

Audyty energetyczny budynku

Budynek użyteczności Publicznej. Szkoła Podstawowa w Długiem, Długie II 70, 87-337 Wąpielsk



Opracowanie:

FSprojekt

Pracownia Projektowa

Marcin Fabiański

uL. Gwardii Ludowej 41

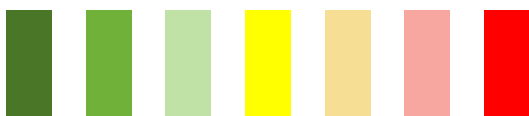
87-300 Brodnica

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

Długie II 70
87-337 Wąpielsk
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:	2016-03-16
numer opracowania:	AUE_06_2016
podpis wykonawcy:	

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek użyteczności Publicznej. Szkoła Podstawowa	1.2 Rok budowy	1972
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	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 Wąpielsk miejscowość: Długie II 70 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: 2016-03-14			
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. 10	
6. Wybór optymalnych ulepszeń		str. 11	
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 11	
6.2 Optymalizacja stolarki otworowej		str. 21	
6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u		str. 25	
6.4 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 26	
6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 27	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 29	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 29	
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 30	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 31	
ZAŁĄCZNIKI		str. 32	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 32	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 33	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 36	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 38	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 48	
Załącznik 6: Dokumentacja zdjęciowa i rysunki techniczne		str. 52	



KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	prefabrykowana	prefabrykowana
2	Liczba kondygnacji	3	3
3	Kubatura części ogrzewanej [m³]	4223.54	4223.54
4	Powierzchnia netto budynku [m²]	935.31	935.31
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m²]	0.00	0.00
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m²]	935.31	935.31
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	71	71
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	kotłownia lokalna	kotłownia lokalna
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia lokalna	kotłownia lokalna
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.43	0.43
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	Ściana przylegająca do gruntu	3.328	0.435
2	Ściany fundamentowe - cokołowe	2.937	0.250
3	Ściany zewnętrzne nadziemne	1.252	0.190
4	Podłoga na gruncie_szkola	0.454	0.454
5	Podłoga zagłębiona	0.454	0.454
6	Strop nad ostatnią kondygnacją	1.801	0.192
7	Strop nad piwnicą	0.810	0.810
8	Drzwi zewnętrzne do wymiany	4.000	1.700
9	Stolarka okienna do wymiany	4.000	1.300
10	Stolarka okienna nie do wymiany	1.500	1.500
11	Stolarka zewnętrzna nie do wymiany	1.700	1.700
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.65	0.70
2	Sprawność przesyłania [-]	0.80	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	0.75	0.75
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0.93	0.93
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.79	0.79
2	Sprawność przesyłu [-]	0.76	0.82
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.88	0.91
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	nawiewniki okienne lub ścienne
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	1913.84	1913.00
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.62	0.62
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	96.96	57.59

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	3.49	3.22
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	372.73	129.57
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	649.29	152.83
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	64.20	53.30
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	110.70	38.49
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	192.85	45.39
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	93.77

7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	36.00	45.00
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]	9.76	11.71
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)]	2.08	0.61
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	10.91	10.91
7	Inne [zł]	51.37	61.64

7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	283028.74	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	71.05
Planowane koszty całkowite [zł]	283028.74	Premia termomodernizacyjna [zł]	32963.04
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			16481.52
<p>1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.</p> <p>2) U_{oZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p>			

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYCZNE 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

1. Obniżenie kosztów ogrzewania budynku poprzez docieplenie ścian zewnętrznych, docieplenie stropodachu, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej stałej do wymiany oraz modernizację źródła ciepła i instalacji c.o.
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej.

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 formy 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 2 kondygnacyjny, częściowo podpiwniczony z kotłownią c.o. zlokalizowana w piwnicy. Konstrukcja budynku szkieletowa, układ konstrukcyjny - poprzeczny wykonany z prefabrykatów żelbetonowych. Ściany fundamentowe i piwnic z betonu żwirowego o grubości 32cm. Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych z płyt prefabrykowanych wielokanałowych gr. 24cm ocieplonych gazobetonem gr. 12cm. Wnęki podokienne wypełnione gazobetonem gr. 24cm. Stropy prefabrykowane żelbetowe gr. 10cm. Stropodach wentylowany z płyt gazobetonowych gr. 12cm opartych na ścianach ażurowych pokryty papą termozgrzewalną. Ogólny stan elementów konstrukcji jest zadowalający.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściany fundamentowe - cokołowe	Konstrukcja ścian z betonu żwirowego o grubości 32cm w dobrym stanie technicznym.
Ściany zewnętrzne nadziemne	Konstrukcja ścian z płyt prefabrykowanych wielokanałowych gr. 24cm ocieplonych gazobetonem gr. 12cm w dobrym stanie technicznym.

Dach / stropodach

Strop nad ostatnią kondygnacją (Stropodach wentylowany)	Stropodach wentylowany z płyt gazobetonowych gr. 12cm opartych na ścianach ażurowych pokryty papą termozgrzewalną w dobrym stanie technicznym
Strop nad piwnicą	Strop żelbetowy prefabrykowany gr. 10cm z ociepleniem (styropian 2cm) w dobrym stanie

Podłoga

Podłoga na gruncie_szkola	Betonowa na gruncie pokryta płytami lastriko w dobrym stanie technicznym.
Podłoga zagłębiona	Betonowa na gruncie w dobrym stanie technicznym.
Ściana przylegająca do gruntu	Konstrukcja ścian z betonu żwirowego o grubości 32cm w dobrym stanie technicznym.

Stolarka otworowa

Drzwi zewnętrzne do wymiany	Stolarka drzwiowa drewniana w złym stanie technicznym.
Stolarka okienna do wymiany	Stolarka okienna drewniana w złym stanie technicznym.
Stolarka okienna nie do wymiany	Stolarka okienna z PCV w dobrym stanie technicznym.
Stolarka zewnętrzna nie do wymiany	Stolarka drzwiowa z PCV w dobrym stanie technicznym.

Szczegółowe parametry przegród wielowarstwowych znajdują się w załączniku nr 2.

Szczegółowe parametry stolarki otworowej znajdują się w załączniku nr 3.

4.3 Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	96.96
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.49
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	372.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	649.29
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	64.20
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/(m² rok)	110.70
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	192.85

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	36.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	9.76
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	2.08
Opłata abonamentowa [zł]	10.91
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	51.37

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Ciepło dostarczane do budynku z miejscowej kotłowni zasilanej węglem kamiennym. Instalacja dwururowa z rozdziałem dolnym bez zamontowanej automatyki pogodowej. Przewody instalacji c.o. pionowe i poziome stalowe, izolacja przewodów w złym stanie technicznym. Część instalacji kwalifikuje się do wymiany. Grzejniki żeliwne oraz fawier w złym stanie technicznym i kwalifikują się do wymiany.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.40

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

C.w.u. przygotowywana centralnie prowadzona w rurach stalowych z cyrkulacją oraz miejscowo w punkcie poboru ciepłej wody użytkowej za pomocą elektrycznego podgrzewacza przepływowego. Instalacja i urządzenia w dobrym stanie technicznym.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	60.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	60.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.80
Całkowita sprawność systemu CWU	0.31
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	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.99

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja grawitacyjna . Stwierdza się nadmierny strumień powietrza wentylacyjnego poprzez nieszczelności w stolarnie 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., montaż zaworów podpionowych i termostatycznych, wykonanie poprawnej izolacji przewodów oraz płukanie i regulację instalacji po modernizacji obiektu.	Istniejące źródło ciepła i instalacja c.o. nie spełnia obecnych standardów technicznych - konieczne przeprowadzenie modernizacji instalacji c.o. i źródła ciepła.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Przewiduje się wymianę wymiennika ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej.	Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej.
Ściana przylegająca do gruntu	Ocieplenie zewnętrznych należy wykonać za pomocą przyklejenia warstw styropianu XPS do ściany od zewnątrz wraz z robotami towarzyszącymi.	Przegrody nie spełniają wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji.
Ściany fundamentowe - cokołowe	Ocieplenie zewnętrznych należy wykonać za pomocą przyklejenia warstw styropianu XPS do ściany od zewnątrz wraz z robotami towarzyszącymi.	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji.
Ściany zewnętrzne nadziemne	Ocieplenie ścian zewnętrznych należy wykonać metodą lekko mokrą, polegającą na przymocowaniu kołkami do ściany od zewnątrz warstwy styropianu EPS na której należy wykonać warstwę fakturową na siatce.	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji.
Podłoga na gruncie_szkola	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda w dobrym stanie technicznym. Ze względu na niewielkie straty energii przegrody przez przenikanie nie jest uzasadnione ekonomicznie ulepszenie ze względu na wysokie koszty przywrócenia posadzek do stanu pierwotnego.
Podłoga zagłębiona	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda w dobrym stanie technicznym. Ze względu na niewielkie straty energii przegrody przez przenikanie nie jest uzasadnione ekonomicznie ulepszenie ze względu na wysokie koszty przywrócenia posadzek do stanu pierwotnego.
Strop nad ostatnią kondygnacją	Przewiduje się docieplenie stropodachu wentylowanego granulatem z wełny mineralnej wraz z wykonaniem włazów technologicznych.	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji.
Strop nad piwnicą	Przewiduje się docieplenie stropu nad piwnicą za pomocą przyklejenia od strony piwnicy płyt lamelowych ze skalnej wełny mineralnej (np.: FASROCK LG1).	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji.
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Przewiduje się wymianę stolarki drzwiowej zewnętrznej na nową spełniającą obecne normy techniczne dotyczące ochrony cieplnej. Stolarka z profili ALU oszklona szyba zespoloną podwójną o współczynniku przenikania ciepła $U:1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$.	Drzwi zewnętrzne w złym stanie technicznym o wysokim współczynniku przenikania ciepła - konieczna wymiana na nowe.
Stolarka okienna do wymiany	Przewiduje się wymianę pozostałej stolarki okiennej na nową spełniającą obecne normy techniczne dotyczące ochrony cieplnej. Stolarka z profili PCV oszklona szyba zespoloną podwójną o współczynniku przenikania ciepła $U:1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.	Okna w złym stanie technicznym o wysokim współczynniku przenikania ciepła - konieczna wymiana na nowe.
Stolarka okienna nie do wymiany	Nie przewiduje się termomodernizacji	Okna w dobrym stanie technicznym. Przewiduje się montaż nawiewników higrosterowanych w celu zmniejszenia nadmiernego strumienia powietrza infiltracyjnego.
Stolarka zewnętrzna nie do wymiany	Nie przewiduje się termomodernizacji	Drzwi zewnętrzne w dobrym stanie technicznym.
Ocena wentylacji	Montaż nawiewników higrosterowanych w stolarkę okiennej.	Stwierdza się nadmierny strumień powietrza infiltracyjnego.

