

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Rysunki z projektu wykonawczego instalacji oświetleniowej
marzec 1998r.
- Książka Obiektu Budowlanego
- Wizje lokalne
Wizje lokalna, wykonanie dokumentacji zdjęciowej, rozmowy z pracownikami
- Przeglądy okresowe budynku
z lat 2013, 2014, 2015
- Projekt techniczny modernizacji sali gimnastycznej i łącznika

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	1042389.29
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	0.00
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	1

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

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

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek wykonano w technologii tradycyjnej murowanej. Ściany zewnętrzne jednowarstwowe. Budynek podpiwniczony.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	Nieocieplone ściany zewnętrzne budynku
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	Ściany przyziemia nieocieplone
Przegrody nie przeznaczone do termomodernizacji	Ściana zewnętrzna ocieplona oraz ściana podziemia

Dach / stropodach

Stropy przeznaczone do termomodernizacji	Stropy nad najwyższą kondygnacją
--	----------------------------------

Podłoga

Przegroda nie przeznaczona do termomodernizacji	Podłoga na gruncie w sali gimnastycznej i łączniku
Podłoga nie przeznaczona do termomodernizacji	Podłoga zagłębiona
Przegrody nie przeznaczone do termomodernizacji	Przegrody przylegające do gruntu

Stolarka otworowa

Stolarka nie podlegająca termomodernizacji	Okna i drzwi zewnętrzne wymieniane, w niewielkim stopniu przekraczające wymagania izolacyjności termicznej
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okna budynku szkoły, zespolone "zimne" o wysokim współczynniku przenikania, zniszczone, przeznaczone do wymiany.

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]	444.38
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	16.23
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2040.59
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2542.60
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	225.78
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]	1977.29
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	160.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	200.26

Oplaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	44.02
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	12123.52
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	8.36
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	12123.52
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	2.64
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	44.02

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Budynek jest ogrzewany z węzła ciepłownego umieszczonego w ogrzewanej piwnicy budynku. Instalacja wykonana z rur stalowych. Zastosowano aparaturę regulacyjno-odcinającą, grzejniki zaopatrzone w zawory termostatyczne (po ustawieniu termostatów, część z nich jest zdejmowana, dla bezpieczeństwa dzieci). Instalacja sprawna.

Opis modernizacji systemu ogrzewania przeprowadzonej po 1984 roku.

Modernizacja węzła ciepłownego została przeprowadzona w roku 2001.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.95
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.80

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

System przygotowania ciepłej wody użytkowej z węzła ciepłownego, przewody rozprowadzające ciepłej wody użytkowej nieizolowane.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.91
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.55

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Budynek jest wentylowany w sposób naturalny

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	Nie przewiduje się termomodernizacji	
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	Ocieplenie ścian zewnętrznych	Przegrody nie spełniają wymagań izolacyjności termicznej.
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	Ocieplenia ścian przyziemia	Przegrody nie spełniają wymagań izolacyjności termicznej
Przegrody nie przeznaczone do termomodernizacji	Nie przewiduje się termomodernizacji	Inwestor nie przewiduje remontu powyższych przegród.
Przegrody nie przeznaczone do termomodernizacji	Nie przewiduje się termomodernizacji	Inwestor nie przewiduje remontu ścian podziemia przylegających do gruntu.
Podłoga nie przeznaczona do termomodernizacji	Nie przewiduje się termomodernizacji	Inwestor nie przewiduje termomodernizacji podłogi zagłębionej.
Przegroda nie przeznaczona do termomodernizacji	Nie przewiduje się termomodernizacji	Inwestor nie przewiduje termomodernizacji podłogi na gruncie
Stropy przeznaczone do termomodernizacji	Ocieplenie stropów nad najwyższą kondygnacją	Stropy nie spełniają wymagań izolacyjności termicznej
Stolarka nie podlegająca termomodernizacji	Nie przewiduje się termomodernizacji	Okna i drzwi zewnętrzne wymieniane, w niewielkim stopniu przekraczające wymagania izolacyjności termicznej
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Wymiana starej stolarki na nową	Okna i drzwi zewnętrzne znacznie przekraczają wymagania izolacyjności termicznej.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

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

Stropy przeznaczone do termomodernizacji

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1227.21 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1227.21 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropów nad najwyższą kondygnacją
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	350.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	36	365.8	513	595.2

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	70.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	52.50 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	70.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	192.50 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Lokalne ceny rynkowe

