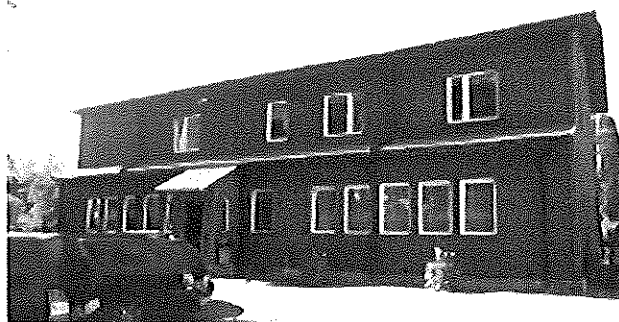


Audyt energetyczny budynku

Szkoła Podstawowa w Czartajewie - bud. drewniany, Szkolna 4, 17-300 Czartajew

Audyt Energetyczny Budynku

Szkolna 4
17-300 Czartajew
Powiat Siemiatycki
województwo: podlaskie



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

inwestor:	Urząd Gminy w Siemiatyczach ul.: Kościuszki , nr: 35 kod: 17-300, miejscowość: Siemiatycze tel.: 85 655 28 60 fax: PESEL: Nazwa: nr:
wykonawca audytu:	ARCH-EKO Projekt Jolanta Kotowska, ul. Kollątaja 15/17, 15-774 Białystok, NIP: 543-107-57-03, Regon: 050342428
uprawnienia wykonawcy:	<i>mgr inż. arch. Jolanta Kotowska</i> upr. do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej Nr 373/2009, Rej. Nr 14
data wykonania audytu:	2016-09-30
numer opracowania:	02/09/2016
podpis wykonawcy:	ARCH-EKO PROJEKT <i>Jolanta Kotowska</i> 15-774 Białystok, Kollątaja 15/17 NIP 5431075703 REG. 050342428

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU

1.1 Rodzaj budynku	Szkoła Podstawowa w Czartajewie - bud. drewniany	1.2 Rok budowy	1947
1.3 Inwestor	Urząd Gminy w Siemiatyczach ul.: Kościuszki, nr: 35 kod: 17-300, miejscowość: Siemiatycze tel.: 85 655 28 60 fax: PESEL: Nazwa: nr:	1.4 Adres budynku	ul.: Szkolna, nr: 4 kod: 17-300 miejscowość: Czartajew powiat: Powiat Siemiatycki województwo: podlaskie

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

ARCH-EKO Projekt Jolanta Kotowska, ul. Kollątaja 15/17, 15-774 Białystok, NIP: 543-107-57-03, Regon: 050342428

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

Jolanta Kotowska ul. Kollątaja 15/17, 15-744 Białystok nr upr. PB 373/2009, Rej. MTBiGM nr 14/2009

mgr inż. arch. Jolanta Kotowska
upr. do sporządzania świadectw
charakterystyki energetycznej
Nr 373/2009, Rej. Nr 14

4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:

Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego
1	Jolanta Kotowska ul.mgr inż. arch. Jolanta Kotowska	Geometria, obliczenia ciepła, usprawnienia

5. Miejscowość: Białystok data wykonania opracowania: 2016-09-30

6. Spis treści

Okładka	str. 1
Strona informacyjna	str. 2
1 Strona tytułowa	str. 3
2 Karta audytu energetycznego budynku	str. 4
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora	str. 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. 17
6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u	str. 21
6.4 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...	str. 22
6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.	str. 23
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str. 25
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych	str. 25
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str. 26
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji	str. 27
ZAŁĄCZNIKI	str. 28
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str. 28
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych	str. 29
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej	str. 31
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...	str. 32
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych	str. 47

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	drewniana	drewniana
2	Liczba kondygnacji	2	2
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1418.00	1418.00
4	Powierzchnia netto budynku [m ²]	384.60	384.60
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0.00	0.00
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	384.60	384.60
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	50	50
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]	0.77	0.77
12	Inne dane charakteryzujące budynek	termomodernizacja istniejącego budynku szkoły drewnianej	termomodernizacja istniejącego budynku szkoły drewnianej
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]			
1	GRUPA_PRZEGROD_STROPY_podłoga na gruncie	0.847	0.243
2	GRUPA_PRZEGROD_STROPY	1.390	0.149
3	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_zewnętrzne	1.281	0.202
4	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_drzwi	3.700	1.300
5	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	3.000	0.900
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.74	0.92
2	Sprawność przesyłania [-]	0.80	0.90
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.88	0.93
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	0.75
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	0.96
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.65	0.88
2	Sprawność przesyłu [-]	0.60	0.70
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarni otworowej	nieszczelności w stolarni otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	2099.45	2014.82
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	1.93	1.85
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	75.33	38.19
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	2.31	1.46
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	661.46	274.85

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1269.69	256.99	
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	29.86	18.78	
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	650.00	-	
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	40.00	-	
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	477.78	198.53	
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	917.11	185.63	
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	0.00	
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)				
1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	51.92	51.92	
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	577.51	577.51	
3	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m³]	9.86	9.86	
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	577.51	577.51	
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m2 pow. użytkowej [zł/(m² m-c)]	14.28	2.89	
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	148.83	148.83	
7	Inne [zł]	51.92	51.92	
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
Planowana kwota kredytu [zł]		518443.08	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	78.77
Planowane koszty całkowite [zł]		518443.08	Premia termomodernizacyjna [zł]	82950.89
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			53411.70	
1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.				
2) UoZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.				
3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.				
4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.				

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Projekt ogólnobudowlany inwentaryzacji

Inwentaryzacja architektoniczno - budowlana budynku szkoły

- Faktury zakupu gazu

Faktury zakupu gazu

- Faktury zakupu energii elektrycznej

Faktury zakupu energii elektrycznej

- Wizja Lokalna

Wizja Lokalna wykonawcy audytu, inwentaryzacja budynku na potrzebę wykonania audytu z naniesionymi zmianami w budynku

- Informacje inwestora

Informacje przekazywane przez właściciela placówki

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

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]	518443.08
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	60

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

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

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU**4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia****KONSTRUKCJA:**

- ściany z bala 10cm, wiatrolap szkieletowy
- stropy drewniane

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku**Ściany zewnętrzne**

GRUPA_PRZEGROD_SCIANY zewnętrzne	Ściany zewnętrzne drewniane.
----------------------------------	------------------------------

Dach / stropodach

GRUPA_PRZEGROD_STROPY podłoga na gruncie	podłoga na gruncie bez izolacji cieplnej
GRUPA_PRZEGROD_STROPY	Przegrody nie spełniające wymogów WT 2021 uwzględniających planowane zmiany. strop poddasza nad ostatnią kondygnacją do docieplenia

Podłoga**Stolarka otworowa**

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_drzwi	Stolarka zewnętrzna drzwiowa drewniana w złym stanie technicznym.
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	Okna drewniane nieszczelne w złym stanie technicznym.

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

4.3 Charakterystyka energetyczna budynku**Charakterystyka energetyczna budynku**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	75.33
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.31
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	661.46
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1269.69
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	29.86
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]	650.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	477.78
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	917.11

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie** [zł]	51.92
Oплата 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	577.51
Oплата za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	9.86
Oплата 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	577.51
Oплата za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	14.28
Oплата abonamentowa [zł]	148.83
Inne	51.92
Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego**Opis istniejącego systemu ogrzewania.**

istniejąca kotłownia lokalna znajdująca się w budynku głównym. Doprowadzenie ciepła do budynku szkoły drewnianej nieizolowanym kanałem ciepłowniczym na działce

Opis modernizacji systemu ogrzewania przeprowadzonej po 1984 roku.

zmiana z ogrzewania paliwem stałym (węgiel) na kocioł gazowy w latach 1998-2005

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejsowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.74
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.52

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Istniejący kocioł gazowy bez zbiornika na c.w.u.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejsowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.39