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

Ściana przylegająca do gruntu

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	99.87 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	99.87 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	2809
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie zewnętrznych należy wykonać za pomocą przyklejenia warstw 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	0.06 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	400.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	lut	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	16	16	16	16	16	16
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	517.7	473.2	393.7	276	12	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	16	16	16	16	16	16
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	12	257.3	408	458.8

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	50.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	24.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	104.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	30.00 [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]	0.301	1.967	2.301	2.634	2.967	3.301
U	[W/(m² K)]	3.328	0.51	0.43	0.38	0.34	0.30
Q	[GJ]	80.65	12.32	10.53	9.20	8.17	7.34
q	[MW]	0.0120	0.0018	0.0016	0.0014	0.0012	0.0011
ΔQ	[zł/rok]	-	2348.85	2429.18	2489.17	2535.69	2572.81
N	[zł]	-	9987.00	10386.48	10785.96	11185.44	11584.92
SPBT	[lata]	-	4.25	4.28	4.33	4.41	4.50

Wybrany wariant

SPBT	4.28 [lata]
Numer wybranego wariantu	2
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2429.18 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	10386.48 [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	

Strop nad ostatnią kondygnacją

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	424.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	424.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3697
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przewiduje się docieplenie stropodachu wentylowanego granulatami z wełny mineralnej wraz z wykonaniem włazów technologicznych.
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna (granulat)
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.043 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	360.00 [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
S _{d,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
S _{d,m}	0	0	32	381.3	528	582.8

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	15.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	72.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	87.00 [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]	-	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.186	4.419	4.651	4.884	5.116
R	[(m² K)/W]	0.555	4.741	4.974	5.206	5.439	5.672
U	[W/(m² K)]	1.801	0.21	0.20	0.19	0.18	0.18
Q	[GJ]	243.86	28.56	27.23	26.01	24.90	23.88
q	[MW]	0.0305	0.0036	0.0034	0.0033	0.0031	0.0030
ΔQ	[zł/rok]	-	7493.68	7553.77	7608.50	7658.55	7704.49
N	[zł]	-	33835.20	35361.60	36888.00	38414.40	39940.80
SPBT	[lata]	-	4.52	4.68	4.85	5.02	5.18

Wybrany wariant

SPBT	4.85 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	7608.50 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	36888.00 [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	

Ściany fundamentowe - cokołowe

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	19.39 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	19.39 [m ²]
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	0.11 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	400.00 [zł/m ³]

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
S _{d,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
S _{d,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/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	44.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	124.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	30.00 [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]	-	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.000	3.333	3.667	4.000	4.333
R	[(m ² K)/W]	0.341	3.341	3.674	4.007	4.341	4.674
U	[W/(m ² K)]	2.937	0.30	0.27	0.25	0.23	0.21
Q	[GJ]	9.45	0.96	0.88	0.80	0.74	0.69
q	[MW]	0.0018	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001
ΔQ	[zł/rok]	-	296.84	300.77	304.05	306.82	309.20
N	[zł]	-	2249.24	2326.80	2404.36	2481.92	2559.48
SPBT	[lata]	-	7.58	7.74	7.91	8.09	8.28

Wybrany wariant

SPBT	7.91 [lata]
------	--------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	304.05 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	2404.36 [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	

Ściany zewnętrzne nadziemia

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	409.92 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	409.92 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3697
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych należy wykonać metodą lekko mokrą, 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	0.17 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	140.00 [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	50.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	23.80 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	123.80 [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]	-	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.947	4.211	4.474	4.737	5.000
R	[(m² K)/W]	0.799	4.746	5.009	5.273	5.536	5.799
U	[W/(m² K)]	1.252	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17
Q	[GJ]	163.90	27.59	26.14	24.83	23.65	22.58
q	[MW]	0.0205	0.0035	0.0033	0.0031	0.0030	0.0028
ΔQ	[zł/rok]	-	4659.00	4724.21	4782.91	4836.03	4884.33
N	[zł]	-	49600.32	50174.21	50748.10	51321.98	51895.87
SPBT	[lata]	-	10.65	10.62	10.61	10.61	10.62

Wybrany wariant

SPBT	10.61 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	4782.91 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	50748.10 [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	

Strop nad piwnicą

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	81.30 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	81.30 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	12.00 [°C]
Liczba stopniodni	888
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przewiduje się docieplenie stropu nad piwnicą za pomocą przyklejenia od strony piwnicy płyt lamelowych ze skalnej wełny mineralnej (np.:FASROCK LG1).
Materiał izolacyjny	płyta lamelowa ze skalnej wełny mineralnej (np.:FASROCK LG1)
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.039 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	600.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	16	16	16	16	16	16
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	124	112	124	120	20	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	16	16	16	16	16	16
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	20	124	120	124

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	50.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	72.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	172.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	50.00 [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]	-	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14
ΔR	[(m ² K)/W]	-	2.564	2.821	3.077	3.333	3.590
R	[(m ² K)/W]	1.234	3.798	4.055	4.311	4.568	4.824
U	[W/(m ² K)]	0.810	0.26	0.25	0.23	0.22	0.21
Q	[GJ]	5.05	1.64	1.54	1.45	1.37	1.29
q	[MW]	0.0005	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001
ΔQ	[zł/rok]	-	108.02	112.69	116.81	120.46	123.73
N	[zł]	-	13008.00	13495.80	13983.60	14471.40	14959.20
SPBT	[lata]	-	120.42	119.76	119.71	120.13	120.90

Wybrany wariant

SPBT	119.71 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	116.81 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	13983.60 [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	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Drzwi zewnętrzne do wymiany

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	7.20 m ²
łączny strumień powietrza wentylacyjnego	18.86 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	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

Drzwi zewnętrzne do wymiany

Opis ulepszenia w wariantach: 1	Przewiduje się wymianę stolarki drzwiowej zewnętrznej na nową spełniającą obecne normy techniczne dotyczące ochrony cieplnej. Stolarka z profili ALU oszkloną szybą zespoloną podwójną 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	500.00	zł/m ²	7.20	3600.00
Koszt montażu stolarki	50.00	zł/m ²	7.20	360.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	4.000	1.700	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	0.50	0.50	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	0.60	0.60	-	-
Q	[GJ]	10.22	4.93	-	-
q	[MW]	0.0013	0.0006	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	146.00	-	-
N	[zł]	-	3960.00	-	-
SPBT	[lata]	-	27.12	-	-

Wybrany wariant

SPBT	27.12 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	146.00 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	3960.00 [zł]
Uwagi audytora	

Stolarka okienna do wymiany

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	3.46 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	56.57 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
S _{d,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
S _{d,m}	0	0	-8	133.3	288	334.8

Stolarka okienna do wymiany

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Przewiduje się wymianę pozostałej stolarki okiennej na nową spełniającą obecne normy techniczne dotyczące ochrony cieplnej. Stolarka z profili ALU oszkloną szybą zespoloną podwójną 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	280.00	zł/m ²	3.46	968.80
Koszt montażu stolarki	50.00	zł/m ²	3.46	173.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	4.000	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	0.50	0.50	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	0.60	0.60	-	-
Q	[GJ]	3.89	2.34	-	-
q	[MW]	0.0008	0.0005	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	34.72	-	-
N	[zł]	-	1141.80	-	-
SPBT	[lata]	-	32.89	-	-

Wybrany wariant

SPBT	32.89 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	34.72 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	1141.80 [zł]

Uwagi audytora

6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Wymiana wymiennika ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Opis usprawnienia	Przewiduje się wymianę wymiennika ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej.
Opis modernizacji źródła ciepła	--przewiduje się wymianę źródła ciepła na nowy kocioł zasilany biomasą--
Opis modernizacji przesyłania ciepła	--nie przewiduje się--
Opis modernizacji akumulacji ciepła	--przewiduje się wymianę wymiennika ciepła c.w.u. --
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej)
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	60.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	60.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.39
System:	Elektryczny podgrzewacz przepływowy
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	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.99
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	64.20
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00349
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	53.30
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00322
Planowany koszt ulepszenia [zł]	4500.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	492.22
SPBT [lata]	9.14

Wybrany wariant: Wymiana wymiennika ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej.

