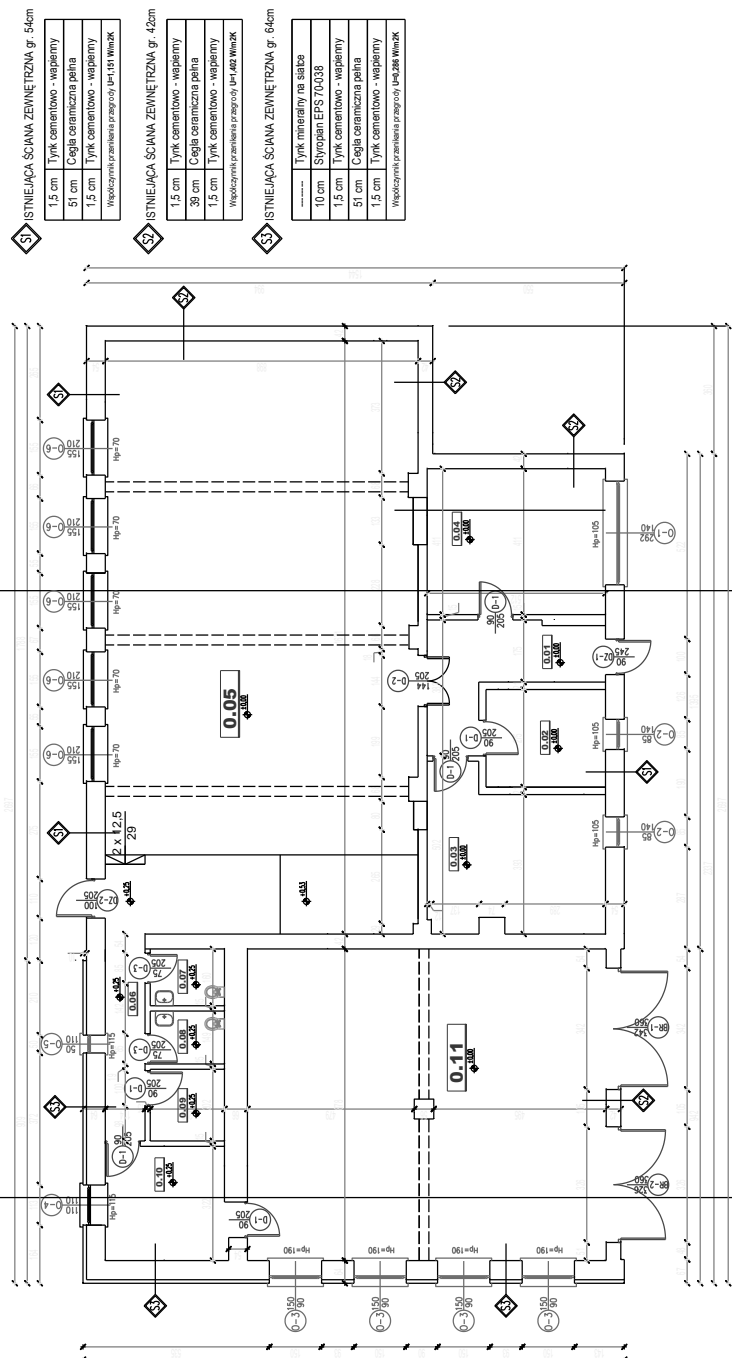
Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o. i bezpośrednich źródeł ciepła.	5.61
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			45.30
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.54
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			185.63
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			179.42
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			7.01
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			158.87
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			153.57