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

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	Wmiana kotła na nowy c.o. na gaz, wymiana grzejników z termostatami, wymiana przewodów rozprowadzających, uzupełnienie otulin na przewodach lub ich całkowita wymiana, płukanie instalacji nie wymienianej, przebudowa kanału wraz z nową izolacją, montaż liczników do monitorowania zużycia energii i gazu na potrzeby c.o.	System c.o. o niskiej sprawności wytwarzania ciepła, dystrybucji i regulacji i wykorzystania, brak izolacji na przewodach oraz stare grzejniki. System o niskiej sprawności. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących, jak odtworzenie powierzchni ścian, podłóg i sufitów. Uwzględniając charakter budynku- budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Wmiana kotła na gaz wysokometanowy, wymiana przewodów rozprowadzających, wymiana armatury. Montaż liczników do monitorowania zużycia energii. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących, jak odtworzenie powierzchni ścian, podłóg i sufitów. Uwzględniając charakter budynku- budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.	System przygotowania c.w.u. o niskiej sprawności wytwarzania. Bez akumulacji ciepła
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY_podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie w budynku szkoły do docieplenia	Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej zgodnie z WT 2021
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY	Wypełnienie wełną mineralną przestrzeni nadkrokwitowych, ułożenie paroizolacji, przymocowanie płyt g-k, malowanie, szpachlowanie, odtworzenie powierzchni	Przegrody nie spełniające wymogów WT 2021 uwzględniających planowane zmiany. Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Dach bezpośrednio nad pomieszczeniami o regulowanej temperaturze. Docieplenie stropu powiązane jest ściśle z wymianą pokrycia dachowego oraz wszelkich prac towarzyszących- nie ma możliwości innego wykonania. Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej docieplenie stropu wykonywane razem z remontem dachu nieogrzewanego poddasza. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących, jak odtworzenie powierzchni ścian, obróbek blacharskich, instalacji odgromowej itp.. Uwzględniając charakter budynku- budynek użyteczności publicznej wszystkie roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Przyklejenie płyt z wełny mineralnej do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i wykonanie warstwy elewacyjnej.	Ściany nie spełniają wymogów WT 2021.
GRUPA_PRZEGROD_P-RZEGRODY_TYPOWE_drzwi	Wymiana starej drewnianej stolarki drzwiowej na nową z ciepłego, aluminium o wysokim standardzie izolacyjności cieplnej U=1,300 W/m2K	Stolarka zewnętrzna drzwiowa drewniana w złym stanie technicznym. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących, jak odtworzenie powierzchni ścian, obróbek blacharskich, instalacji odgromowej itp.. Uwzględniając charakter budynku- budynek użyteczności publicznej wszystkie roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.
GRUPA_PRZEGROD_P-RZEGRODY_TYPOWE_okna	Wymiana starej drewnianej stolarki okiennej na nowe okna wykonane z PCV o wysokim standardzie izolacyjności cieplnej U=0,900 W/m2K	Okna drewniane nieszczelne w złym stanie technicznym przeznaczone do wymiany.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

6. WYBÓR OPTIMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

GRUPA_PRZEGROD_SCIANY zewnętrzne

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	483.80 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	483.80 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	19.70 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	4026
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przyklejenie płyt z wełny mineralnej do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i wykonanie warstwy elewacyjnej.
Materiał izolacyjny	
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.036 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	280.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7
T _{e_n}	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _n	31	28	31	30	10	0
Sd _n	762.6	607.6	558	372	65	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7
T _{e_n}	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
L _n	0	0	10	31	30	31
Sd _n	0	0	76	390.6	543	651

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	95.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	42.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	95.86 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	252.86 [zł/m²]
Koszt sprzętu	20.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kosztorys inwestorski.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.611	3.889	4.167	4.444	4.722
R	[(m² K)/W]	0.781	4.392	4.670	4.948	5.225	5.503
U	[W/(m² K)]	1.281	0.23	0.21	0.20	0.19	0.18
Q	[GJ]	215.51	38.32	36.04	34.01	32.20	30.58
q	[MW]	0.0258	0.0046	0.0043	0.0041	0.0039	0.0037
ΔQ	[zł/rok]	-	9347.13	9467.36	9574.09	9669.47	9755.22
N	[zł]	-	119624.39	120979.03	122333.67	123688.31	125042.95
SPBT	[lata]	-	12.80	12.78	12.78	12.79	12.82

Wybrany wariant

SPBT	12.78 [lata]
------	--------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	9574.09 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	122333.67 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrany wariant spełnia wymogi WT 2021.	
Uwagi audytora	
Wykonać zgodnie z instrukcją producenta systemu ogrzewania.	

GRUPA_PRZEGROD_STROPY

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	236.53 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	236.53 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	19.70 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	4026
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Wypełnienie wełną mineralną przestrzeni nadkrokwliowych, ułożenie paroizolacji, przymocowanie płyt g-k, malowanie, szpachlowanie, odtworzenie powierzchni
Materiał izolacyjny	CELESTON K
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.21 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	280.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7
T _{e,m}	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	762.6	607.6	558	372	65	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7
T _{e,m}	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	76	390.6	543	651

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	80.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	58.80 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	160.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	308.80 [zł/m²]
Koszt sprzętu	10.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Ceny katalogowe producenta, kosztorys inwestorski.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.19	0.20	0.21	0.22	0.23
ΔR	[(m² K)/W]	-	5.429	5.714	6.000	6.286	6.571
R	[(m² K)/W]	0.720	6.148	6.434	6.720	7.005	7.291
U	[W/(m² K)]	1.390	0.16	0.16	0.15	0.14	0.14
Q	[GJ]	114.32	13.38	12.79	12.24	11.74	11.28
q	[MW]	0.0137	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
ΔQ	[zł/rok]	-	5324.52	5355.87	5384.55	5410.89	5435.17
N	[zł]	-	71715.90	72378.18	73040.46	73702.75	74365.03
SPBT	[lata]	-	13.47	13.51	13.56	13.62	13.68

Wybrany wariant

SPBT	13.56 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	5384.55 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	73040.46 [zł]

Koszt energii

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

Uzasadnienie

Zastosowano grubość docieplenia spełniającą wymóg współczynnika U wymagany dla budynków w WT 2021

Uwagi audytora

Wypełnienie wełną mineralną przestrzeni nadkrokwiovych, ułożenie paroizolacji, i przymocowanie płyt g-k, malowanie , szpachlowanie, odtworzenie powierzchni. Wykonać zgodnie z instrukcją dostawcy systemu docieplenia. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących, jak odtworzenie powierzchni ścian, obróbek blacharskich, instalacji odgromowej itp.. Uwzględniając charakter budynku- budynek użyteczności publicznej wszystkie roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.

GRUPA_PRZEGROD_STROPY_podłoga na gruncie

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	236.53 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	236.53 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	19.70 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	4026
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Podłoga na gruncie w budynku szkoły do docieplenia
Materiał izolacyjny	włna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.041 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	420.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7
Te _m	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	762.6	607.6	558	372	65	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7
Te _m	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	76	390.6	543	651

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	65.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	50.40 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	50.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	185.40 [zł/m²]
Koszt sprzętu	20.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kosztorys inwestorski, ceny rynkowe

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	[(m² K)/W]	-	2.439	2.683	2.927	3.171	3.415
R	[(m² K)/W]	1.181	3.620	3.864	4.108	4.352	4.596
U	[W/(m² K)]	0.847	0.28	0.26	0.24	0.23	0.22
Q	[GJ]	69.65	22.73	21.29	20.03	18.90	17.90
q	[MW]	0.0083	0.0027	0.0026	0.0024	0.0023	0.0021
ΔQ	[zł/rok]	-	2475.18	2550.85	2617.53	2676.74	2729.66
N	[zł]	-	41865.81	42859.24	43852.66	44846.09	45839.51
SPBT	[lata]	-	16.91	16.80	16.75	16.75	16.79

Wybrany wariant

SPBT	16.75 [lata]
Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2617.53 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	43852.66 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Spełniony warunek na minimalną wartość oporu cieplnego po modernizacji.	
Uwagi audytora	
Podłoga na gruncie w budynku szkoły do docieplenia	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	58.62 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	850.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	19.70 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 °C
Liczba stopniodni	4026

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7
T _{e_n}	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _n	31	28	31	30	10	0
Sd _n	762.6	607.6	558	372	65	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7
T _{e_n}	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
L _n	0	0	10	31	30	31
Sd _n	0	0	76	390.6	543	651

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana starej drewnianej stolarki okiennej na nowe okna wykonane z PCV o wysokim standardzie izolacyjności cieplnej U=0,900 W/m ² K
---------------------------------	---

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	Ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	880.00	zł/m ²	58.62	51585.60
Koszt montażu stolarki	40.00	zł/mb	185.60	7424.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy: Malowanie farbami emulsyjnymi powierzchni wewnętrznych, obróbki,	13458.73	zł	1	13458.73

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	3.000	0.900	-	-
a	[m ² /(m h da Pa ^{2/3})]	1.00	0.50	-	-
l	[m]	180.48	180.48	-	-
c _e	[-]	-	-	-	-
c _n	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	68.48	22.01	-	-
q	[MW]	0.0088	0.0029	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	2453.74	-	-
N	[zł]	-	72468.33	-	-
SPBT	[lata]	-	29.53	-	-

Wybrany wariant

SPBT	29.53 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2453.74 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	72468.33 [zł]
Uwagi audytora	
Stolarka wymaga wymiany ze względu na stan techniczny i duże straty ciepła z pomieszczeń.	

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_drzwi

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	4.40 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	120.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	12.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 °C
Liczba stopniodni	2239

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	12	12	12	12	12	12
T _{e,m}	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	523.9	392	319.3	141	-12	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	12	12	12	12	12	12
T _{e,m}	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	-1	151.9	312	412.3

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_drzwi

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana starej drewnianej stolarki drzwiowej na nową z ciepłego aluminium o wysokim standardzie izolacyjności cieplnej U=1,300 W/m ² K
---------------------------------	---

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	Ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1149.99	zł/m ²	4.40	5059.96
Koszt montażu stolarki	120.00	zł/mb	12.40	1488.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy: Wykucie ościeżnic, osadzenie, obróbka gładzi	1200.00	zł	1	1200.00

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	3.700	1.300	-	-
a	[m ³ /(m ² h da Pa ^{2/3})]	1.00	0.50	-	-
l	[m]	11.12	11.12	-	-
C _v	[-]	-	-	-	-
C _w	[-]	-	-	-	-
C _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	3.34	1.20	-	-
q	[MW]	0.0006	0.0002	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	113.70	-	-
N	[zł]	-	7747.96	-	-
SPBT	[lata]	-	68.14	-	-

Wybrany wariant

SPBT	68.14 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	113.70 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	7747.96 [zł]
Uwagi audytora	
Stolarka wymaga wymiany ze względu na stan techniczny i duże straty ciepła z pomieszczeń.	