SPBT [lata]	9.14
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	492.22
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	4500.00
Uwagi audytora	
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej.	

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, USZEREGOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Ocieplenie zewnętrznych należy wykonać za pomocą przyklejenia warst styropianu XPS do ściany od zewnątrz wraz z robotami towarzyszącymi., Styropian XPS	10386.48	4.28
2	Przewiduje się docieplenie stropodachu wentylowanego granulatem z wełny mineralnej wraz z wykonaniem włazów technologicznych., Wełna mineralna (granulat)	36888.00	4.85
3	Ocieplenie zewnętrznych należy wykonać za pomocą przyklejenia warst styropianu XPS do ściany od zewnątrz wraz z robotami towarzyszącymi., Styropian XPS	2404.36	7.91
4	Przewiduje się wymianę wymiennika ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej.,	4500.00	9.14
5	Ocieplenie ścian zewnętrznych należy wykonać metodą lekko mokrą, polegającą na przymocowaniu kołkami do ściany od zewnątrz warstwy styropianu EPS na której należy wykonać warstwę fakturową na siatce., Styropian EPS 70-038 FASADA	50748.10	10.61
6	Przewiduje się wymianę stolarki drzwiowej zewnętrznej na nową spełniającą obecne normy techniczne dotyczące ochrony cieplnej. Stolarka z profili ALU oszkloną szybą zespoloną podwójną o współczynniku przenikania ciepła U:1,7 W/m ² K.	3960.00	27.12
7	Przewiduje się wymianę pozostałej stolarki okiennej na nową spełniającą obecne normy techniczne dotyczące ochrony cieplnej.	1141.80	32.89
8	Przewiduje się docieplenie stropu nad piwnicą za pomocą przyklejenia od strony piwnicy płyt lamelowych ze skalnej wełny mineralnej (np.:FASROCK LG1), płyta lamelowa ze skalnej wełny mineralnej (np.:FASROCK LG1)	13983.60	119.71

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja instalacji c.o.

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 (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki), automatyczne, o mocy do 100 kW
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.70
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.59
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	649.29
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.09696
Planowany koszt ulepszenia [zł]	170000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	3591.39
SPBT [lata]	47.34

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji c.o.

SPBT [lata]	47.34
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	3591.39
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	170000.00
<p>Uwagi audytora</p> <p>Istniejące źródło ciepła i instalacja c.o. nie spełnia obecnych standardów technicznych - konieczne przeprowadzenie modernizacji instalacji c.o. i źródła ciepła.</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.
<p>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.</p>	$\eta_g = 0.70$
<p>Przesyłanie ciepła: Przewiduje się wykonanie nowej instalacji c.o. wraz z wykonaniem poprawnej izolacji przewodów.</p>	$\eta_d = 0.96$
<p>Regulacja systemu grzewczego: Przewiduje się montaż zaworów podpionowych i termostatycznych.</p>	$\eta_e = 0.88$
<p>Akumulacja ciepła: ---brak usprawnienia---</p>	$\eta_s = 1.00$
<p>Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez zmian</p>	$W_t = 0.75$
<p>Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian</p>	$W_d = 0.93$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.59$

Opis ulepszenia systemu grzewczego

Przewiduje się usprawnienie polegające na wykonaniu 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.

Uwagi audytora

Istniejące źródło ciepła i instalacja c.o. nie spełnia obecnych standardów technicznych - konieczne przeprowadzenie modernizacji instalacji c.o. i źródła ciepła.

7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO**7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych**

						Premia termomodernizacyjna		
Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Optimalna kwota kredytu	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	297012.34	16670.52	71.63	166705.20	59402.47	47521.97	33341.04
2	Wariant optymalizacyjny 2 - wybrany do realizacji	283028.74	16481.52	71.05	164815.20	56605.75	45284.60	32963.04
3	Wariant optymalizacyjny 3	281886.94	16422.57	70.86	164225.70	56377.39	45101.91	32845.14
4	Wariant optymalizacyjny 4	277926.94	16240.32	70.29	162403.20	55585.39	44468.31	32480.64
5	Wariant optymalizacyjny 5	227178.84	9637.92	49.72	96379.20	45435.77	36348.61	19275.84
6	Wariant optymalizacyjny 6	222678.84	9653.85	48.29	96538.50	44535.77	35628.61	19307.70
7	Wariant optymalizacyjny 7	220274.48	9290.70	47.16	92907.00	44054.90	35243.92	18581.40
8	Wariant optymalizacyjny 8	183386.48	3653.10	29.59	36531.00	36677.30	29341.84	7306.20
9	Wariant optymalizacyjny 9	173000.00	3591.45	29.40	35914.50	34600.00	27680.00	7182.90
<p>Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny</p> <p>Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 2</p> <p>Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 283028.74 zł</p> <p>W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 3000.00 zł</p> <p>Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 0.00 zł, planowana kwota kredytu wynosi 283028.74 zł</p> <p>Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych</p>								

Optimalna 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 2 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie ścian zewnętrznych przylegających do gruntu	4.28
2	Strop nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją	4.85
3	Ściany fundamentowe - cokołowe	Docieplenie ścian fundamentowych	7.91
4	System przygotowania c.w.u.	Wymiana wymiennika ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej.	9.14
5	Ściany zewnętrzne nadziemna	Docieplenie ścian zewnętrznych nadziemna	10.61
6	Drzwi zewnętrzne do wymiany	Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej	27.12
7	Stolarka okienna do wymiany	Wymiana stolarki okiennej pozostałej do wymiany	32.89
8	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	47.34

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	57.59
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.22
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	129.57
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	152.83
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	53.30
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	38.49
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	45.39

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	120000.00 [zł]	120000.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	50000.00 [zł]	50000.00
3	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	4000.00 [zł]	4000.00
4	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: robocizna	1	500.00 [zł]	500.00
5	Ściana przylegająca do gruntu - Styropian XPS ($\lambda = 0.030[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.060 [m] Ściana przylegająca do gruntu SPO_32cm	99.87 [m ²]	24.00 [zł/m ²]	2396.88
6	Ściana przylegająca do gruntu - robocizna	99.87 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	4993.50
7	Ściana przylegająca do gruntu - sprzęt	99.87 [m ²]	30.00 [zł/m ²]	2996.10
8	Ściany fundamentowe - cokołowe - Styropian XPS ($\lambda = 0.030[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.110 [m] Ściana fundamentowa (wschód), Ściana fundamentowa (południe), Ściana fundamentowa (północ)	19.39 [m ²]	44.00 [zł/m ²]	853.16
9	Ściany fundamentowe - cokołowe - robocizna	19.39 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	969.50
10	Ściany fundamentowe - cokołowe - sprzęt	19.39 [m ²]	30.00 [zł/m ²]	581.70
11	Ściany zewnętrzne nadziemna - Styropian EPS 70-038 FASADA ($\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.170 [m] Ściana zewnętrzna (zachód), Ściana zewnętrzna (wschód), Ściana zewnętrzna (południe), Ściana zewnętrzna (północ)	409.92 [m ²]	23.80 [zł/m ²]	9756.10
12	Ściany zewnętrzne nadziemna - robocizna	409.92 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	20496.00
13	Ściany zewnętrzne nadziemna - sprzęt	409.92 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	20496.00
14	Strop nad ostatnią kondygnacją - Wełna mineralna (granulat) ($\lambda = 0.043[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.200 [m] Strop nad ostatnią kondygnacją	424.00 [m ²]	72.00 [zł/m ²]	30528.00
15	Strop nad ostatnią kondygnacją - robocizna	424.00 [m ²]	15.00 [zł/m ²]	6360.00
16	Drzwi zewnętrzne do wymiany - Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej	7.20 [m ²]	500.00 [zł/m ²]	3600.00
17	Drzwi zewnętrzne do wymiany - robocizna	7.20 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	360.00
18	Stolarka okienna do wymiany - Wymiana stolarki okiennej pozostałej do wymiany	3.46 [m ²]	280.00 [zł/m ²]	968.80
19	Stolarka okienna do wymiany - robocizna	3.46 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	173.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	36.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	100.00	45.00	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				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	60.00	36.00	0.00	0.00
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	40.00	125.00	0.00	10.91
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	60.00	45.00	0.00	0.00
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	40.00	125.00	0.00	10.91