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.286	4.571	4.857	5.143	5.429
R	[(m² K)/W]	0.368	4.653	4.939	5.225	5.511	5.796
U	[W/(m² K)]	2.720	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17
Q	[GJ]	1062.87	83.99	79.13	74.80	70.92	67.43
q	[MW]	0.1335	0.0105	0.0099	0.0094	0.0089	0.0085
ΔQ	[zł/rok]	-	60977.15	61279.80	61549.34	61790.94	62008.71
N	[zł]	-	236237.93	240533.16	244828.40	249123.63	253418.87
SPBT	[lata]	-	3.87	3.93	3.98	4.03	4.09

Wybrany wariant

SPBT	3.87 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	60977.15 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	236237.93 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Do ocieplenia stropu nad najwyższą kondygnacją wybrano wełnę mineralną, o grubości 15cm (granulat).	
Uwagi audytora	
Stropy przeznaczone do termomodernizacji nie spełniają wymagań izolacyjności termicznej.	

Przegrody przeznaczone do termomodernizacji

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1366.72 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1366.72 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	315.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	36	365.8	513	595.2

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	90.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	37.80 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	90.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	217.80 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Lokalne 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]	-	3.226	3.548	3.871	4.194	4.516
R	[(m² K)/W]	0.775	4.000	4.323	4.645	4.968	5.291
U	[W/(m² K)]	1.291	0.25	0.23	0.22	0.20	0.19
Q	[GJ]	561.98	108.81	100.69	93.70	87.61	82.27
q	[MW]	0.0706	0.0137	0.0126	0.0118	0.0110	0.0103
ΔQ	[zł/rok]	-	28229.40	28735.17	29170.70	29549.68	29882.43
N	[zł]	-	289061.80	293366.97	297672.15	301977.32	306282.50
SPBT	[lata]	-	10.24	10.21	10.20	10.22	10.25

Wybrany wariant

SPBT	10.20 [lata]
Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	29170.70 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	297672.15 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie W celu obniżenia grubości ocieplenia zastosowano styropian o wysokich parametrach izolacyjności termicznej, optymalna grubość docieplenia wynosi 12cm.	
Uwagi audytora Ściany nie spełniają wymagań izolacyjności termicznej.	

Przegrody przeznaczone do termomodernizacji

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	228.10 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	228.10 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenia ścian przyziemia
Materiał izolacyjny	Styrodur
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	1402.20 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	36	365.8	513	595.2

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	90.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	168.26 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	90.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	348.26 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Lokalne 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]	-	2.857	3.143	3.429	3.714	4.000
R	[(m² K)/W]	0.738	3.595	3.881	4.167	4.453	4.738
U	[W/(m² K)]	1.355	0.28	0.26	0.24	0.22	0.21
Q	[GJ]	98.40	20.20	18.72	17.43	16.32	15.33
q	[MW]	0.0124	0.0025	0.0024	0.0022	0.0020	0.0019
ΔQ	[zł/rok]	-	4870.94	4963.60	5043.54	5113.23	5174.52
N	[zł]	-	73043.46	76241.94	79440.41	82638.89	85837.36
SPBT	[lata]	-	15.00	15.36	15.75	16.16	16.59

Wybrany wariant

SPBT	15.75 [lata]
Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	5043.54 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	79440.41 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Materiałem izolacyjnym jest styrodur o grubości optymalnej 12cm.	
Uwagi audytora	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Stolarka przeznaczona do termomodernizacji

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	824.47 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	6557.69 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3686

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	36	365.8	513	595.2

Stolarka przeznaczona do termomodernizacji

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana starej stolarki na nową
---------------------------------	---------------------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	500.00	zł/m ²	824.47	412233.80
Koszt montażu stolarki	500.00	zł	1	500.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	3.094	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.00	1.00	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.00	1.00	-	-
Q	[GJ]	1523.15	1051.99	-	-
q	[MW]	0.1912	0.1321	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	29350.08	-	-
N	[zł]	-	412733.80	-	-
SPBT	[lata]	-	14.06	-	-

Wybrany wariant

SPBT	14.06 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	29350.08 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	412733.80 [zł]
Uwagi audytora Stolarka stara nie spełnia wymagań izolacyjności termicznej	

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Ocieplenie stropów nad najwyższą kondygnacją, Wełna mineralna	236237.93	3.87
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych, Styropian	297672.15	10.20
3	Wymiana starej stolarki na nową	412733.80	14.06
4	Ocieplenia ścian przyziemia, Styrodur	79440.41	15.75