6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u.

Ulepszenie: Modernizacja systemu c.w.u.

Opis usprawnienia	Wmiana kotła na gaz wysokometanowy, wymiana przewodów rozpraszających, wymiana armatury. Montaż liczników do monitorowania zużycia energii. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących, jak odtworzenie powierzchni ścian, podłóg i sufitów. Uwzględniając charakter budynku- budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.
Opis modernizacji źródła ciepła	
Opis modernizacji przesyłania ciepła	
Opis modernizacji akumulacji ciepła	
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły gazowe kondensacyjne o mocy powyżej 50 kW
Nośnik energii końcowej	Miejsowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.88
Sprawność przesyłu ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.62
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	29.86
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00231
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	18.78
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00146
Planowany koszt ulepszenia [zł]	68000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	575.12
SPBT [lata]	118.24
Wybrany wariant: Modernizacja systemu c.w.u.	
SPBT [lata]	118.24
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	575.12
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	68000.00
Uwagi audytora	
System przygotowania c.w.u. o niskiej sprawności wytwarzania.. Bez akumulacji ciepła	

6.4 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIEJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIEJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIEĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI I SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, USZEREKOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Przyklejenie płyt z wełny mineralnej do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i wykonanie warstwy elewacyjnej.	122333.67	12.78
2	Wypełnienie wełną mineralną przestrzeni nadkrokwiowych, ułożenie paroizolacji, przymocowanie płyt g-k, malowanie, szpachlowanie, odtworzenie powierzchni.	73040.46	13.56
3	Podłoga na gruncie w budynku szkoły do docieplenia, wełna mineralna	43852.66	16.75
4	Wymiana starej drewnianej stolarki okiennej na nowe okna wykonane z PCV o wysokim standardzie izolacyjności cieplnej $U=0,900 \text{ W/m}^2\text{K}$	72468.33	29.53
5	Wymiana starej drewnianej stolarki drzwiowej na nową z ciepłego, aluminium o wysokim standardzie izolacyjności cieplnej $U=1,300 \text{ W/m}^2\text{K}$	7747.96	68.14
6	Wymiana kotła na gaz wysokometanowy, wymiana przewodów rozprzewadzających, wymiana armatury. Montaż liczników do monitorowania zużycia energii. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących, jak odtworzenie powierzchni ścian, podłóg i sufitów. Uwzględniając charakter budynku- budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.	68000.00	118.24

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja systemu c.o.

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	tak
wt	0.75
wd	0.96
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW
Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.92
Sprawność przesyłu ciepła	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.93
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.77
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	1269.69
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.07533
Planowany koszt ulepszenia [zł]	131000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	33811.20
SPBT [lata]	3.87

Wybrany wariant: Modernizacja systemu c.o.

SPBT [lata]	3.87
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	33811.20
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	131000.00
Uwagi audytora	
System c.o. o niskiej sprawności wytwarzania ciepła, dystrybucji i regulacji i wykorzystania, brak izolacji na przewodach oraz stare grzejniki. System o niskiej sprawności. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących, jak odtworzenie powierzchni ścian, podłóg i sufitów. Uwzględniając charakter budynku- budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.	

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: Wymiana źródła ciepła na kocioł gazowy kondensacyjny dwufunkcyjny - ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej	$\eta_p = 0.92$
Przesyłanie ciepła: Przebudowa kanału ciepłowniczego wraz z dokładnym zaizolowaniem	$\eta_d = 0.90$
Regulacja systemu grzewczego: Montaż automatyki do regulacji systemu ogrzewania w zależności od temperatur zewnętrznych oraz automatyki regulującej przerwy w ogrzewaniu z utrzymaniem temperatur wewnętrznych pomieszczeń. Uzupełnienie otulin na przewodach lub ich całkowita wymiana oraz płukanie instalacji, wymiana grzejników, montaż liczników do monitorowania zużycia energii, ciepła i gazu. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących, jak odtworzenie powierzchni ścian, podłóg i sufitów. Uwzględniając charakter budynku- budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.	$\eta_a = 0.93$
Akumulacja ciepła: bez modernizacji akumulacji ciepła	$\eta_s = 1.00$

Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: montaż automatyki do regulacji temperatury w pomieszczeniach oraz przerw w ogrzewaniu, montaż i liczników do monitorowania zużycia energii oraz ciepła.	$W_t = 0.75$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: montaż automatyki do regulacji temperatury w pomieszczeniach oraz przerw w ogrzewaniu, montaż i liczników do monitorowania zużycia energii oraz ciepła.	$W_d = 0.96$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_b \eta_d \eta_t \eta_s = 0.77$
<p>Opis ulepszenia systemu grzewczego</p> <p>Wymiana kotła na nowy c.o. na gaz, wymiana grzejników z termozaworami, wymiana przewodów rozprowadzających, uzupełnienie otulin na przewodach lub ich całkowita wymiana, płukanie instalacji nie wymienianej, przebudowa kanału wraz z nową izolacją, montaż liczników do monitorowania zużycia energii i gazu na potrzebę c.o.</p> <p>Uwagi audytora</p> <p>System c.o. o niskiej sprawności wytwarzania ciepła, dystrybucji i regulacji i wykorzystania, brak izolacji na przewodach oraz stare grzejniki. System o niskiej sprawności. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących, jak odtworzenie powierzchni ścian, podłóg i sufitów. Uwzględniając charakter budynku- budynku użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.</p>	

7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Optymalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna			Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	[zł]	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	518443.08	53411.70	78.77	414754.46	103688.62	82950.89		106823.40
2	Wariant optymalizacyjny 2	450443.08	52836.66	77.93	360354.46	90088.62	72070.89		105673.32
3	Wariant optymalizacyjny 3	442695.12	52711.09	77.74	354156.10	88539.02	70831.22		105422.18
4	Wariant optymalizacyjny 4	370226.79	47212.65	69.66	296181.43	74045.36	59236.29		94425.30
5	Wariant optymalizacyjny 5	326374.13	44393.14	65.54	261099.30	65274.83	52219.86		88786.28
6	Wariant optymalizacyjny 6	253333.67	39687.23	58.68	202666.94	50666.73	40533.39		79374.46
7	Wariant optymalizacyjny 7	131000.00	33810.82	50.11	104800.00	26200.00	20960.00		67621.64

Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny

Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1

Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 518443.08 zł

W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł

Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 0.00 zł, planowana kwota kredytu wynosi 518443.08 zł

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

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

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu c.o.	3.87
2	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY zewnątrzne	Docieplenie metodą BSO	12.78
3	GRUPA_PRZEGROD_STROPY	Docieplenie dachu wełną minealną	13.56
4	GRUPA_PRZEGROD_STROPY_podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie w budynku szkoły	16.75
5	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	Wymiana okien	29.53
6	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_drzwi	Wymiana drzwi zewnętrznych drewnianych	68.14
7	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu c.w.u.	118.24
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			38.19
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.46
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			274.85
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			256.99
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			18.78
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			198.53
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			185.63