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SPO_32cm

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		3.328			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Beton zbrojony (z 1%stali) (2300)	0.28	2.3	1000	2300
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	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 przylegająca do gruntu		TAK		3.328	0.435

Symbol przegrody: PPO_1

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.454			
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	Lastriko	0.02	0.72	1000	1600
2	Beton, gęstość 2000	0.04	1.35	0	0
3	Papier	0.001	0.25	1460	1000
4	Styropian (10)	0.05	0.045	1460	10
5	1 x papa na lepiku	0.0025	0.18	1460	1000
6	Beton, gęstość 2000	0.1	1.35	0	0
7	Piasek i żwir	0.6	2	1180	2200
8	Gлина	0.4	0.85	840	1800
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 zagłębiona		NIE		0.454	0.454

Symbol przegrody: ST_1

Nazwa przegrody		Strop nad piwnicą			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.81			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
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	Lastriko	0.02	0.72	1000	1600
2	Beton	0.025	1.5	0	0
3	Styropian (10)	0.04	0.045	1460	10

ZALĄCZNIKI

4	Beton	0.1	1.5	0	0
5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	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
Strop nad piwnicą	TAK	0.810	0.810

Symbol przegrody: SP1_fundament_32cm

Nazwa przegrody	Ściana fundamentowa				
Typ przegrody	Ściana o budowie jednorodnej				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.937				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.04				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.13				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Beton zbrojony (z 1%stali) (2300)	0.28	2.3	1000	2300
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	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
Ściany fundamentowe - cokołowe	TAK	2.937	0.250

Symbol przegrody: S1_40cm

Nazwa przegrody	Ściana nadziemna				
Typ przegrody	Ściana o budowie jednorodnej				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.252				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.04				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.13				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.333	1000	1000
3	Ściana z bloczków z betonu komórkowego (600) na zaprawie cementowo-wapiennej bez tynku, ze spoinami o grubości nie większej niż 1.5 cm przy gęstości objętościowej betonu	0.12	0.3	840	600
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	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
Ściany zewnętrzne nadziemna	TAK	1.252	0.190

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody	Podłoga na gruncie_szkola				
Typ przegrody	Podłoga na gruncie				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.454				
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	Lastriko	0.02	0.72	1000	1600

ZAŁĄCZNIKI

2	Beton, gęstość 2000	0.04	1.35	0	0
3	Papier	0.001	0.25	1460	1000
4	Styropian (10)	0.05	0.045	1460	10
5	1 x papa na lepiku	0.0025	0.18	1460	1000
6	Beton, gęstość 2000	0.1	1.35	0	0
7	Piasek i żwir	0.6	2	1180	2200
8	Gлина	0.4	0.85	840	1800
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_szkoła		NIE	0.454	0.454	

Symbol przegrody: STNK

Nazwa przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją			
Typ przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.801			
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	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2400)	0.02	1.7	840	2400
3	Ściana z bloczków z betonu komórkowego (800) na zaprawie cementowo-wapiennej bez tynku. ze spoinami o grubości nie większej niż 1.5 cm przy gęstości objętościowej betonu	0.12	0.38	840	800
4	Dobrze wentylowana warstwa powietrzna	0.3			
5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2400)	0.03	1.7	840	2400
6	Styropian (10)	0.02	0.045	1460	10
7	Żelbet	0.1	1.7	840	2500
8	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	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	
Strop nad ostatnią kondygnacją		TAK	1.801	0.192	

ZALĄCZNIKI**Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej****Symbol przegrody: Zs-1**

Nazwa przegrody		Okno Zs-1	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		4	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
Udział pola powierzchni przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m*h*daPa²/³]		2	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stolarka okienna do wymiany	TAK	4.000	1.300

Symbol przegrody: O-4

Nazwa przegrody		Okno O-4	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		4	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m*h*daPa²/³]		1	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stolarka okienna do wymiany	TAK	4.000	1.300

Symbol przegrody: O-1

Nazwa przegrody		Okno O-1	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.5	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m*h*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
Stolarka okienna nie do wymiany	NIE	1.500	1.500

Symbol przegrody: O-3

Nazwa przegrody		Okno O-3	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.5	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m*h*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
Stolarka okienna nie do wymiany	NIE	1.500	1.500

Symbol przegrody: O-2

Nazwa przegrody	Okno O-2	
-----------------	----------	--

ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.5		
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/m*h*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
Stolarka okienna nie do wymiany	NIE	1.500	1.500

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

Strefa: Piwnica

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	81.31
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	243.93
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	12.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	8944.1

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m ²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu SPO_32cm	99.87	99.87	0.643	13.034	21480.04
Ściany fundamentowe - cokołowe	Ściana fundamentowa (wschód)	6.24	10.18	2.937	18.325	1342.1
Ściany fundamentowe - cokołowe	Ściana fundamentowa (południe)	9.62	10.18	2.937	28.251	2069.07
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	81.30	81.30	0.228	3.755	2720.3
Ściany fundamentowe - cokołowe	Ściana fundamentowa (północ)	3.53	4.09	2.937	10.367	759.23

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi zewnętrzne Dp-1	1.60	2.00	4.000	6.400
Stolarka okienna do wymiany	Okno Zs-1	2.34	2.00	4.000	9.360
Stolarka okienna do wymiany	Okno O-4	0.56	1.00	4.000	2.240
Stolarka okienna do wymiany	Okno O-4	0.56	1.00	4.000	2.240

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	163.92
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.10
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	255.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.70

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	0.15 [W/m ²]	4839

ZAŁĄCZNIKI

CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	5840				
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]	150.01	150.01	150.01	150.01	150.01	150.01
C _m	[kJ/K]	8944.1	8944.1	8944.1	8944.1	8944.1	8944.1
τ	[h]	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56
a _H		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
Q _{H,ht}	[kWh]	1421.23	1304.06	970.99	560.12	-176.9	-556.4
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	725.94	655.68	725.94	702.52	725.94	702.52
Q _{sol}	[kWh]	10.26	19.34	29.38	42.07	57.51	58.87
Q _{H,gn}	[kWh]	736.2	675.02	755.32	744.59	783.45	761.39
γ _H		0.52	0.52	0.78	1.33	-4.43	-1.37
η _{H,gn}		0.86	0.86	0.76	0.58	-0.23	-0.73
Q _{H,nd,n}	[kWh]	788.1	723.54	396.95	128.26	3.29	0
L _H	[h]	744	672	571	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]	150.01	150.01	150.01	150.01	150.01	150.01
C _m	[kJ/K]	8944.1	8944.1	8944.1	8944.1	8944.1	8944.1
τ	[h]	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56
a _H		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
Q _{H,ht}	[kWh]	-552.83	-475.43	-171.21	478.23	1037.54	1207.12
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	725.94	725.94	702.52	725.94	702.52	725.94
Q _{sol}	[kWh]	61.85	50.26	35.41	22.01	13.92	9.44
Q _{H,gn}	[kWh]	787.79	776.2	737.93	747.95	716.44	735.38
γ _H		-1.43	-1.63	-4.31	1.56	0.69	0.61
η _{H,gn}		-0.7	-0.61	-0.23	0.52	0.79	0.82
Q _{H,nd,n}	[kWh]	0	0	0	89.3	471.55	604.11
L _H	[h]	0	0	0	0	554	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]					93.97		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]					56.04		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]					3205.1		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]					5583.32		

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m ²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]

Załączniki

Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu SPO_32cm	99.87	99.87	0.258	5.221	21480.04	
Ściany fundamentowe - cokołowe	Ściana fundamentowa (wschód)	6.24	10.18	0.250	1.557	1342.1	
Ściany fundamentowe - cokołowe	Ściana fundamentowa (południe)	9.62	10.18	0.250	2.401	2069.07	
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	81.30	81.30	0.228	3.755	2720.3	
Ściany fundamentowe - cokołowe	Ściana fundamentowa (północ)	3.53	4.09	0.250	0.881	759.23	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi zewnętrzne Dp-1	1.60	2.00	1.700	2.720		
Stolarka okienna do wymiany	Okno Zs-1	2.34	1.00	1.300	3.042		
Stolarka okienna do wymiany	Okno O-4	0.56	1.00	1.300	0.728		
Stolarka okienna do wymiany	Okno O-4	0.56	1.00	1.300	0.728		
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]			163.92				
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)]			0.10				
Czas użytkowania t _{uz} [doba]			255.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]			0.70				
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²			0.15 [W/m²]	1751		
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]			0.04 [W/m²]	1500		
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²			0.04 [W/m²]	5840		
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]	76.79	76.79	76.79	76.79	76.79	76.79
C _m	[kJ/K]	8944.1	8944.1	8944.1	8944.1	8944.1	8944.1
τ	[h]	32.35	32.35	32.35	32.35	32.35	32.35
a _H		3.16	3.16	3.16	3.16	3.16	3.16
Q _{z,ht}	[kWh]	728.64	668.62	497.06	286.3	-90.08	-283.32
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	725.94	655.68	725.94	702.52	725.94	702.52