6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: bez zmian	$\eta_g = 0.95$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: bez zmian	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła: bez zmian	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.80$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Istniejący system grzewczy nie poddany termomodernizacji	
Uwagi audytora	

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropy przeznaczone do termomodernizacji	Ocieplenie stropów nad najwyższą kondygnacją	3.87
2	Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	Ocieplenie ścian zewnętrznych	10.20
3	Stołarka przeznaczona do termomodernizacji	Wymiana stolarki na nową	14.06
4	Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	Ocieplenia ścian przyziemia	15.75
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			225.97
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			16.23
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			464.63
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			578.94
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			225.78
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			36.59
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			45.60

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Przegrody przeznaczone do termomodernizacji - Styropian ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.120 [m] SZ S, SZ N +mostki, SZ E, SZ E, SZ N + mostki, SZ S, SZ S, SZ N+mostki, SZ E, SZ W	1366.72 [m ²]	37.80 [zł/m ²]	51662.11
2	Przegrody przeznaczone do termomodernizacji - robocizna	1366.72 [m ²]	90.00 [zł/m ²]	123005.02
3	Przegrody przeznaczone do termomodernizacji - prace dodatkowe	1366.72 [m ²]	90.00 [zł/m ²]	123005.02
4	Przegrody przeznaczone do termomodernizacji - Styrodur ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.120 [m] SZ S cokół, SZ N cokół + mostki, SZ E cokół , SZ W cokół	228.10 [m ²]	168.26 [zł/m ²]	38381.69
5	Przegrody przeznaczone do termomodernizacji - robocizna	228.10 [m ²]	90.00 [zł/m ²]	20529.36
6	Przegrody przeznaczone do termomodernizacji - prace dodatkowe	228.10 [m ²]	90.00 [zł/m ²]	20529.36
7	Stropy przeznaczone do termomodernizacji - Wełna mineralna ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Strop nad ostatnią kondygnacją, Strop nad ostatnią kondygnacją, Strop	1227.21 [m ²]	52.50 [zł/m ²]	64428.53
8	Stropy przeznaczone do termomodernizacji - robocizna	1227.21 [m ²]	70.00 [zł/m ²]	85904.70
9	Stropy przeznaczone do termomodernizacji - prace dodatkowe	1227.21 [m ²]	70.00 [zł/m ²]	85904.70
10	Stołarka przeznaczona do termomodernizacji - Wymiana stolarki na nową	824.47 [m ²]	500.00 [zł/m ²]	412233.80
11	Stołarka przeznaczona do termomodernizacji - robocizna	1	500.00 [zł]	500.00

ZAŁĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	100.00	44.02	12123.52	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	100.00	44.02	12123.52	0.00

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	100.00	44.02	12123.52	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	100.00	44.02	12123.52	0.00

ZAŁĄCZNIKI
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SW 40

Nazwa przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.225			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.13			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.4	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji		TAK		1.291	0.215

Symbol przegrody: PPO

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.93			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Wykładzina podłogowa PCW	0.005	0.2	1460	1300
2	Chudy beton	0.04	1.05	1000	1800
3	Płyta pilśniowa. w tym MDF (800)	0.025	0.18	1700	800
4	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
5	Gruzobeton	0.3	1	1000	1900
6	Piasek średni	0.15	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
Podłoga nie przeznaczona do termomodernizacji		NIE		0.930	0.930

Symbol przegrody: SPO

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.415			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.4	1.7	840	2500
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					

ZAŁĄCZNIKI

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Przegrody nie przeznaczone do termomodernizacji	NIE	2.415	2.415

Symbol przegrody: SZ 40 cokół

Nazwa przegrody	Ściana o budowie jednorodnej				
Typ przegrody	Ściana o budowie jednorodnej				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.355				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.04				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.13				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.4	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850

Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	TAK	1.291	0.215
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	TAK	1.355	0.240
Przegrody nie przeznaczone do termomodernizacji	NIE	0.811	0.811

Symbol przegrody: SZ 40

Nazwa przegrody	Ściana o budowie jednorodnej				
Typ przegrody	Ściana o budowie jednorodnej				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.291				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.04				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.13				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Beton z kruszywa keramzytowego (1400)	0.4	0.72	840	1400
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850

Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	TAK	1.291	0.215

Symbol przegrody: STJ zew

Nazwa przegrody	Strop o budowie jednorodnej				
Typ przegrody	Strop o budowie jednorodnej				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.72				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.04				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.1				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]