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: montaż automatyki do regulacji temperatury w pomieszczeniach oraz przerw w ogrzewaniu, montaż i liczników do monitorowania zużycia energii oraz ciepła.	1.00	26000.00 [zł]	26000.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	70000.00 [zł]	70000.00
3	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	35000.00 [zł]	35000.00
4	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	50000.00 [zł]	50000.00
5	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: robocizna	1	18000.00 [zł]	18000.00
6	GRUPA_PRZEGROD_STROPY podłoga na gruncie - wełna mineralna STYROX ($\lambda = 0.041[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.120 [m]	236.53 [m²]	50.40 [zł/m²]	11921.11
	Podłoga na gruncie, Podłoga na gruncie, Podłoga na gruncie			
7	GRUPA_PRZEGROD_STROPY podłoga na gruncie - robocizna	236.53 [m²]	65.00 [zł/m²]	15374.45
8	GRUPA_PRZEGROD_STROPY podłoga na gruncie - sprzęt	236.53 [m²]	20.00 [zł/m²]	4730.60
9	GRUPA_PRZEGROD_STROPY podłoga na gruncie - prace dodatkowe	236.53 [m²]	50.00 [zł/m²]	11826.50
10	GRUPA_PRZEGROD_STROPY - STYROX ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.210 [m]	236.53 [m²]	58.80 [zł/m²]	13907.96
	Strop, Strop, Strop			
11	GRUPA_PRZEGROD_STROPY - robocizna	236.53 [m²]	80.00 [zł/m²]	18922.40
12	GRUPA_PRZEGROD_STROPY - sprzęt	236.53 [m²]	10.00 [zł/m²]	2365.30
13	GRUPA_PRZEGROD_STROPY - prace dodatkowe	236.53 [m²]	160.00 [zł/m²]	37844.80
14	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY zewnętrzne - STYROX ($\lambda = 0.036[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna - SW, Ściana zewnętrzna - NE, Ściana zewnętrzna - SE, Ściana zewnętrzna - SE s, Ściana zewnętrzna - NW, Ściana zewnętrzna - NW s, Ściana zewnętrzna - poddasze, Ściana zewnętrzna - SW, Ściana zewnętrzna - SE s, Ściana zewnętrzna - NW s, Ściana zewnętrzna - NE, Ściana zewnętrzna - SE, Ściana zewnętrzna - NW	483.80 [m²]	42.00 [zł/m²]	20319.60
15	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY zewnętrzne - robocizna	483.80 [m²]	95.00 [zł/m²]	45961.00
16	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY zewnętrzne - sprzęt	483.80 [m²]	20.00 [zł/m²]	9676.00
17	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY zewnętrzne - prace dodatkowe	483.80 [m²]	95.86 [zł/m²]	46377.07
18	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE drzwi - Wymiana drzwi zewnętrznych drewnianych	4.40 [m²]	1149.99 [zł/m²]	5059.96
19	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE drzwi - robocizna	12.4 [mb]	120.00 [zł/mb]	1488.00
20	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE drzwi - Wykucie ościeżnic, osadzenie, obróbka gładzi	1	1200.00 [zł]	1200.00
21	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE okna - Wymiana okien	58.62 [m²]	880.00 [zł/m²]	51585.60
22	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE okna - robocizna	185.6 [mb]	40.00 [zł/mb]	7424.00
23	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE okna - Malowanie farbami emulsyjnymi powierzchni wewnętrznych, obróbki,	1	13458.73 [zł]	13458.73

ZAŁĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stala opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	51.92	577.51	148.83
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	51.92	577.51	148.83

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stala opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	51.92	577.51	148.83
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	51.92	577.51	148.83

ZAŁĄCZNIKI
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: Podłoga na legarach

Nazwa przegrody	podłoga na legarach
Typ przegrody	Strop o budowie niejednorodnej
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.847
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.04
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.17

Wycinek: deski + powietrze

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0.03	0.16	2510	550
2	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.22			
3	Piasek średni	0.2	0.4	840	1650

Wycinek: deski + Legary

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0.03	0.16	2510	550
2	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0.22	0.16	2510	550
3	Piasek średni	0.2	0.4	840	1650

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
GRUPA_PRZEGROD_STROPY_podłoga na gruncie	TAK	0.847	0.243

Symbol przegrody: SZ_dr27

Nazwa przegrody	Ściana drewniana biał 10cm
Typ przegrody	Ściana o budowie niejednorodnej
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.776
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.04
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.13

Wycinek: Wycinek 40/1

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyta gipsowo-kartonowa (b)	0.015	0.25	1000	900
2	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0.1	0.16	2510	550
3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.12			
4	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0.035	0.16	2510	550

Wycinek: Wycinek 40/2

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyta gipsowo-kartonowa (b)	0.015	0.25	1000	900
2	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0.1	0.16	2510	550
3	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0.12	0.16	2510	550
4	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0.035	0.16	2510	550

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
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY zewnętrzne	TAK	1.281	0.202

ZAŁĄCZNIKI

Symbol przegrody: SZ_DR14

Nazwa przegrody	Sciana drewniana szkieletowa gr.14cm (slupki 5/12cm co 40cm)
Typ przegrody	Sciana o budowie niejednorodnej
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.088
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.04
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.13

Wycinek: Wycinek 40/1

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyta gipsowo-kartonowa (b)	0.01	0.25	1000	900
2	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.12			
3	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0.01	0.16	2510	550

Wycinek: Wycinek 40/2

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyta gipsowo-kartonowa (b)	0.01	0.25	1000	900
2	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0.12	0.16	2510	550
3	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0.01	0.16	2510	550

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
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY zewnętrzne	TAK	1.281	0.202

Symbol przegrody: St_dr22_zew.

Nazwa przegrody	Strop drewniany - poddasze gr.22cm
Typ przegrody	Strop o budowie niejednorodnej
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.39
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.04
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.1

Wycinek: Wycinek 100/1

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0.03	0.16	2510	550
2	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0.22	0.16	2510	550
3	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0.03	0.16	2510	550

Wycinek: Wycinek 100/2

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0.03	0.16	2510	550
2	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.22			
3	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0.03	0.16	2510	550

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
GRUPA_PRZEGROD_STROPY	TAK	1.390	0.149

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: OKNO

Nazwa przegrody	OKNO
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.67
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1

Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna	TAK	3.000	0.900

Symbol przegrody: Drzwi

Nazwa przegrody	DRZWI
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3.7
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.67
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1

Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_drzwi	TAK	3.700	1.300

ZAŁĄCZNIKI

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

Strefa: szkoła

Dane ogólne strefy

Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	369.40
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	1045.34
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy θ_{H} [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	140810.64

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY_podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	226.44	226.44	0.847	191.693	12441.5
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY	Strop	226.44	226.44	1.390	283.179	12441.5
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - SW	59.28	82.53	0.776	46.000	7756.34
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - NE	215.37	239.22	0.776	167.124	28179.55
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - SE	62.41	66.91	0.776	48.429	8165.88
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - SE s	2.40	2.40	2.088	5.012	46.45
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - NW	64.66	66.91	0.776	50.175	8460.28
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - NW s	2.40	2.40	2.088	5.012	46.45
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - poddasze	21.92	21.92	0.776	15.309	2868.07

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody C_m [J/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
strop	198.85	198.85	54944	54944	21851189
SW_dr10	227.09	227.09	80275	80275	36459300
SW_dr27	11.00	11.00	130843	59534	2094142

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{1/2}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	OKNO	14.25	1.00	3.000	42.750
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	OKNO	9.00	1.00	3.000	27.000
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	OKNO	17.10	1.00	3.000	51.300
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	OKNO	6.75	1.00	3.000	20.250

ZAŁĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna	OKNO	4.50	1.00	3.000	13.500		
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna	OKNO	2.25	1.00	3.000	6.750		
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]		2000.00					
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ _o [°C]		10.00					
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]		55.00					
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]		0.80					
Czas użytkowania t _{uz} [doba]		201.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]		0.55					
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700				
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	3900				
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	7300				
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m²	0.50 [W/m²]	410				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{re,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1656.83	1656.83	1656.83	1656.83	1656.83	1656.83
C _m	[kJ/K]	140810.64	140810.64	140810.64	140810.64	140810.64	140810.64
T	[h]	23.61	23.61	23.61	23.61	23.61	23.61
Φ _H		2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57
Q _{H,H}	[kWh]	30260.55	24121.75	22181.21	14859.69	8162.75	4753.62
q _{re}	[W/m²]	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Q _{re}	[kWh]	961.92	868.83	961.92	930.89	961.92	930.89
Q _{se}	[kWh]	-94.13	-85.14	-97.98	-100.45	-97.99	-94.08
Q _{H,gr}	[kWh]	867.79	783.69	863.94	830.44	863.93	836.81
γ _H		0.03	0.03	0.04	0.06	0.11	0.18
η _{H,gr}		1	1	1	1	1	0.99
Q _{H,gr,H}	[kWh]	29392.76	23338.06	21317.27	14029.25	7298.82	3925.18
L _H	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{re,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3

ZAŁĄCZNIKI

t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1656.83	1656.83	1656.83	1656.83	1656.83	1656.83
C_m	[kJ/K]	140810.64	140810.64	140810.64	140810.64	140810.64	140810.64
τ	[h]	23.61	23.61	23.61	23.61	23.61	23.61
a_H		2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57
$Q_{H,H}$	[kWh]	3234.78	6589.36	9179.82	15598.32	21583.89	25849.27
q_{ext}	[W/m ²]	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Q_{ext}	[kWh]	961.92	961.92	930.89	961.92	930.89	961.92
Q_{ext}	[kWh]	-95.07	-102.65	-104.4	-92.14	-77.64	-85.43
$Q_{H,pa}$	[kWh]	866.85	859.27	826.49	869.78	853.35	876.49
γ_H		0.27	0.13	0.09	0.06	0.04	0.03
$\eta_{H,gn}$		0.88	1	1	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2385.27	5730.09	8353.33	14728.54	20730.54	24972.78
L_H	[h]	744	744	720	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_v [W/K]	973.48
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	683.35
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	176201.89
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	338225.37

Dane dla strefy po termomodernizacji
Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY_podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	226.44	226.44	0.243	55.120	12441.5
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY	Strop	226.44	226.44	0.149	30.328	12441.5
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - SW	59.28	82.53	0.202	11.982	7756.34
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - NE	215.37	239.22	0.202	43.531	28179.55
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - SE	62.41	66.91	0.202	12.614	8165.88
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - SE s	2.40	2.40	0.202	0.485	46.45
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - NW	64.66	66.91	0.202	13.069	8460.28
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - NW s	2.40	2.40	0.202	0.485	46.45
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - poddasze	21.92	21.92	0.202	3.987	2868.07