Załączniki

Q _{col}	[kWh]	40.13	66.06	116.25	177.42	252.78	254
Q _{H,gn}	[kWh]	766.07	721.74	842.19	879.94	978.72	956.52
γ _H		1.05	1.08	1.69	3.07	-10.87	-3.38
η _{H,gn}		0.74	0.73	0.54	0.32	-0.09	-0.3
Q _{H,nd,n}	[kWh]	161.75	141.75	42.28	4.72	0	3.64
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]	76.79	76.79	76.79	76.79	76.79	76.79
C _m	[kJ/K]	8944.1	8944.1	8944.1	8944.1	8944.1	8944.1
τ	[h]	32.35	32.35	32.35	32.35	32.35	32.35
a _H		3.16	3.16	3.16	3.16	3.16	3.16
Q _{H,ht}	[kWh]	-281.5	-242.09	-87.18	244.33	531.32	618.44
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{nt}	[kWh]	725.94	725.94	702.52	725.94	702.52	725.94
Q _{col}	[kWh]	264.24	212.32	144.37	84.4	49.46	38.05
Q _{H,gn}	[kWh]	990.18	938.26	846.89	810.34	751.98	763.99
γ _H		-3.52	-3.88	-9.71	3.32	1.42	1.24
η _{H,gn}		-0.28	-0.26	-0.1	0.3	0.62	0.67
Q _{H,nd,n}	[kWh]	0	1.86	0	1.23	65.09	106.57
L _H	[h]	0	0	0	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]	21.03
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]	55.76
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]	528.89
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{k,H} [kWh]	623.82

Strefa: Pomieszczenia Szkoły Podstawowej

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A _f [m²]	854.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	2835.41
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy θ _{i,H} [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C _m [kJ/K]	93940

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
Ściany zewnętrzne nadziemna	Ściana zewnętrzna (zachód)	75.70	96.70	1.252	94.764	8408.76
Ściany zewnętrzne nadziemna	Ściana zewnętrzna (wschód)	78.67	96.02	1.252	98.482	8738.66
Ściany zewnętrzne nadziemna	Ściana zewnętrzna (południe)	122.19	229.54	1.252	152.962	13572.87

Załączniki

Ściany zewnętrzne nadziemna	Ściana zewnętrzna (północ)	133.36	230.61	1.252	166.945	14813.63	
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	81.30	81.30	0.810	65.862	2601.6	
Podłoga na gruncie_szkoła	Podłoga na gruncie_szkoła	342.38	342.38	0.201	30.877	11456.03	
Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop nad ostatnią kondygnacją	424.00	424.00	1.801	534.455	41560.48	
Przełrody typowe							
Grupa	Nazwa przełrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Stolarka okienna nie do wymiany	Okno O-1	21.00	0.50	1.500	31.500		
Stolarka okienna nie do wymiany	Okno O-1	15.75	0.50	1.500	23.625		
Stolarka zewnętrzna nie do wymiany	Drzwi zewnętrzne DZ-3	1.60	0.50	1.700	2.720		
Stolarka okienna nie do wymiany	Okno O-1	99.75	0.50	1.500	149.625		
Stolarka okienna nie do wymiany	Okno O-3	2.00	0.50	1.500	3.000		
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi zewnętrzne DZ-2	5.60	2.00	4.000	22.400		
Stolarka okienna nie do wymiany	Okno O-1	57.75	0.50	1.500	86.625		
Stolarka zewnętrzna nie do wymiany	Drzwi zewnętrzne DZ-1	5.50	0.50	1.700	9.350		
Stolarka okienna nie do wymiany	Okno O-2	34.00	0.50	1.500	51.000		
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]				1721.66			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ _o [°C]				10.00			
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]				55.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]				0.80			
Czas użytkowania t _{uz} [doba]				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 10°C w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m²			0.15 [W/m²]	4839		
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m²			0.04 [W/m²]	5840		
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]	2052.75	2052.75	2056.05	2060	2081.73	2134.42
C _m	[kJ/K]	93940	93940	93940	93940	93940	93940
τ	[h]	12.71	12.71	12.69	12.67	12.53	12.23
a _H		1.85	1.85	1.85	1.84	1.84	1.82
Q _{H,ht}	[kWh]	29184.99	26614.55	23565.99	18053.43	9112.82	3963.4

ZAŁĄCZNIKI

q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	7624.51	6886.66	7624.51	7378.56	7624.51	7378.56
Q_{sol}	[kWh]	2529.15	3773.35	6766.95	9632.35	13208.33	13330.11
$Q_{H,gn}$	[kWh]	10153.66	10660.01	14391.46	17010.91	20832.84	20708.67
γ_H		0.35	0.4	0.61	0.94	2.29	5.22
$\eta_{H,gn}$		0.9	0.88	0.79	0.67	0.38	0.18
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	20046.7	17233.74	12196.74	6656.12	1196.34	235.84
L_H	[h]	744	672	744	500	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]	2127.84	2111.37	2081.73	2061.97	2055.39	2054.07
C_m	[kJ/K]	93940	93940	93940	93940	93940	93940
τ	[h]	12.26	12.36	12.53	12.66	12.7	12.7
a_H		1.82	1.82	1.84	1.84	1.85	1.85
$Q_{H,ht}$	[kWh]	4374.05	5348.92	8818.99	17393.38	24028.69	26515.09
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	7624.51	7624.51	7378.56	7624.51	7378.56	7624.51
Q_{sol}	[kWh]	13974.63	11441.58	8121.66	5130.05	3313.22	2355.44
$Q_{H,gn}$	[kWh]	21599.14	19066.09	15500.22	12754.56	10691.78	9979.95
γ_H		4.94	3.56	1.76	0.73	0.44	0.38
$\eta_{H,gn}$		0.19	0.26	0.46	0.74	0.86	0.89
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	270.21	391.74	1688.89	7955.01	14833.76	17632.93
L_H	[h]	0	0	0	716	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					1524.19		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					581.91		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					100338.02		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					174789.64		

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m ²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Ściany zewnętrzne nadziemna	Ściana zewnętrzna (zachód)	75.70	96.70	0.190	14.357	8408.76
Ściany zewnętrzne nadziemna	Ściana zewnętrzna (wschód)	78.67	96.02	0.190	14.921	8738.66
Ściany zewnętrzne nadziemna	Ściana zewnętrzna (południe)	122.19	229.54	0.190	23.175	13572.87
Ściany zewnętrzne nadziemna	Ściana zewnętrzna (północ)	133.36	230.61	0.190	25.293	14813.63
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	81.30	81.30	0.810	65.862	2601.6
Podłoga na gruncie_szkola	Podłoga na gruncie_szkola	342.38	342.38	0.201	30.877	11456.03
Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop nad ostatnią kondygnacją	424.00	424.00	0.192	57.006	41560.48
Przegrody typowe						



Załączniki

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Stolarka okienna nie do wymiany	Okno O-1	21.00	0.50	1.500	31.500		
Stolarka okienna nie do wymiany	Okno O-1	15.75	0.50	1.500	23.625		
Stolarka zewnętrzna nie do wymiany	Drzwi zewnętrzne DZ-3	1.60	0.50	1.700	2.720		
Stolarka okienna nie do wymiany	Okno O-1	99.75	0.50	1.500	149.625		
Stolarka okienna nie do wymiany	Okno O-3	2.00	0.50	1.500	3.000		
Drzwi zewnętrzne do wymiany	Drzwi zewnętrzne DZ-2	5.60	2.00	1.700	9.520		
Stolarka okienna nie do wymiany	Okno O-1	57.75	0.50	1.500	86.625		
Stolarka zewnętrzna nie do wymiany	Drzwi zewnętrzne DZ-1	5.50	0.50	1.700	9.350		
Stolarka okienna nie do wymiany	Okno O-2	34.00	0.50	1.500	51.000		
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]			1721.66				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ _o [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]			0.80				
Czas użytkowania t _{uz} [doba]			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 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²			0.15 [W/m²]	1751		
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]			0.04 [W/m²]	1500		
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²			0.04 [W/m²]	5840		
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]	1127.02	1127.02	1130.31	1134.26	1156	1208.69
C _m	[kJ/K]	93940	93940	93940	93940	93940	93940
τ	[h]	23.15	23.15	23.09	23.01	22.57	21.59
a _H		2.54	2.54	2.54	2.53	2.5	2.44
Q _{H,ht}	[kWh]	17133.84	15624.47	13843.57	10616.54	5386.86	2385.88
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	7624.51	6886.66	7624.51	7378.56	7624.51	7378.56
Q _{sol}	[kWh]	2499.5	3721.81	6686.46	9520.89	13065.44	13191.17
Q _{H,gn}	[kWh]	10124.01	10608.47	14310.97	16899.45	20689.95	20569.73
γ _H		0.59	0.68	1.03	1.59	3.84	8.62