ZAŁĄCZNIKI

1	Wykładzina podłogowa PCW	0.005	0.2	1460	1300
2	Chudy beton	0.01	1.05	1000	1800
3	Beton zbrojony (z 1%stali) (2300)	0.05	2.3	1000	2300
4	Żelbet	0.25	1.7	840	2500
5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850

Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stropy przeznaczone do termomodernizacji	TAK	2.720	0.215

Symbol przegrody: PG sala gimnastyczna i łącznik

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.604			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.015	1.05	920	2000
2	Chudy beton	0.07	1.05	1000	1800
3	Styropian (15 - 40)	0.02	0.04	1460	40
4	Chudy beton	0.04	1.05	1000	1800
5	Beton z kruszywa keramzytowego (1400)	0.09	0.72	840	1400
6	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
7	Chudy beton	0.04	1.05	1000	1800
8	Gruzobeton	0.3	1	1000	1900
9	Piasek średni	0.15	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
Przegroda nie przeznaczona do termomodernizacji	NIE	0.604	0.604

Symbol przegrody: SZ 40 ocieplona

Nazwa przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.267			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Beton z kruszywa keramzytowego (1400)	0.4	0.72	840	1400
3	Wełna mineralna	0.12	0.04	1030	100
4	Cynk	0.003	110	390	7100

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
---	----------------------	--	---

ZAŁĄCZNIKI

Przegrody nie przeznaczone do termomodernizacji	NIE	0.811	0.811
---	-----	-------	-------

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O nowe

Nazwa przegrody	Okno, drzwi balkonowe		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.5		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/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
Stolarka nie podlegająca termomodernizacji	NIE	2.160	2.160
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	TAK	3.094	1.300

Symbol przegrody: O stare

Nazwa przegrody	Okno, drzwi balkonowe		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.6		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	TAK	3.094	1.300

ZALĄCZNIKI

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

Strefa: Pomieszczenia szkoły

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	3020.26
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	9709.12
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	498342.9

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			
Podłoga nie przeznaczona do termomodernizacji	Podłoga zagłębiona	866.15	866.15	0.302	117.511	137338.89
Przegrody nie przewidziane do termomodernizacji	Ściana przylegająca do gruntu	203.52	203.52	0.888	81.242	38987.83
Przegrody nie przewidziane do termomodernizacji	SZ podziemia sąsiadująca z przestrzenią nieogrzewaną	9.60	9.60	1.355	11.624	1363.39
Przegrody przewidziane do termomodernizacji	SZ S cokół	111.93	157.21	1.355	164.970	13921.75
Przegrody przewidziane do termomodernizacji	SZ N cokół + mostki	63.13	157.21	1.355	84.132	6220.48
Przegrody przewidziane do termomodernizacji	SZ E cokół	23.16	33.24	1.355	33.591	2464.84
Przegrody przewidziane do termomodernizacji	SZ W cokół	29.88	33.24	1.355	41.213	3525.25
Przegrody przewidziane do termomodernizacji	SZ S	442.53	704.61	1.291	629.216	46237.86
Przegrody przewidziane do termomodernizacji	SZ N +mostki	356.02	656.66	1.291	521.690	35398.05
Przegrody przewidziane do termomodernizacji	SZ E	34.38	42.78	1.291	46.039	3421.87
Przegrody nie przewidziane do termomodernizacji	SZ W	138.69	145.41	0.267	36.984	13743.82
Stropy przewidziane do termomodernizacji	Strop nad ostatnią kondygnacją	781.44	781.44	2.720	1912.627	156640.27
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	zewnątrzna	wewnętrzna	zewnątrzna	
Przegroda wewnętrzna		870.00	870.00	113340	111080	195245400
Przegroda wewnętrzna		9.48	9.48	128030	128030	2427449
Przegroda wewnętrzna 4		182.57	182.57	157950	157950	57673863
Przegroda wewnętrzna 5		2821.74	2821.74	97230	97230	548715560
Przegrody typowe						

ZALĄCZNIKI

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okna stare	35.62	1.00	2.600	92.602
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	D stare	7.56	1.00	5.100	38.556
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Drzwi stare	2.10	1.00	5.100	10.710
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okna stare	94.08	1.00	2.600	244.608
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okno stare	10.08	1.00	2.600	26.208
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okno stare	3.36	1.00	2.600	8.736
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okna stare	262.08	1.00	2.600	681.408
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okna stare	262.08	1.00	2.600	681.408
Stolarka nie podlegająca termomodernizacji	Okna nowe	29.74	1.00	1.500	44.604
Stolarka nie podlegająca termomodernizacji	Drzwi	4.20	1.00	2.600	10.920
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okna nowe	4.62	1.00	1.500	6.932
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okna stare	3.36	1.00	2.600	8.736
Stolarka nie podlegająca termomodernizacji	Drzwi	5.04	1.00	2.600	13.104
Stolarka nie podlegająca termomodernizacji	Okno	6.72	0.50	1.500	10.080