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody C_m [J/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
strop	198.85	198.85	54944	54944	21851189
SW_dr10	227.09	227.09	80275	80275	36459300
SW_dr27	11.00	11.00	130843	59534	2094142

ZAŁĄCZNIKI
Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m ² h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	OKNO	14.25	0.50	0.900	12.825
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	OKNO	9.00	0.50	0.900	8.100
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	OKNO	17.10	0.50	0.900	15.390
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	OKNO	6.75	0.50	0.900	6.075
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	OKNO	4.50	0.50	0.900	4.050
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	OKNO	2.25	0.50	0.900	2.025

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]	1949.96
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_{w0} [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{wc} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.80
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_{kr} [-]	0.55

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	0.15 [W/m ²]	4700
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	0.15 [W/m ²]	3900
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	0.04 [W/m ²]	7300
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	0.50 [W/m ²]	410

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_{rech}	[°C]	20	20	20	20	20	20
θ_a	[°C]	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	878.4	878.4	878.4	878.4	878.4	878.4
C_m	[kJ/K]	140810.64	140810.64	140810.64	140810.64	140810.64	140810.64
τ	[h]	44.53	44.53	44.53	44.53	44.53	44.53
a_H		3.97	3.97	3.97	3.97	3.97	3.97
$Q_{H,H}$	[kWh]	16269.12	12969.71	11927.58	7991.97	4392.39	2558.28
q_H	[W/m ²]	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
$Q_{H,A}$	[kWh]	961.92	868.83	961.92	930.89	961.92	930.89

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{k,el}$	[kWh]	530.12	632.71	1297.07	1960.14	2553.88	2818
$Q_{H,gr}$	[kWh]	1492.04	1501.54	2258.99	2891.03	3515.8	3748.89
γ_H		0.09	0.12	0.19	0.36	0.8	1.47
$\eta_{H,gr}$		1	1	1	0.99	0.88	0.63
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	14777.08	11468.17	9668.59	5129.85	1298.49	166.48
L_H	[h]	744	672	744	165	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{ek,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	878.4	878.4	878.4	878.4	878.4	878.4
C_m	[kJ/K]	140810.64	140810.64	140810.64	140810.64	140810.64	140810.64
τ	[h]	44.53	44.53	44.53	44.53	44.53	44.53
a_H		3.97	3.97	3.97	3.97	3.97	3.97
$Q_{H,ze}$	[kWh]	1740.88	3546.24	4939.58	8389.16	11606.36	13898.84
q_{re}	[W/m²]	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Q_{re}	[kWh]	961.92	961.92	930.89	961.92	930.89	961.92
$Q_{k,el}$	[kWh]	2773.51	2372.11	1717.08	938.78	466.69	389.66
$Q_{H,gr}$	[kWh]	3735.43	3334.03	2647.97	1900.7	1397.58	1351.58
γ_H		2.15	0.84	0.64	0.23	0.12	0.1
$\eta_{H,gr}$		0.45	0.82	0.96	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	59.84	812.34	2397.53	6488.46	10208.78	12547.28
L_H	[h]	0	0	0	588	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_v [W/K]

220.07

Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{va} [W/K]

658.33

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]

75052.97

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{k,H}$ [kWh]

70175.76

Strefa: wiatrołap duży + pom. gosp.

Dane ogólne strefy

Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	13.70
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	38.68
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{e,H}$ [°C]	12.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	2556.15

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY_podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	7.76	7.76	0.847	6.569	426.36
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY	Strop	7.76	7.76	1.390	9.704	426.36
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - SW	18.35	24.83	2.088	38.328	355.24

ZAŁĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - SE s	12.80	12.80	2.088	26.728	247.73
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - NW s	12.80	12.80	2.088	26.728	247.73

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni [kJ/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody C _m [J/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
strop	7.76	7.76	54944	54944	852729

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m ² h daPa ^{1/2}]	U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	OKNO	4.27	1.00	3.000	12.825
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_drzwi	DRZWI	2.20	1.00	3.700	8.140

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]	38.68
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ _o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.80
Czas użytkowania t _{uz} [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]	0.55

Urządzenia pomocnicze

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]	4700
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m ²	0.15 [W/m ²]	3900
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m ²	0.04 [W/m ²]	7300
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m ²	0.50 [W/m ²]	410

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{ext}	°C	12	12	12	12	12	12
θ _e	°C	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	143.42	143.42	143.42	143.42	143.42	143.42
C _m	[kJ/K]	2556.15	2556.15	2556.15	2556.15	2556.15	2556.15
T	[h]	4.95	4.95	4.95	4.95	4.95	4.95
B _{tr}		1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,kt}$	[kWh]	1789.04	1343.74	1091.85	480.03	-125.84	-395.77
q_{kt}	[W/m²]	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Q_{kt}	[kWh]	35.67	32.22	35.67	34.52	35.67	34.62
$Q_{kt,d}$	[kWh]	-12.23	-11.06	-12.73	-13.05	-12.72	-12.21
$Q_{H,gr}$	[kWh]	23.44	21.16	22.94	21.47	22.95	22.31
γ_H		0.01	0.02	0.02	0.04	-0.18	-0.06
$\eta_{H,gr}$		1	1	0.99	0.98	-5.48	-17.74
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1775.6	1322.58	1069.14	458.99	0	0.01
L_H	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{rz,th}$	°C	12	12	12	12	12	12
θ_e	°C	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	143.42	143.42	143.42	143.42	143.42	143.42
C_m	[kJ/K]	2556.15	2556.15	2556.15	2556.15	2556.15	2556.15
τ	[h]	4.95	4.95	4.95	4.95	4.95	4.95
a_H		1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33
$Q_{H,kt}$	[kWh]	-555.77	-262.16	-10.15	517.24	1066.97	1412.7
q_{kt}	[W/m²]	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Q_{kt}	[kWh]	35.67	35.67	34.52	35.67	34.62	35.67
$Q_{kt,d}$	[kWh]	-12.34	-13.33	-13.55	-11.97	-10.07	-11.1
$Q_{H,gr}$	[kWh]	23.33	22.34	20.97	23.7	24.45	24.57
γ_H		-0.04	-0.09	-2.07	0.05	0.02	0.02
$\eta_{H,gr}$		-23.82	-11.74	-0.48	0.98	0.99	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0.11	0	494.01	1042.76	1388.13
L_H	[h]	744	744	720	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K] 129.02

Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K] 14.4

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh] 7551.33

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q_{KH} [kWh] 14495.03

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY_podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	7.76	7.76	0.243	1.889	426.36
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY	Strop	7.76	7.76	0.149	1.039	426.36
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - SW	18.35	24.83	0.202	3.710	355.24
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - SE s	12.80	12.80	0.202	2.587	247.73
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - NW s	12.80	12.80	0.202	2.587	247.73

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne

ZAŁĄCZNIKI

Nazwa przegrody		Powierzchnia ogrzewana przegrody [m²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ[J/(m²K)]		Pojemność cieplna przegrody C _m [J/K]	
		wewnętrzna	zewnątrzna	wewnętrzna	zewnątrzna		
strop		7.76	7.76	54944	54944	852729	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	H _{tr} [W/K]		
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna	OKNO	4.27	0.50	0.900	3.847		
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_drzwi	DRZWI	2.20	0.50	1.300	2.860		
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]				34.15			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ _o [°C]				10.00			
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]				55.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]				0.80			
Czas użytkowania t _{uz} [doba]				201.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]				0.55			
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m²			0.15 [W/m²]	4700		
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 [m²]			0.15 [W/m²]	3900		
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m²			0.04 [W/m²]	7300		
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 [m²]			0.50 [W/m²]	410		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{ext}	°C	12	12	12	12	12	12
θ _a	°C	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	30.66	30.66	30.66	30.66	30.66	30.66
C _m	[kJ/K]	2556.15	2556.15	2556.15	2556.15	2556.15	2556.15
τ	[h]	23.16	23.16	23.16	23.16	23.16	23.16
g _H		2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54
Q _{H,ht}	[kWh]	388.1	289.19	234.23	102.37	-26.6	-83.67
q _{ext}	[W/m²]	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Q _{ext}	[kWh]	35.67	32.22	35.67	34.52	35.67	34.52
Q _{ext,2}	[kWh]	58.99	69.08	130.51	189.84	261.03	267.78
Q _{H,2}	[kWh]	94.66	101.3	166.16	224.36	286.7	292.3