ZAŁĄCZNIKI

$\eta_{H,gn}$		0.87	0.84	0.71	0.54	0.25	0.12
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	8325.95	6713.36	3682.78	1490.84	214.37	0
L_H	[h]	744	343	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]	1202.1	1185.64	1156	1136.24	1129.65	1128.34
C_m	[kJ/K]	93940	93940	93940	93940	93940	93940
τ	[h]	21.71	22.01	22.57	22.97	23.1	23.13
a_H		2.45	2.47	2.5	2.53	2.54	2.54
$Q_{H,ht}$	[kWh]	2627.51	3194.85	5213.22	10232.55	14112.83	15570.09
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	7624.51	7624.51	7378.56	7624.51	7378.56	7624.51
Q_{sol}	[kWh]	13825.7	11319.18	8030.97	5069.46	3271.42	2329.56
$Q_{H,gn}$	[kWh]	21450.21	18943.69	15409.53	12693.97	10649.98	9954.07
γ_H		8.16	5.93	2.96	1.24	0.75	0.64
$\eta_{H,gn}$		0.12	0.17	0.32	0.64	0.81	0.85
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	53.48	0	282.17	2108.41	5486.35	7109.13
L_H	[h]	0	0	0	0	0	664

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	598.46
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	581.91
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	35466.84
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	41832.59

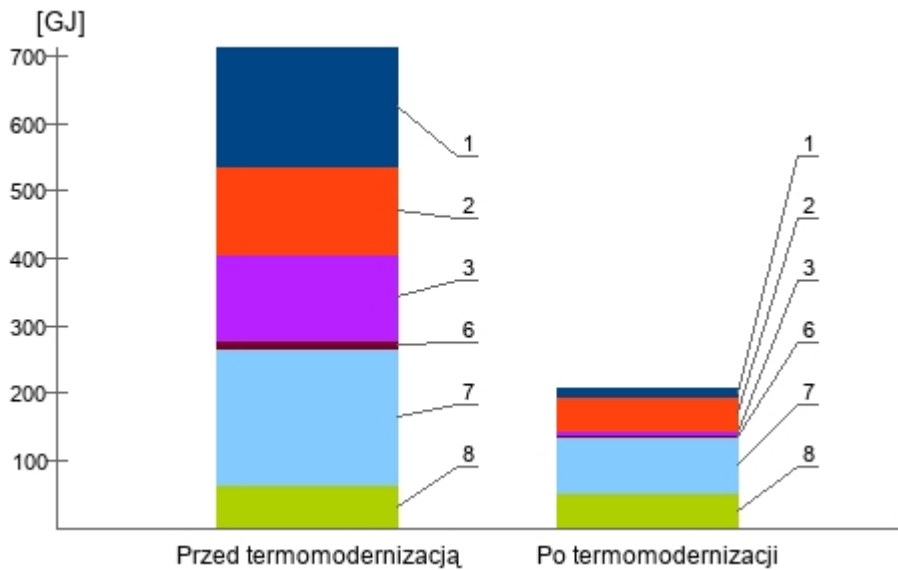
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	96.96	57.59
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.49	3.22
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	372.73	129.57
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	649.29	152.83
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	64.20	53.30

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

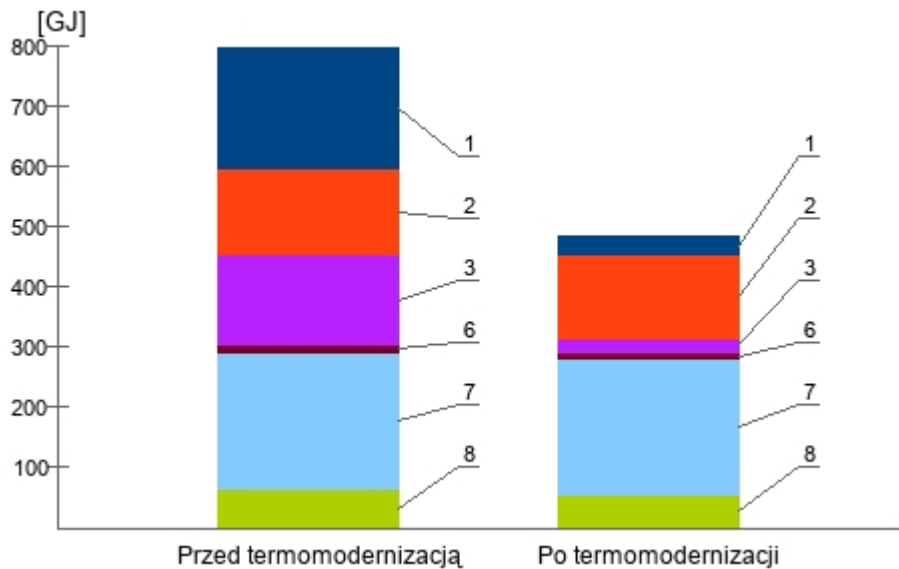


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	177.79	24.92	10.65	5.17
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	128.67	18.03	49.82	24.17
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	129.44	18.14	7.41	3.6
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	12.49	1.75	4.44	2.15
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	200.89	28.16	80.51	39.06
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	64.2	9	53.3	25.86
	Suma:	713.49	100.00	206.14	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	200.82	25.15	29.79	6.16
	[2] Straty przez przenikanie: okna	144.98	18.16	138	28.54
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	147.77	18.51	23.18	4.79
	[4] Straty przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	14.32	1.79	13.01	2.69
	[7] Straty przez wentylację	226.29	28.34	226.24	46.79
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	64.2	8.04	53.3	11.02
	Suma:	798.37	100.00	483.53	100.00

ZAŁĄCZNIKI**Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych****Wariant optymalizacyjny 1**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie ścian zewnętrznych przylegających do gruntu.	4.28
2	Strop nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją.	4.85
3	Ściany fundamentowe - cokołowe	Docieplenie ścian fundamentowych.	7.91
4	System przygotowania c.w.u.	Wymiana wymiennika ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej.	9.14
5	Ściany zewnętrzne nadziemna	Docieplenie ścian zewnętrznych nadziemna.	10.61
6	Drzwi zewnętrzne do wymiany	Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej.	27.12
7	Stolarka okienna do wymiany	Wymiana stolarki okiennej pozostałej do wymiany.	32.89
8	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	47.34
9	Strop nad piwnicą	Docieplenie stropu nad piwnicą.	119.71
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			57.40
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.22
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			126.01
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			148.62
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			53.30
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			37.43
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			44.14

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie ścian zewnętrznych przylegających do gruntu.	4.28
2	Strop nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją.	4.85
3	Ściany fundamentowe - cokołowe	Docieplenie ścian fundamentowych.	7.91
4	System przygotowania c.w.u.	Wymiana wymiennika ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej.	9.14
5	Ściany zewnętrzne nadziemna	Docieplenie ścian zewnętrznych nadziemna.	10.61
6	Drzwi zewnętrzne do wymiany	Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej.	27.12
7	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	47.34
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			57.90
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.22
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			130.68
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			154.13
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			53.30
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			38.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			45.78

Wariant optymalizacyjny 4

ZAŁĄCZNIKI

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie ścian zewnętrznych przylegających do gruntu.	4.28
2	Strop nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją.	4.85
3	Ściany fundamentowe - cokołowe	Docieplenie ścian fundamentowych.	7.91
4	System przygotowania c.w.u.	Wymiana wymiennika ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej.	9.14
5	Ściany zewnętrzne nadziemia	Docieplenie ścian zewnętrznych nadziemia.	10.61
6	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	47.34
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			58.53
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.22
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			134.12
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			158.20
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			53.30
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			39.84
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			46.99

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie ścian zewnętrznych przylegających do gruntu.	4.28
2	Strop nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją.	4.85
3	Ściany fundamentowe - cokołowe	Docieplenie ścian fundamentowych.	7.91
4	System przygotowania c.w.u.	Wymiana wymiennika ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej.	9.14
5	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	47.34
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			75.95
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.22
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			258.51
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			304.91
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			53.30
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			76.78
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			90.56

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie ścian zewnętrznych przylegających do gruntu	4.28
2	Strop nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją	4.85
3	Ściany fundamentowe - cokołowe	Docieplenie ścian fundamentowych	7.91
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	47.34
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			

Załączniki

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	75.95
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.49
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	258.51
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	304.91
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	64.20
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	76.78
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	90.56

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie ścian zewnętrznych przylegających do gruntu.	4.28
2	Strop nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją.	4.85
3	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	47.34
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			77.61
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.49
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			265.35
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			312.97
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			64.20
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			78.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			92.96

Wariant optymalizacyjny 8

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie ścian zewnętrznych przylegających do gruntu.	4.28
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	47.34
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			96.71
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.49
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			371.57
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			438.26
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			64.20
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			110.36
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			130.17

Wariant optymalizacyjny 9

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	47.34

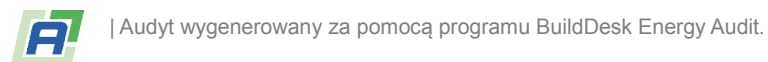
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	96.96
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.49
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	372.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	439.62
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	64.20
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	110.70
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	130.57