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ _i [W/(mK)]	l _i [m]
SZ 40 cokół	C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		9.2
SZ 40 cokół	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	133.52
SZ 40 cokół	C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		9.2
SZ 40 cokół	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	22.2
SZ 40 cokół	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	7.4
SZ 40	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	577.2
SZ 40	C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		24.64
SZ 40	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	656.08
SZ 40	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	16.4

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]	6088.84
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

ZAŁĄCZNIKI

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]	6245
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej					0.09 [W/m ²]	6245
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²					0.04 [W/m ²]	5840
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	7584.18	7584.3	7586.62	7588.02	7595.92	7627.19
C_m	[kJ/K]	498342.9	498342.9	498342.9	498342.9	498342.9	498342.9
τ	[h]	18.25	18.25	18.25	18.24	18.22	18.15
a_H		2.22	2.22	2.22	2.22	2.21	2.21
$Q_{H,ht}$	[kWh]	117272.34	104425.8	86321.7	73374.76	33126.72	11283.26
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	26964.88	24355.38	26964.88	26095.05	26964.88	26095.05
Q_{sol}	[kWh]	13561.37	14451.77	25967.53	32428.71	41879.86	43241.64
$Q_{H,gn}$	[kWh]	40526.25	38807.15	52932.41	58523.76	68844.74	69336.69
γ_H		0.35	0.37	0.61	0.8	2.08	6.15
$\eta_{H,gn}$		0.94	0.93	0.83	0.76	0.43	0.16
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	79177.67	68335.15	42387.8	28896.7	3523.48	189.39
L_H	[h]	744	672	744	620	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	7757.6	7619.86	7597.43	7589.64	7585.92	7584.99
C_m	[kJ/K]	498342.9	498342.9	498342.9	498342.9	498342.9	498342.9
τ	[h]	17.84	18.17	18.22	18.24	18.25	18.25
a_H		2.19	2.21	2.21	2.22	2.22	2.22
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3290.27	13652.02	29657.45	65319.48	91560.05	106218.54
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	26964.88	26964.88	26095.05	26964.88	26095.05	26964.88
Q_{sol}	[kWh]	44426.85	41007.25	29002.58	18865.42	8980.61	7389.51
$Q_{H,gn}$	[kWh]	71391.73	67972.13	55097.63	45830.3	35075.66	34354.39
γ_H		21.7	4.98	1.86	0.7	0.38	0.32
$\eta_{H,gn}$		0.05	0.2	0.47	0.8	0.92	0.94
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	-279.32	57.59	3761.56	28655.24	59290.44	73925.41
L_H	[h]	0	0	21	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					5559.45		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					2029.61		

ZAŁĄCZNIKI

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	387921.11
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	483354.65

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			
Podłoga nie przeznaczona do termomodernizacji	Podłoga zagłębiona	866.15	866.15	0.302	117.511	137338.89
Przegrody nie przeznaczone do termomodernizacji	Ściana przylegająca do gruntu	203.52	203.52	0.888	81.242	38987.83
Przegrody nie przeznaczone do termomodernizacji	SZ podziemia sąsiadująca z przestrzenią nieogrzewaną	9.60	9.60	1.355	11.624	1363.39
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	SZ S cokół	111.93	157.21	0.240	40.215	13921.75
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	SZ N cokół + mostki	63.13	157.21	0.240	13.771	6220.48
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	SZ E cokół	23.16	33.24	0.240	7.778	2464.84
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	SZ W cokół	29.88	33.24	0.240	7.911	3525.25
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	SZ S	442.53	704.61	0.215	210.700	46237.86
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	SZ N +mostki	356.02	656.66	0.215	206.622	35398.05
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	SZ E	34.38	42.78	0.215	10.681	3421.87
Przegrody nie przeznaczone do termomodernizacji	SZ W	138.69	145.41	0.267	36.984	13743.82
Stropy przeznaczone do termomodernizacji	Strop nad ostatnią kondygnacją	781.44	781.44	0.215	151.135	156640.27
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody		Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
		wewnętrzna	zewnątrzna	wewnętrzna	zewnątrzna	
Przegroda wewnętrzna		870.00	870.00	113340	111080	195245400
Przegroda wewnętrzna		9.48	9.48	128030	128030	2427449
Przegroda wewnętrzna 4		182.57	182.57	157950	157950	57673863
Przegroda wewnętrzna 5		2821.74	2821.74	97230	97230	548715560
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okna stare	35.62	0.47	1.300	46.301	
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	D stare	7.56	0.47	1.300	9.828	
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Drzwi stare	2.10	0.47	1.300	2.730	
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okna stare	94.08	0.47	1.300	122.304	