ZAŁĄCZNIKI

γ_H		0.24	0.35	0.71	2.19	-10.78	-3.49
$\eta_{H,gr}$		0.98	0.95	0.83	0.42	-0.09	-0.29
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	295.33	192.96	96.3	8.14	0	1.1
L_H	[h]	744	672	441	14	725	676
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{e,H}$	°C	12	12	12	12	12	12
θ_e	°C	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	30.66	30.66	30.66	30.66	30.66	30.66
C_m	[kJ/K]	2556.15	2556.15	2556.15	2556.15	2556.15	2556.15
τ	[h]	23.16	23.16	23.16	23.16	23.16	23.16
a_v		2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54
$Q_{H,gr}$	[kWh]	-117.49	-55.42	-2.15	110.34	228.9	303.85
q_{re}	[W/m²]	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Q_{re}	[kWh]	35.67	35.67	34.52	35.67	34.52	35.67
Q_{tot}	[kWh]	255.29	228.33	177.85	100.05	48.92	37.37
$Q_{H,gr,n}$	[kWh]	290.06	262	212.47	135.72	83.44	73.04
γ_H		-2.48	-4.73	-98.82	1.23	0.36	0.24
$\eta_{H,gr}$		-0.4	-0.21	-0.01	0.64	0.95	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	0	23.48	149.63	232.28
L_H	[h]	687	707	718	46	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	18.52
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	12.14
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	999.22
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q_{KH} [kWh]	934.29

Strefa: wiatrolap mały
Dane ogólne strefy

Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	1.50
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	4.35
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{e,H}$ [°C]	12.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	1748.3

Dane dla strefy przed termomodernizacją
Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY_podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	2.33	2.33	0.847	1.972	128.02
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY	Strop	2.33	2.33	1.390	2.914	128.02
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - NE	3.40	5.60	0.776	2.638	444.86
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - SE	4.25	4.25	0.776	3.298	556.08

ZAŁĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_S- CIANY zewnętrzne		Ściana zewnętrzna - NW	3.75	4.25	0.776	2.914	491.31
Przegrody typowe							
Grupa		Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_drzwi		DRZWI	2.20	1.00	3.700	8.140	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna		OKNO	0.50	1.00	3.000	1.485	
Wentylacja							
Typ wentylacji					wentylacja naturalna		
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego					0.00		
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła					0.00		
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]					4.35		
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]					0		
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]					0		
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ _{c0} [°C]					10.00		
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]					55.00		
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]					0.80		
Czas użytkowania t _{uz} [doba]					201.00		
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]					0.55		
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia				Moc/Moc jednostkowa	Czas działania	
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m²				0.15 [W/m²]	4700	
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 [m²]				0.15 [W/m²]	3900	
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m²				0.04 [W/m²]	7300	
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 [m²]				0.50 [W/m²]	410	
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{e,th}	°C	12	12	12	12	12	12
θ _e	°C	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	16.9
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	25.43	25.43	25.43	25.43	25.43	25.43
C _m	[kJ/K]	1748.3	1748.3	1748.3	1748.3	1748.3	1748.3
τ	[h]	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1
a _H		2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27
Q _{H,th}	[kWh]	319.29	237.93	192.72	84.24	-21.89	-68.85
q _{H,th}	[W/m²]	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Q _{H,e}	[kWh]	3.91	3.53	3.91	3.78	3.91	3.78
Q _{H,d}	[kWh]	-5.63	-5.09	-5.85	-5.99	-5.84	-5.61
Q _{H,ign}	[kWh]	-1.72	-1.66	-1.94	-2.21	-1.93	-1.83
γ _H		-0.01	-0.01	-0.01	-0.03	0.09	0.03
η _{H,ign}		-185.63	-162.52	-99.34	-38.12	1	1
Q _{H,net,n}	[kWh]	0.01	0	0	0	0	0

ZAŁĄCZNIKI

L_H	[h]	0	0	0	0	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_{ext}	°C	12	12	12	12	12	12
θ_i	°C	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
t_{int}	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	25.43	25.43	25.43	25.43	25.43	25.43
C_m	[kJ/K]	1748.3	1748.3	1748.3	1748.3	1748.3	1748.3
τ	[h]	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1
a_H		2.27	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27
$Q_{H,H}$	[kWh]	-96.69	-45.61	-1.76	90.79	188.35	250
$q_{H,H}$	[W/m²]	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
$Q_{H,H}$	[kWh]	3.91	3.91	3.78	3.91	3.78	3.91
$Q_{H,H}$	[kWh]	-5.67	-6.12	-6.23	-5.5	-4.63	-5.1
$Q_{H,H}$	[kWh]	-1.76	-2.21	-2.45	-1.59	-0.85	-1.19
γ_H		0.02	0.05	1.39	-0.02	-0	-0
$\eta_{H,H}$		1	1	0.57	-57.1	-221.59	-210.08
$Q_{H,H}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
L_H	[h]	744	744	720	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	23.36
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	2.07
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,H}$ [kWh]	0.01
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	0.02

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY_podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	2.33	2.33	0.243	0.567	128.02
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY	Strop	2.33	2.33	0.149	0.312	128.02
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - NE	3.40	5.60	0.202	0.687	444.86
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - SE	4.25	4.25	0.202	0.859	556.08
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - NW	3.75	4.25	0.202	0.759	491.31

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/°]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_drzwi	DRZWI	2.20	0.50	1.300	2.860
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	OKNO	0.50	0.50	0.900	0.446

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powierzchniowego wymiennika ciepła	0.00

ZAŁĄCZNIKI

Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	2.50
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Ciepła woda użytkowa	
Temperatura wody zimnej θ_{cz} [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	0.80
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.55

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	3900
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	7300
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.50 [W/m²]	410

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{e,th}$	°C	12	12	12	12	12	12
θ_a	°C	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	7.63	7.63	7.63	7.63	7.63	7.63
C_m	[kJ/K]	1748.3	1748.3	1748.3	1748.3	1748.3	1748.3
τ	[h]	63.65	63.65	63.65	63.65	63.65	63.65
a_H		5.24	5.24	5.24	5.24	5.24	5.24
$Q_{H,ht}$	[kWh]	97.15	72.2	58.26	25.3	-6.51	-20.47
$q_{H,ht}$	[W/m²]	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3.91	3.53	3.91	3.78	3.91	3.78
$Q_{H,ht}$	[kWh]	6.85	8.63	21.84	35.65	48.98	54.71
$Q_{H,ht}$	[kWh]	10.76	12.16	25.75	39.43	50.89	58.49
γ_H		0.11	0.17	0.44	1.56	-7.82	-2.86
$\eta_{H,ht}$		1	1	0.99	0.62	-0.13	-0.35
$Q_{H,ht}$	[kWh]	86.39	60.04	32.77	0.85	0.11	0
L_H	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{e,th}$	°C	12	12	12	12	12	12
θ_a	°C	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	7.63	7.63	7.63	7.63	7.63	7.63
C_m	[kJ/K]	1748.3	1748.3	1748.3	1748.3	1748.3	1748.3
τ	[h]	63.65	63.65	63.65	63.65	63.65	63.65
a_H		5.24	5.24	5.24	5.24	5.24	5.24
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-28.74	-13.55	-0.53	27.28	56.85	75.81
$q_{H,ht}$	[W/m²]	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5

ZAŁĄCZNIKI

Q_{ot}	[kWh]	3.91	3.91	3.78	3.91	3.78	3.91
Q_{zd}	[kWh]	53.58	43.91	28.37	14.69	6.76	6.19
$Q_{\text{nd, n}}$	[kWh]	57.49	47.82	32.15	18.6	10.54	10.1
γ_{H}		-2	-3.53	-60.66	0.68	0.19	0.13
$\eta_{\text{H, sp}}$		-0.5	-0.28	-0.02	0.95	1	1
$Q_{\text{H, nd, n}}$	[kWh]	0.01	0	0.11	9.61	48.41	65.71
L_{H}	[h]	744	744	720	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

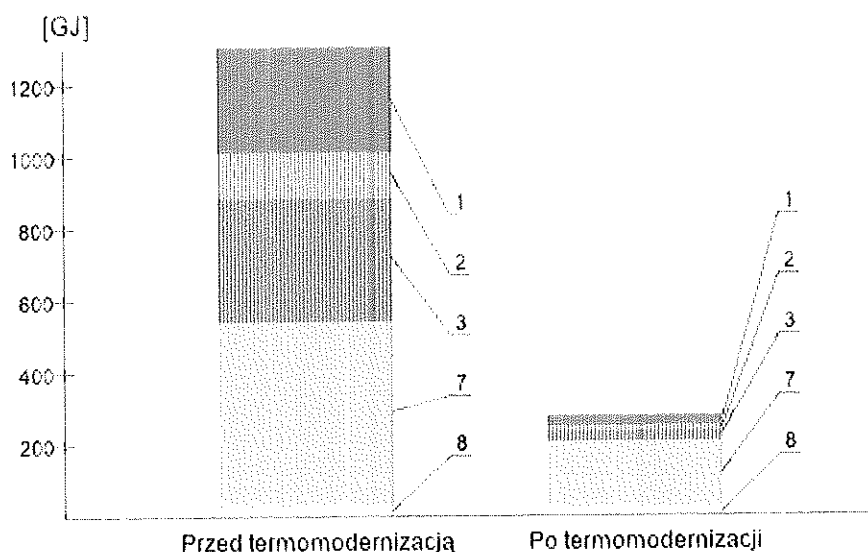
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	6.49
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	1.14
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{\text{H, nd, n}}$ [kWh]	302.01
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q_{KH} [kWh]	282.39