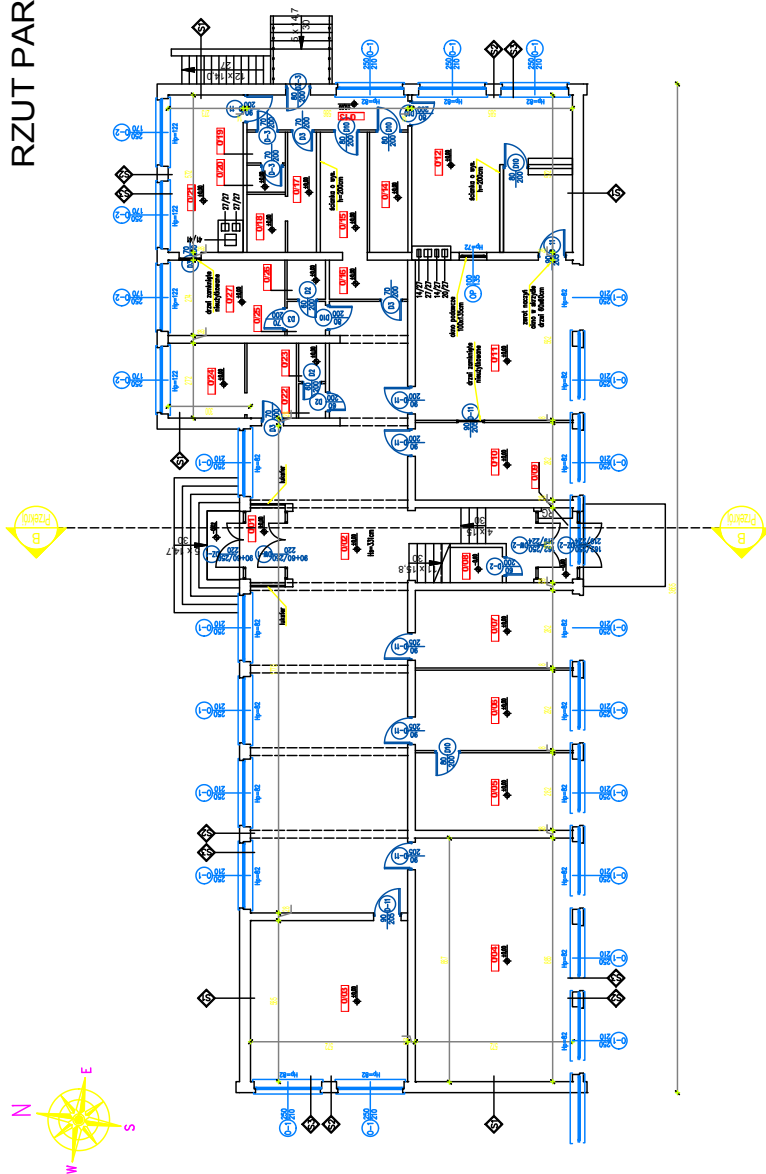
ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 6: Dokumentacja zdjęciowa i rysunki techniczne





PRZUT PARTERU - inwentaryzacja
SKALA 1:100

[illegible]

31	SONIA ZEIMETRNA				
		Typk amietawo - wapieny	2 cm		
		Gacaboon	12 cm		
		Elwenty soome	24 cm		
		prebitykowne wialdarskawe			
		Typk amietawo - wapieny	2 cm		

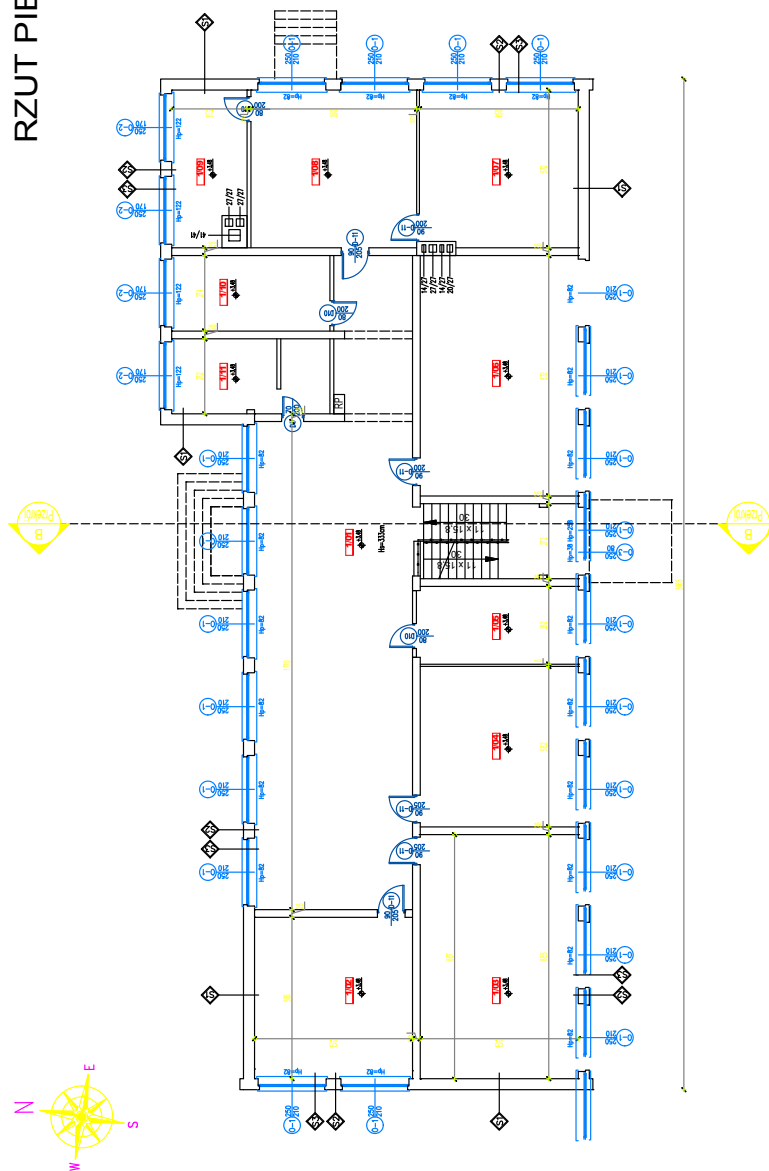
32	SONIA ZEIMETRNA (PLANKI MEDZIOKENE)				
		Typk amietawo - wapieny	2 cm		
		Gacaboon	12 cm		
		Elwenty soome	24 cm		
		Szty zabawoy prebitykowny			
		Typk amietawo - wapieny	2 cm		

33	SONIA ZEIMETRNA (MURY PODKOJENE)				
		Typk amietawo - wapieny	2 cm		
		Gacaboon	12 cm		
		Elwenty soome	24 cm		
		Typk amietawo - wapieny	2 cm		

[illegible]