ZAŁĄCZNIKI





Załącznik 6: Dokumentacja zdjęciowa i rysunki techniczne



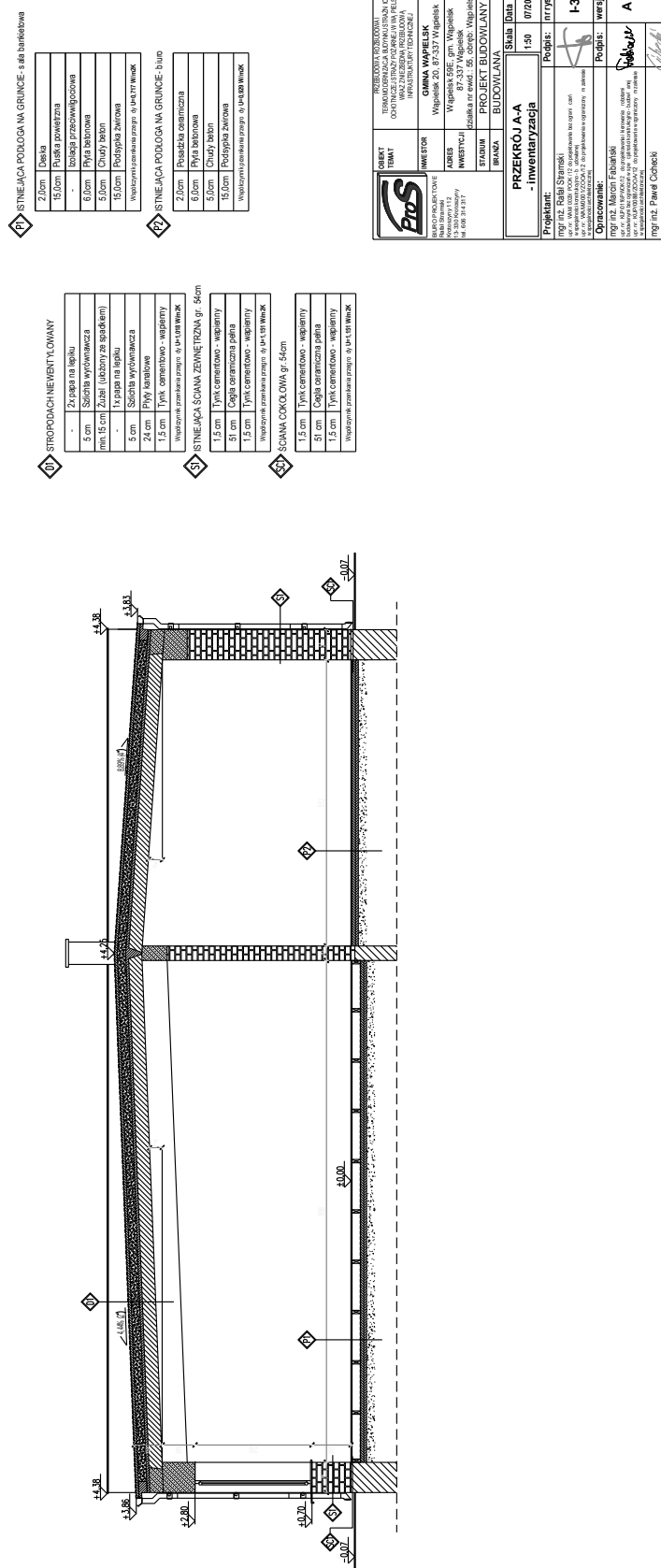
PRZUT PARTERU - inwentaryzacja
 SKALA 1:100



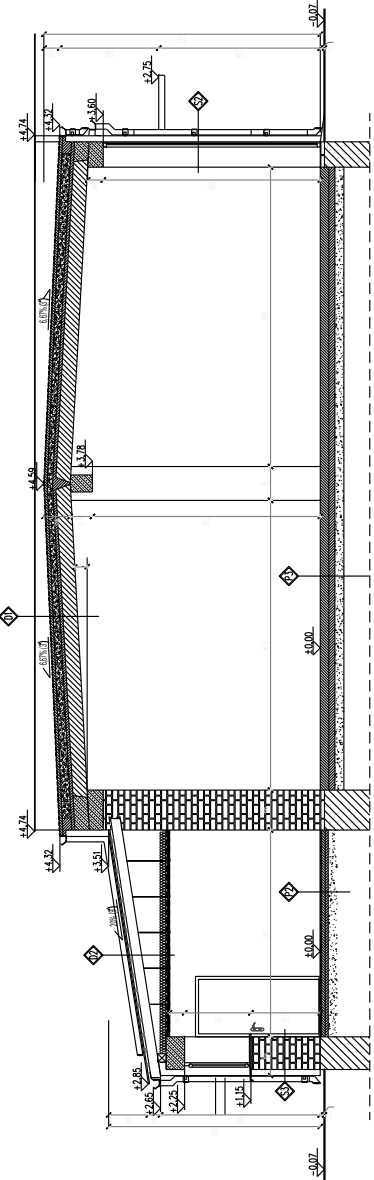
ZESTAWIENIE POWIERZCHNI POMIESZCZEN BUDYNKU					PODSUMOWANIE	
NR	POMIESZCZENIE	MATERIAŁY	WYKONANIE (PLN)			
POMIESZCZENIA						
0.01	PRZEDSIÓDNIK		11,75	gres		
0.02	CHŁODNIA		9,43	gres		
0.03	KUCHNIA		21,12	gres		
0.04	BIURO		27,04	gres		
0.05	SALA BANKIETOWA		149,18	deska		
0.06	KORYTARZ		6,65	gres		
0.07	WC		3,41	gres		
0.08	WC		3,2	gres		
0.09	POM. GOSPODARCZE		4,30	gres		
0.10	PRZEDSIÓDNIK		4,30	gres		
0.11	GARAŻ		90,20	beton		
SUMA CAŁYCH						