ZAŁĄCZNIKI

Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okno stare	10.08	0.47	1.300	13.104
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okno stare	3.36	0.47	1.300	4.368
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okna stare	262.08	0.47	1.300	340.704
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okna stare	262.08	0.47	1.300	340.704
Stolarka nie podlegająca termomodernizacji	Okna nowe	29.74	1.00	1.500	44.604
Stolarka nie podlegająca termomodernizacji	Drzwi	4.20	1.00	2.600	10.920
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okna nowe	4.62	0.47	1.300	6.008
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okna stare	3.36	0.47	1.300	4.368
Stolarka nie podlegająca termomodernizacji	Drzwi	5.04	1.00	2.600	13.104
Stolarka nie podlegająca termomodernizacji	Okno	6.72	0.50	1.500	10.080

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	l_i [m]
SZ 40 cokół	C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		9.2
SZ 40 cokół	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	133.52
SZ 40 cokół	C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		9.2
SZ 40 cokół	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	22.2
SZ 40 cokół	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	7.4
SZ 40	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	577.2
SZ 40	C1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		24.64
SZ 40	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	656.08
SZ 40	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	16.4

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]	6088.84
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	0.80
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]	2927
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	2927

ZAŁĄCZNIKI

CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	0.04 [W/m ²]	5840
-----	--	--------------------------	------

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	3890.03	3890.15	3892.47	3893.87	3901.77	3933.04
C_m	[kJ/K]	498342.9	498342.9	498342.9	498342.9	498342.9	498342.9
τ	[h]	35.59	35.58	35.56	35.55	35.48	35.2
a_H		3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.35
$Q_{H,ht}$	[kWh]	61783.61	55016.17	45490.36	38673.2	12711.05	3937.68
Q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	26964.88	24355.38	26964.88	26095.05	26964.88	26095.05
Q_{sol}	[kWh]	14319.99	15162.18	26895.46	33415.33	43006.02	44355.01
$Q_{H,gn}$	[kWh]	41284.87	39517.56	53860.34	59510.38	69970.9	70450.06
γ_H		0.67	0.72	1.18	1.54	5.5	17.89
$\eta_{H,gn}$		0.9	0.88	0.7	0.59	0.18	0.06
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	24627.23	20240.72	7788.12	3562.08	116.29	-289.32
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	4063.45	3925.71	3903.28	3895.49	3891.77	3890.84
C_m	[kJ/K]	498342.9	498342.9	498342.9	498342.9	498342.9	498342.9
τ	[h]	34.07	35.26	35.46	35.54	35.57	35.58
a_H		3.27	3.35	3.36	3.37	3.37	3.37
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1196.36	4752.88	11420.13	34434.24	48246.41	55964.6
Q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	26964.88	26964.88	26095.05	26964.88	26095.05	26964.88
Q_{sol}	[kWh]	45577.44	42156.16	29949.28	19668.6	9535.39	7948.19
$Q_{H,gn}$	[kWh]	72542.32	69121.04	56044.33	46633.48	35630.44	34913.07
γ_H		60.64	14.54	4.91	1.35	0.74	0.62
$\eta_{H,gn}$		0.02	0.07	0.2	0.64	0.87	0.91
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	-254.49	-85.59	211.26	4588.81	17247.93	24193.71
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	1865.3
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	2029.61
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	101946.75
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	127026.95

Strefa: Mieszkania

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	185.74

ZAŁĄCZNIKI

Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	598.07
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{l,h}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	30647.1

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			
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	SZ S	28.04	48.20	1.291	40.652	2594.57
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	SZ N + mostki	58.52	71.96	1.291	75.894	5995.16
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	SZ E	92.36	111.26	1.225	117.497	11892.06
Stropy przeznaczone do termomodernizacji	Strop nad ostatnią kondygnacją	84.71	84.71	2.720	207.333	16115.01