ZAŁĄCZNIKI

RZUT PIĘTRA - inwentaryzacja
SKALA 1:100



ZŁASZKOWANIE POWIERZCHNI		POW.		WŁAŚCIWOŚCI	
POW. 100		POW. 100		WŁAŚCIWOŚCI	
WŁAŚCIWOŚCI		WŁAŚCIWOŚCI		WŁAŚCIWOŚCI	
1	WŁAŚCIWOŚCI	2	WŁAŚCIWOŚCI	3	WŁAŚCIWOŚCI
4	WŁAŚCIWOŚCI	5	WŁAŚCIWOŚCI	6	WŁAŚCIWOŚCI
7	WŁAŚCIWOŚCI	8	WŁAŚCIWOŚCI	9	WŁAŚCIWOŚCI
10	WŁAŚCIWOŚCI	11	WŁAŚCIWOŚCI	12	WŁAŚCIWOŚCI
13	WŁAŚCIWOŚCI	14	WŁAŚCIWOŚCI	15	WŁAŚCIWOŚCI
16	WŁAŚCIWOŚCI	17	WŁAŚCIWOŚCI	18	WŁAŚCIWOŚCI
19	WŁAŚCIWOŚCI	20	WŁAŚCIWOŚCI	21	WŁAŚCIWOŚCI
22	WŁAŚCIWOŚCI	23	WŁAŚCIWOŚCI	24	WŁAŚCIWOŚCI
25	WŁAŚCIWOŚCI	26	WŁAŚCIWOŚCI	27	WŁAŚCIWOŚCI
28	WŁAŚCIWOŚCI	29	WŁAŚCIWOŚCI	30	WŁAŚCIWOŚCI
31	WŁAŚCIWOŚCI	32	WŁAŚCIWOŚCI	33	WŁAŚCIWOŚCI
34	WŁAŚCIWOŚCI	35	WŁAŚCIWOŚCI	36	WŁAŚCIWOŚCI
37	WŁAŚCIWOŚCI	38	WŁAŚCIWOŚCI	39	WŁAŚCIWOŚCI
40	WŁAŚCIWOŚCI	41	WŁAŚCIWOŚCI	42	WŁAŚCIWOŚCI
43	WŁAŚCIWOŚCI	44	WŁAŚCIWOŚCI	45	WŁAŚCIWOŚCI
46	WŁAŚCIWOŚCI	47	WŁAŚCIWOŚCI	48	WŁAŚCIWOŚCI
49	WŁAŚCIWOŚCI	50	WŁAŚCIWOŚCI	51	WŁAŚCIWOŚCI
52	WŁAŚCIWOŚCI	53	WŁAŚCIWOŚCI	54	WŁAŚCIWOŚCI
55	WŁAŚCIWOŚCI	56	WŁAŚCIWOŚCI	57	WŁAŚCIWOŚCI
58	WŁAŚCIWOŚCI	59	WŁAŚCIWOŚCI	60	WŁAŚCIWOŚCI
61	WŁAŚCIWOŚCI	62	WŁAŚCIWOŚCI	63	WŁAŚCIWOŚCI
64	WŁAŚCIWOŚCI	65	WŁAŚCIWOŚCI	66	WŁAŚCIWOŚCI
67	WŁAŚCIWOŚCI	68	WŁAŚCIWOŚCI	69	WŁAŚCIWOŚCI
70	WŁAŚCIWOŚCI	71	WŁAŚCIWOŚCI	72	WŁAŚCIWOŚCI
73	WŁAŚCIWOŚCI	74	WŁAŚCIWOŚCI	75	WŁAŚCIWOŚCI
76	WŁAŚCIWOŚCI	77	WŁAŚCIWOŚCI	78	WŁAŚCIWOŚCI
79	WŁAŚCIWOŚCI	80	WŁAŚCIWOŚCI	81	WŁAŚCIWOŚCI
82	WŁAŚCIWOŚCI	83	WŁAŚCIWOŚCI	84	WŁAŚCIWOŚCI
85	WŁAŚCIWOŚCI	86	WŁAŚCIWOŚCI	87	WŁAŚCIWOŚCI
88	WŁAŚCIWOŚCI	89	WŁAŚCIWOŚCI	90	WŁAŚCIWOŚCI
91	WŁAŚCIWOŚCI	92	WŁAŚCIWOŚCI	93	WŁAŚCIWOŚCI
94	WŁAŚCIWOŚCI	95	WŁAŚCIWOŚCI	96	WŁAŚCIWOŚCI
97	WŁAŚCIWOŚCI	98	WŁAŚCIWOŚCI	99	WŁAŚCIWOŚCI
100	WŁAŚCIWOŚCI	101	WŁAŚCIWOŚCI	102	WŁAŚCIWOŚCI
103	WŁAŚCIWOŚCI	104	WŁAŚCIWOŚCI	105	WŁAŚCIWOŚCI
106	WŁAŚCIWOŚCI	107	WŁAŚCIWOŚCI	108	WŁAŚCIWOŚCI
109	WŁAŚCIWOŚCI	110	WŁAŚCIWOŚCI	111	WŁAŚCIWOŚCI
112	WŁAŚCIWOŚCI	113	WŁAŚCIWOŚCI	114	WŁAŚCIWOŚCI
115	WŁAŚCIWOŚCI	116	WŁAŚCIWOŚCI	117	WŁAŚCIWOŚCI
118	WŁAŚCIWOŚCI	119	WŁAŚCIWOŚCI	120	WŁAŚCIWOŚCI
121	WŁAŚCIWOŚCI	122	WŁAŚCIWOŚCI	123	WŁAŚCIWOŚCI
124	WŁAŚCIWOŚCI	125	WŁAŚCIWOŚCI	126	WŁAŚCIWOŚCI
127	WŁAŚCIWOŚCI	128	WŁAŚCIWOŚCI	129	WŁAŚCIWOŚCI
130	WŁAŚCIWOŚCI	131	WŁAŚCIWOŚCI	132	WŁAŚCIWOŚCI
133	WŁAŚCIWOŚCI	134	WŁAŚCIWOŚCI	135	WŁAŚCIWOŚCI
136	WŁAŚCIWOŚCI	137	WŁAŚCIWOŚCI	138	WŁAŚCIWOŚCI
139	WŁAŚCIWOŚCI	140	WŁAŚCIWOŚCI	141	WŁAŚCIWOŚCI
142	WŁAŚCIWOŚCI	143	WŁAŚCIWOŚCI	144	WŁAŚCIWOŚCI
145	WŁAŚCIWOŚCI	146	WŁAŚCIWOŚCI	147	WŁAŚCIWOŚCI
148	WŁAŚCIWOŚCI	149	WŁAŚCIWOŚCI	150	WŁAŚCIWOŚCI
151	WŁAŚCIWOŚCI	152	WŁAŚCIWOŚCI	153	WŁAŚCIWOŚCI
154	WŁAŚCIWOŚCI	155	WŁAŚCIWOŚCI	156	WŁAŚCIWOŚCI
157	WŁAŚCIWOŚCI	158	WŁAŚCIWOŚCI	159	WŁAŚCI

SI) ŚCIANA ZEWNĘTRZNA	2 cm	Tynk cementowo - wapienny
	12 cm	Gazobeton
	24 cm	Elementy ściennie prefabrykowane wielokątowe
	2 cm	Tynk cementowo - wapienny

S2	ŚCIANA ZEWNĘTRZNA (FLARKI MIĘDZYKIEPNE)	
	2 cm	Tynk cementowo - wapienny
	12 cm	Gazobeton
	24 cm	Słup żelbetonowy prefabrykowany
	2 cm	Tynk cementowo - wapienny

S3	ŚCIANA ZEWNĘTRZNA (MURY PODKIEJENNE)	2 cm	Tynk cementowo - wapienny
		24 cm	Gazobeton
		2 cm	Tynk cementowo - wapienny

[illegible]

PRZEKRÓJ B-B - inwentaryzacja

SKALA 1:50

D1 STROPODACH WENTYLOWANY

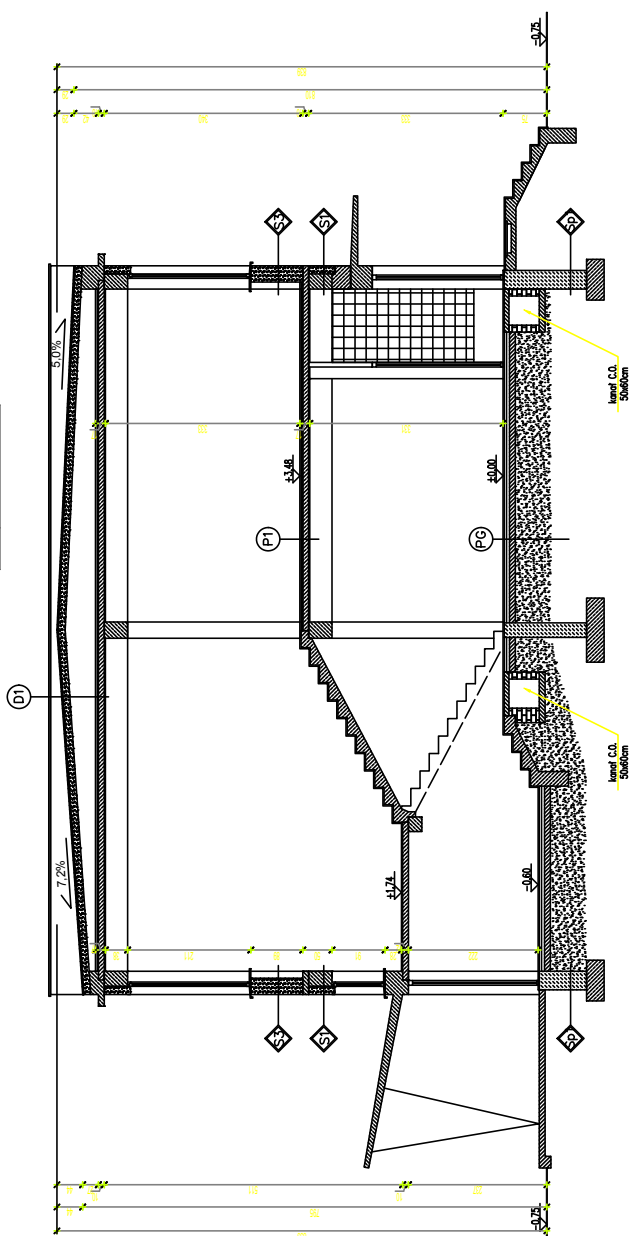
2x	Papa bitumiczna na lepku
2 cm	Gład cementowa wyównawcza
12 cm	Płyty gazobetonowe żrębione
-	Pusłka powłazna
3 cm	Gład cementowa wyównawcza
2 cm	Sypolan
10 cm	Strop żelbetowy prefabrykowany
1,5 cm	Tynk cementowo-wapienny

(P1) STROP NAD PARTEREM

1,5 cm	Płyki lastyko
1,5 cm	Gładź cementowa
-	1 x Papa izolacyjna
2 cm	Styropian
10 cm	Strop żelbetonowy prefabrykowany
1,5 cm	Tynk cementowo - wapienny

PG PODLOGA NA GRUNCIE

2 cm	Platy lastyko
4 cm	Gadz cementowa
-	Papier smolowany
5 cm	Styropian
-	1 x Papa asfaltowa na lepku
10 cm	Zwirbeton
ok. 60 cm	Plasek z wykupu
-	Grunt rodzimy

[illegible]