	PRZEDSIĘWZIĘCIE: PROJEKTOWANIE I INŻYNIERIA TEMAT: PROJEKTOWANIE I INŻYNIERIA STALOWYCH KONSTRUKCJI PRZEBUDOWY I REMONTU WRAZ Z INŻYNIERIĄ PRZEBUDOWY I INŻYNIERIĄ TECHNICZNĄ		PRZEDSIĘWZIĘCIE: PROJEKTOWANIE I INŻYNIERIA TEMAT: PROJEKTOWANIE I INŻYNIERIA STALOWYCH KONSTRUKCJI PRZEBUDOWY I REMONTU WRAZ Z INŻYNIERIĄ PRZEBUDOWY I INŻYNIERIĄ TECHNICZNĄ	
	INWESTOR GMINA WAPELSK Wapelska 20, 87-357 Wapelsk	ADRES INWESTYCJI Wapelska 256, gm. Wapelsk 87-357 Wapelsk	STADIUM PROJEKT BUDOWLANY	BRANŻA BUDOWLANA
RZUT PARTERU - Inwentaryzacja		Skala 1:100	Data 07/2016	Nr rys.: I-1
Projektant: mgr inż. Rafał Stomski ul. Włocławska 12, 87-100 Włocławek tel. 51 734 51 77 e-mail: r.stomski@wp.pl		Podpis: 		
Opracowanie: mgr inż. Marcin Fabiański ul. Włocławska 12, 87-100 Włocławek tel. 51 734 51 77 e-mail: m.fabianski@wp.pl		Podpis: 		
mgr inż. Paweł Czajka ul. Włocławska 12, 87-100 Włocławek tel. 51 734 51 77 e-mail: p.czajka@wp.pl		Podpis: 		

PRZEKRÓJ A-A - inwentaryzacja
SKALA 1:50



PRZEKRÓJ B-B - inwentaryzacja
SKALA 1:50



10	STROP PODŁOŻE NIEWYTŁOKOWY	
	20 cm	Posadzka cementowa
	5 cm	Warstwa wyrównawcza
	15 cm	Warstwa izolacyjna (wełna mineralna)
42	ISTNIEJĄCA PODŁOŻA NA GRUNCIE: 100	
	6.0 cm	Warstwa wyrównawcza
	5.0 cm	Chudy beton
	15.0 cm	Podstawa żwirowa
43	ISTNIEJĄCA PODŁOŻA NA GRUNCIE: 9 100	
	4.0 cm	Warstwa wyrównawcza
	10.0 cm	Chudy beton
	15.0 cm	Podstawa żwirowa
44	DACH SKOŚNY	
	2 cm	Warstwa izolacyjna
	4 cm	Warstwa izolacyjna
	18 cm	Krokwie 8x16 cm
45	ISTNIEJĄCA ŚCIANA ZEWNĘTRZNA g. 42 cm	
	1.5 cm	Tynk cementowo-wapienny
	39 cm	Cegła ceramiczna pełna
	1.5 cm	Tynk cementowo-wapienny
46	ISTNIEJĄCA ŚCIANA ZEWNĘTRZNA g. 64 cm	
	1.5 cm	Tynk cementowo-wapienny
	10 cm	Stropian EPS 70-038
	1.5 cm	Tynk cementowo-wapienny
47	ISTNIEJĄCA ŚCIANA ZEWNĘTRZNA g. 64 cm	
	1.5 cm	Tynk cementowo-wapienny
	10 cm	Stropian EPS 70-038
	1.5 cm	Tynk cementowo-wapienny