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]
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okna stare	20.16	1.00	2.600	52.416
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okna stare	13.44	1.00	2.600	34.944
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okna stare	16.80	1.00	2.600	43.680
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Drzwi stare	2.10	1.00	5.100	10.710

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	l_i [m]
SZ 40	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	44.4
SZ 40	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	29.6
SZ 40	C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		17.6
SW 40	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	43.2

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	240.00
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)]	2.00
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	329.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.90

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]	6245

ZAŁĄCZNIKI

CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	6245
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	5840
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza do 0,6 [1/h]	0.50 [W/m²]	8760 [h]

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	674.5	674.5	674.5	674.5	674.5	674.5
C_m	[kJ/K]	30647.1	30647.1	30647.1	30647.1	30647.1	30647.1
τ	[h]	12.62	12.62	12.62	12.62	12.62	12.62
a_H		1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84
$Q_{H,ht}$	[kWh]	10366.72	9229.01	7596.44	6446.13	3735.08	1341.32
q_{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	981.15	886.2	981.15	949.5	981.15	949.5
Q_{sol}	[kWh]	725.66	837.88	1599.69	2119.97	2868.82	2966.34
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1706.81	1724.08	2580.84	3069.47	3849.97	3915.84
γ_H		0.16	0.19	0.34	0.48	1.03	2.92
$\eta_{H,gn}$		0.97	0.96	0.91	0.85	0.64	0.31
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	8711.11	7573.89	5247.88	3837.08	1271.1	127.41
L_H	[h]	744	672	744	720	517	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	674.5	674.5	674.5	674.5	674.5	674.5
C_m	[kJ/K]	30647.1	30647.1	30647.1	30647.1	30647.1	30647.1
τ	[h]	12.62	12.62	12.62	12.62	12.62	12.62
a_H		1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84
$Q_{H,ht}$	[kWh]	382.36	1625	3336.42	5727.97	8067.68	9375.16
q_{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	981.15	981.15	949.5	981.15	949.5	981.15
Q_{sol}	[kWh]	3086.36	2730.44	1845.02	1124.01	526.77	430.74
$Q_{H,gn}$	[kWh]	4067.51	3711.59	2794.52	2105.16	1476.27	1411.89
γ_H		10.64	2.28	0.84	0.37	0.18	0.15
$\eta_{H,gn}$		0.09	0.38	0.7	0.89	0.96	0.97
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	16.28	214.6	1380.26	3854.38	6650.46	8005.63
L_H	[h]	0	0	640	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	583.13
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	91.37
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	46890.08
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	58425.64

Dane dla strefy po termomodernizacji

ZAŁĄCZNIKI

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	SZ S	28.04	48.20	0.215	14.916	2594.57
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	SZ N + mostki	58.52	71.96	0.215	17.637	5995.16
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	SZ E	92.36	111.26	0.215	28.522	11892.06
Stropy przeznaczone do termomodernizacji	Strop nad ostatnią kondygnacją	84.71	84.71	0.215	16.383	16115.01
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okna stare	20.16	0.47	1.300	26.208	
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okna stare	13.44	0.47	1.300	17.472	
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okna stare	16.80	0.47	1.300	21.840	
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Drzwi stare	2.10	0.47	1.300	2.730	
Mostki cieplne						
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψ _i [W/(mK)]	l _i [m]	
SZ 40		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	44.4	
SZ 40		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	29.6	
SZ 40		C1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			17.6	
SW 40		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	43.2	
Wentylacja						
Typ wentylacji				wentylacja naturalna		
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego				0.00		
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła				0.00		
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]				205.88		
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)]				2.00		
Czas użytkowania t _{uz} [doba]				329.00		
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]				0.90		
Urządzenia pomocnicze						
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania	
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²			0.15 [W/m²]	2927	
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej			0.09 [W/m²]	2927	
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²			0.04 [W/m²]	5840	
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza do 0,6 [1/h]			0.50 [W/m²]	8760 [h]	