ZAŁĄCZNIKI
Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	75.33	38.19
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.31	1.46
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	661.46	274.85
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1269.69	256.99
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	29.86	18.78

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

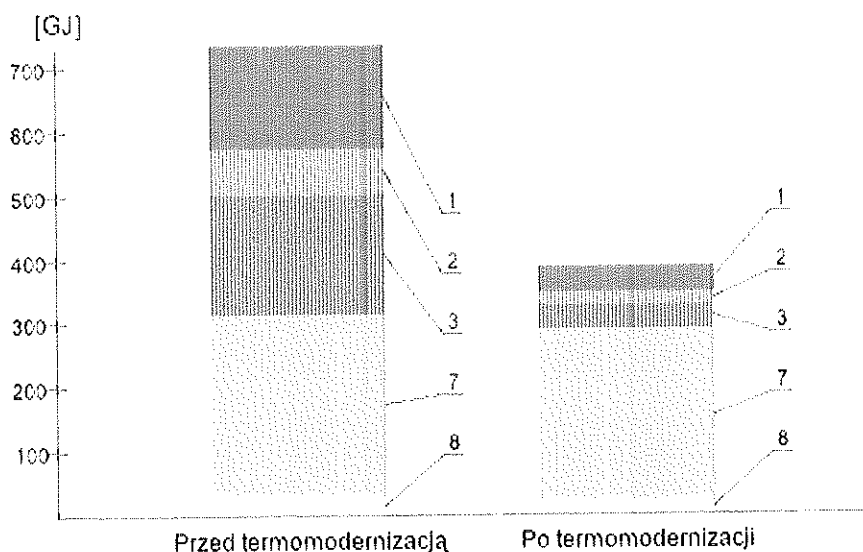


Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	284.63	21.9	26.01	9.43
[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	128.55	9.89	15.15	5.49
[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	339.73	26.14	24.19	8.77
[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	0	0	0	0
[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	516.78	39.77	191.65	69.49
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	29.86	2.3	18.78	6.81
Suma:	1299.55	100.00	275.77	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	157.95	21.54	37.54	9.7
[2] Straty przez przenikanie: okna	72.57	9.9	21.93	5.67
[3] Straty przez przenikanie: stropy	188.03	25.64	34.7	8.97
[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	0	0	0	0
[7] Straty przez wentylację	285.01	38.86	274.07	70.81
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	29.86	4.07	18.78	4.85
Suma:	733.42	100.00	387.03	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu c.o.	3.87
2	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY zewnętrzne	Docieplenie metodą BSO	12.78
3	GRUPA_PRZEGROD_STROPY	Docieplenie dachu wełną minealną.	13.56
4	GRUPA_PRZEGROD_STROPY_podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie w budynku szkoły	16.75
5	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	Wymiana okien	29.53
6	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_drzwi	Wymiana drzwi zewnętrznych drewnianych	68.14

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	38.19
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.31
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	274.85
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	256.99
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	29.86
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	198.53
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	185.63

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu c.o.	3.87
2	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY zewnętrzne	Docieplenie metodą BSO	12.78
3	GRUPA_PRZEGROD_STROPY	Docieplenie dachu wełną minealną.	13.56
4	GRUPA_PRZEGROD_STROPY_podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie w budynku szkoły	16.75
5	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna	Wymiana okien	29.53

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	38.57
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.31
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	277.39
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	259.36
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	29.86
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	200.36
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	187.34

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu c.o.	3.87
2	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY zewnętrzne	Docieplenie metodą BSO	12.78
3	GRUPA_PRZEGROD_STROPY	Docieplenie dachu wełną minealną.	13.56
4	GRUPA_PRZEGROD_STROPY_podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie w budynku szkoły	16.75

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

ZAŁĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	44.80
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.31
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	389.76
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	364.43
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	29.86
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	281.53
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	263.23

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu c.o.	3.87
2	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY zewnętrzne	Docieplenie metodą BSO	12.78
3	GRUPA_PRZEGROD_STROPY	Docieplenie dachu wełną minealną.	13.56

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	50.75
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.31
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	446.99
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	417.94
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	29.86
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	322.86
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	301.88

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu c.o.	3.87
2	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY zewnętrzne	Docieplenie metodą BSO	12.78

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	61.75
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.31
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	542.35
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	507.11
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	29.86
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	391.75
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	366.29

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu c.o.	3.87

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

ZAŁĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	75.33
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.31
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	661.46
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	618.47
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	29.86
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	477.78
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	446.73

INFORMACJA DODATKOWA DO AUDYTU

Niniejszy audyt został opracowany zgodnie z polskim prawem - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U.2009 nr 43 poz. 346).

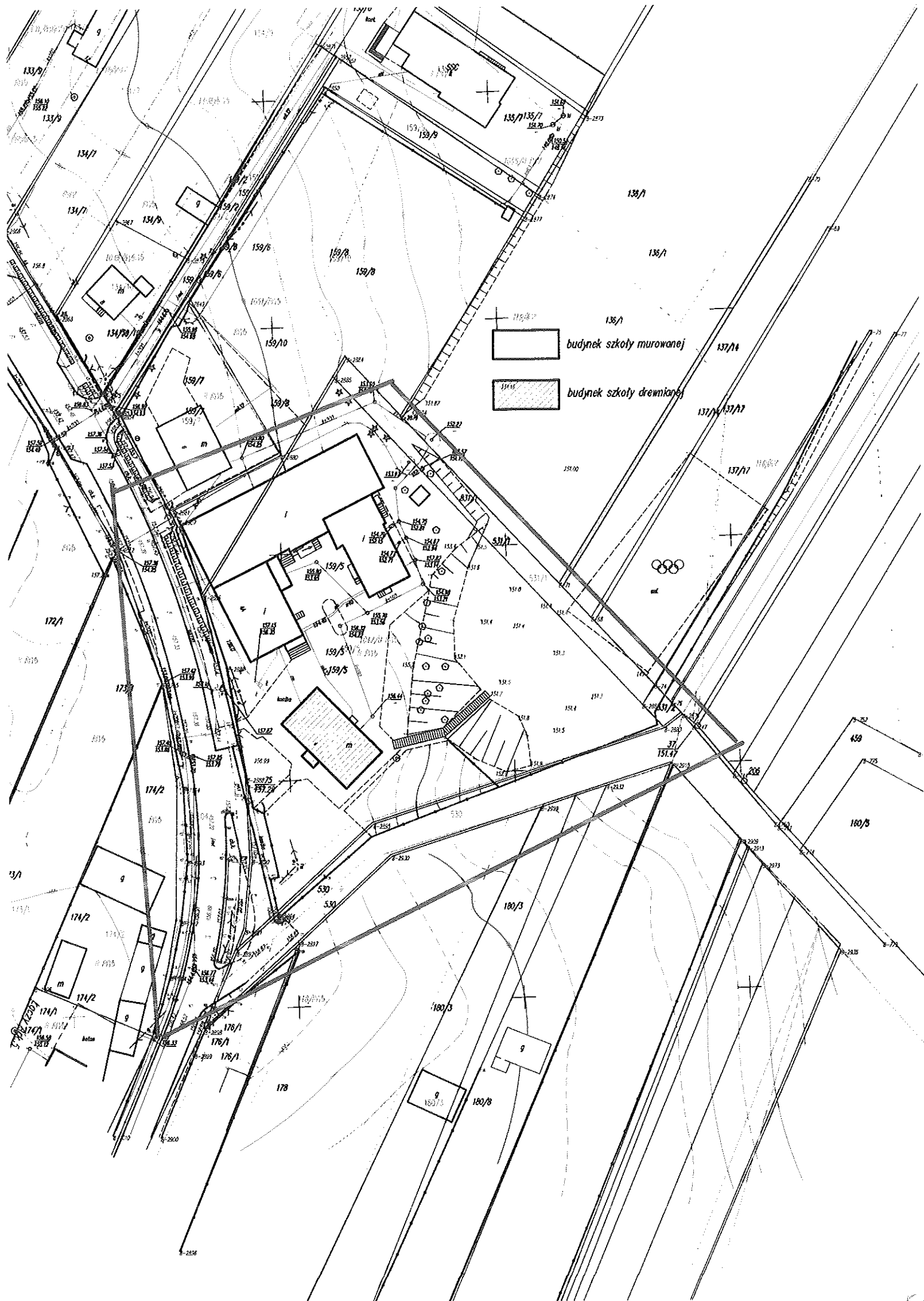
Jako certyfikowany audytor jestem zobowiązana do stosowania obowiązujących przepisów prawa polskiego. Wykonanie audytów według innej metodologii niż wskazana w powyższym Rozporządzeniu jest niemożliwe, bowiem obliczenia opłacalności projektów termomodernizacyjnych powinny być jednolite, niezależnie od osoby przeprowadzającej audyt.