PROJEKT BUDOWLANY

PRZEKRÓJ B-B - inwentaryzacja

Skala 1:50 **Data** 07/2016

Projektant: mgr inż. Rafał Stankiewicz

Wykonawca: mgr inż. Maciej Falański

Wzrost: 1.80 m

Waga: 75 kg

Temperatura: 22°C

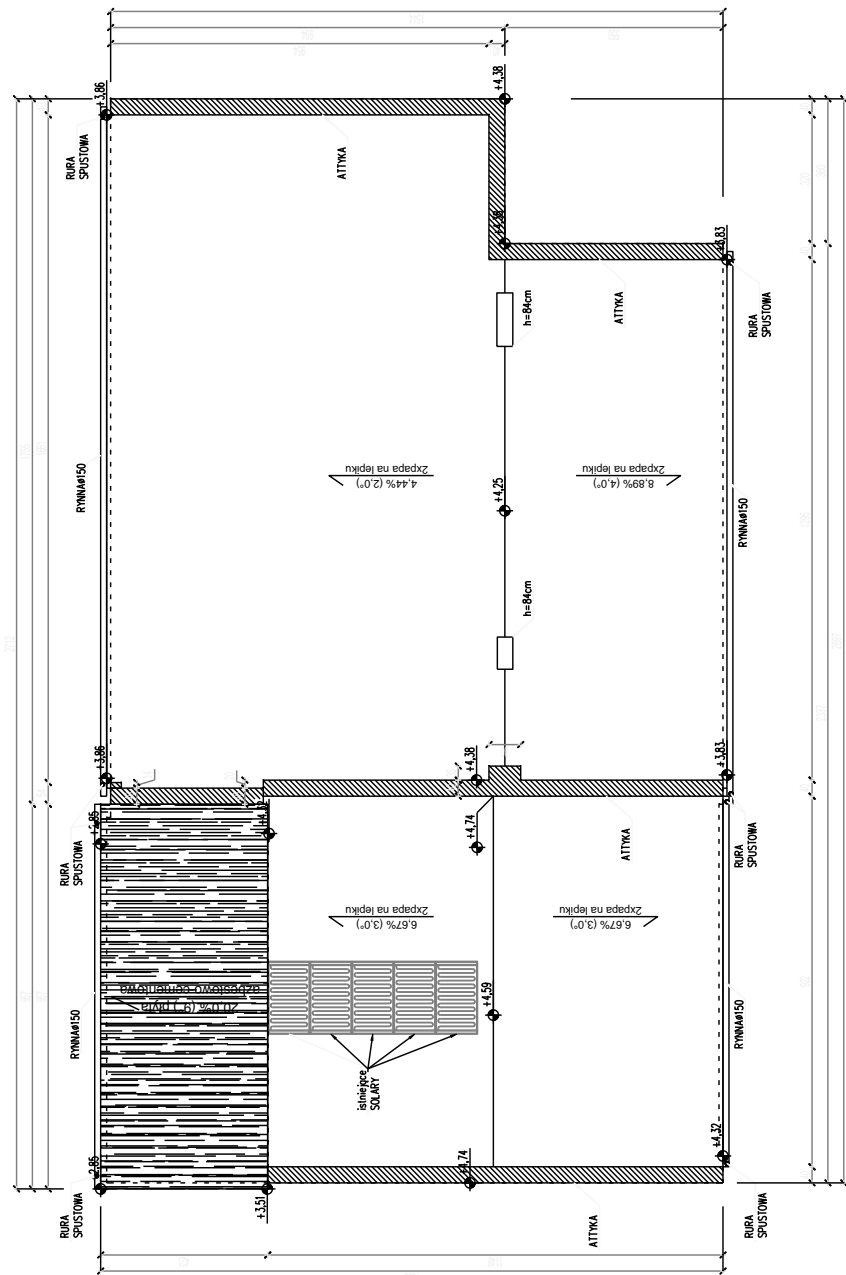
Wzrost: 1.80 m

Waga: 75 kg

Temperatura: 22°C

Załączniki

RZUT DACHU - inwentaryzacja
SKALA 1:100



	PROJEKTOWY KONSULTANT TERMOBUDOWA BUDYNKU STRAŻNICZY OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ W WAPIELSKU WRAZ Z NEZBĘDNYMI PRZEBUDOWAMI INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ
OBIEKT TEMAT	INWESTOR GMINA WAPIELSK Wapielsk 59E, 87-337 Wapielsk
ADRES INWESTYCJA	Wapielsk 59E, 87-337 Wapielsk działka nr ewid.: 55, obręb: Wapielsk
STADIUM BRANŻA	PROJEKT BUDOWLANY BUDOWLANA
Skala Data 1:100 07/2016	
Projektant: mgr inż. Rafał Stramski mgr inż. Marcin Fabiański mgr inż. Paweł Cichocki	
Opis: nr rys.: I-2 wersja: A	