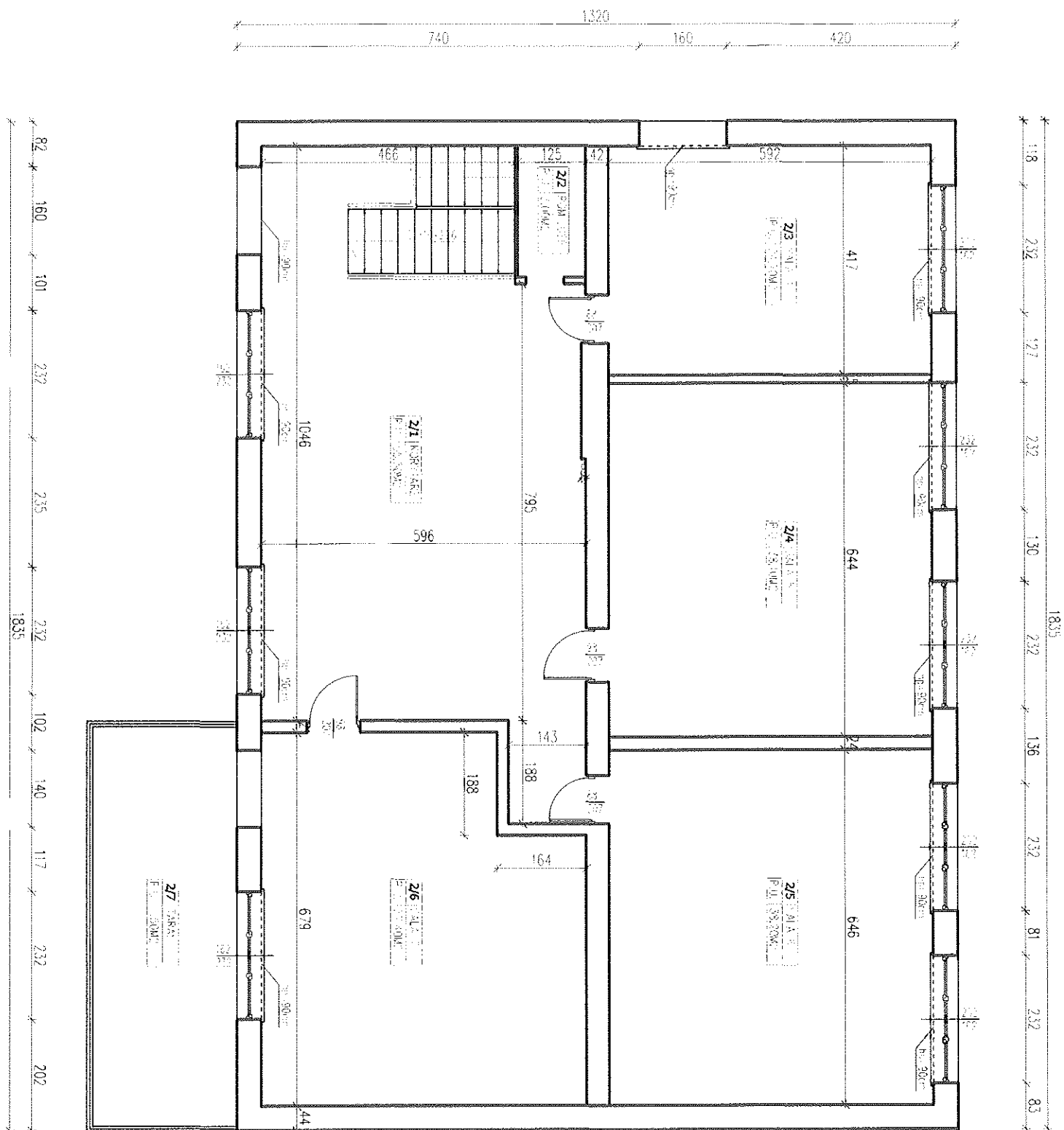
Dlatego też, ze względu na brak regulacji prawnych, aktualnie nie ma możliwości przyjęcia innej metody oceny opłacalności inwestycji jak prosta stopa zwrotu (SPBT).

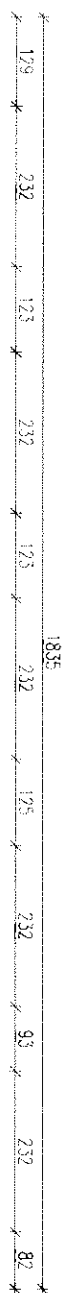
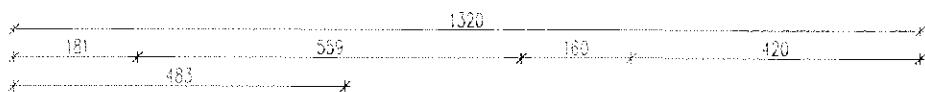
Zastosowana w audycie metodologia odpowiada pozostałym wymagom określonym w załączniku VI Dyrektywy 2012/27/UE, tj.:

- a) ich podstawą są aktualne, mierzone, możliwe do zidentyfikowania dane operacyjne dotyczące zużycia energii i (w odniesieniu do elektryczności) profili obciążenia;
- b) zawierają szczegółowy przegląd profilu zużycia energii w budynkach lub zespołach budynków, operacjach lub instalacjach przemysłowych, w tym w transporcie;
- c) są proporcjonalne i wystarczająco reprezentatywne, aby pozwolić na nakreślenie rzetelnego obrazu ogólnej charakterystyki energetycznej oraz wiarygodne określenie istotnych możliwości poprawy.

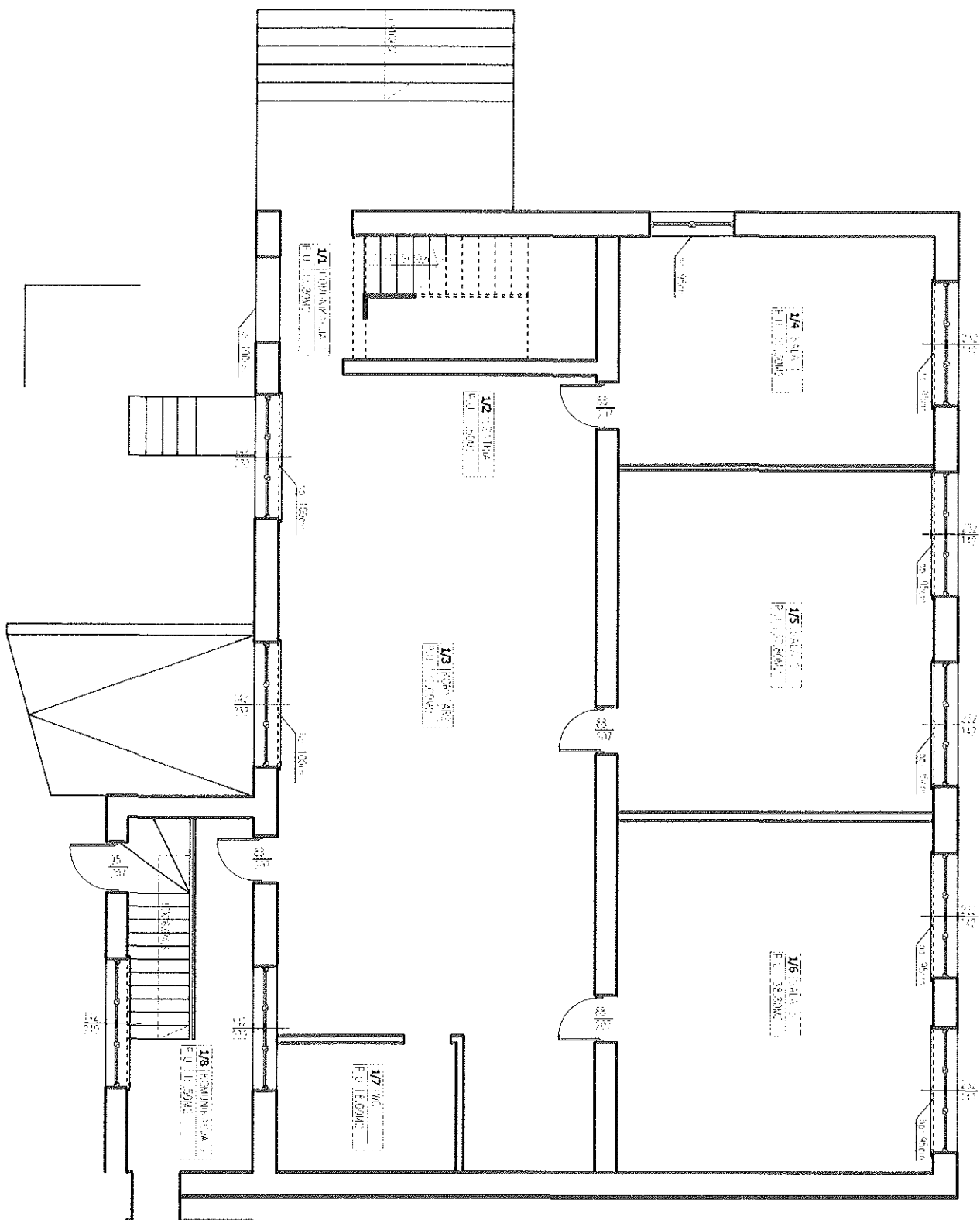
mgr inż./arch. Jolanta Kotowska
upr. do sporządzania i podpisywania
charakterystyki energetycznej
Nr 373/2009, Rej. Nr 14







1835



1091

744