Załączniki

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	219.71	219.71	219.71	219.71	219.71	219.71
C_m	[kJ/K]	30647.1	30647.1	30647.1	30647.1	30647.1	30647.1
τ	[h]	38.75	38.75	38.75	38.75	38.75	38.75
a_H		3.58	3.58	3.58	3.58	3.58	3.58
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3465.56	3084.94	2535.06	2149.82	1237.71	444.12
q_{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	981.15	886.2	981.15	949.5	981.15	949.5
Q_{sol}	[kWh]	791.58	906.94	1705.89	2250.32	3039.33	3137.21
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1772.73	1793.14	2687.04	3199.82	4020.48	4086.71
γ_H		0.51	0.58	1.06	1.49	3.25	9.2
$\eta_{H,gn}$		0.95	0.93	0.76	0.61	0.3	0.11
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1781.47	1417.32	492.91	197.93	31.57	-5.42
L_H	[h]	744	672	49	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	219.71	219.71	219.71	219.71	219.71	219.71
C_m	[kJ/K]	30647.1	30647.1	30647.1	30647.1	30647.1	30647.1
τ	[h]	38.75	38.75	38.75	38.75	38.75	38.75
a_H		3.58	3.58	3.58	3.58	3.58	3.58
$Q_{H,ht}$	[kWh]	126.6	538.05	1105.59	1909.02	2693.62	3132.21
q_{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	981.15	981.15	949.5	981.15	949.5	981.15
Q_{sol}	[kWh]	3267.02	2892.96	1960.21	1206.12	578.32	480.59
$Q_{H,gn}$	[kWh]	4248.17	3874.11	2909.71	2187.27	1527.82	1461.74
γ_H		33.56	7.2	2.63	1.15	0.57	0.47
$\eta_{H,gn}$		0.03	0.14	0.37	0.73	0.94	0.96
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	-0.85	-4.33	29	312.31	1257.47	1728.94
L_H	[h]	0	0	0	0	719	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						145.71	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						74	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						7238.32	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						9019.04	

Strefa: Sala gimnastyczna i łącznik

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	321.14
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	1553.92
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00

ZAŁĄCZNIKI

Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	1262272.4
---------------------------------------	-----------

Dane dla strefy przed termomodernizacją**Przegrody wielowarstwowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	C_m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Przegroda nie przeznaczona do termomodernizacji	Podłoga na gruncie	361.06	361.06	0.263	63.644	49327.1
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	SZ S	88.98	133.98	1.291	123.911	9718.67
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	SZ N+mostki	65.08	87.58	1.291	87.766	7027.73
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	SZ E	96.31	115.84	1.291	129.358	10467.13
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	SZ W	104.50	115.84	1.355	143.889	14489.2
Stropy przeznaczone do termomodernizacji	Strop	361.06	361.06	2.720	883.719	69363.03

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	zewnątrzna	wewnętrzna	zewnątrzna	
Przegroda wewnętrzna 0	871.82	871.82	157950	157950	275407938
Przegroda wewnętrzna 1	371.72	371.72	128030	128030	95182623
Przegroda wewnętrzna 2	991.44	991.44	97230	97230	192795422
Przegroda wewnętrzna 3	2399.49	2399.49	113340	111080	538493546

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okna stare	45.00	1.00	2.600	117.000
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okna stare	22.50	1.00	2.600	58.500
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okna stare	15.75	1.00	2.600	40.950
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Drzwi	3.78	1.00	5.100	19.278
Stolarka nie podlegająca termomodernizacji	Drzwi	11.34	1.00	2.600	29.484

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_l [W/(mK)]	l_l [m]
PG sala gimnastyczna i łącznik	GF4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.5	93.4
SZ 40	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	90
SZ 40	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	60
SZ 40	C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		23.2
SZ 40	C8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	12
SZ 40	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	49.8
SZ 40 cokół	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	23.4

Wentylacja

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

ZAŁĄCZNIKI

Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego		0.00					
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła		0.00					
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]		647.42					
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]	6245				
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	6245				
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	5840				
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza do 0,6 [1/h]	0.50 [W/m²]	8760 [h]				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1934.97	1934.97	1934.97	1934.97	1934.97	1934.97
C _m	[kJ/K]	1262272.4	1262272.4	1262272.4	1262272.4	1262272.4	1262272.4
τ	[h]	181.21	181.21	181.21	181.21	181.21	181.21
a _H		13.08	13.08	13.08	13.08	13.08	13.08
Q _{H,ht}	[kWh]	29230.72	26024.57	21448.66	18209.82	10604.07	3810.47
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	2867.14	2589.67	2867.14	2774.65	2867.14	2774.65
Q _{sol}	[kWh]	1428.8	1622.81	3045.95	4011.86	5363.07	5590.27
Q _{H,gn}	[kWh]	4295.94	4212.48	5913.09	6786.51	8230.21	8364.92
γ _H		0.15	0.16	0.28	0.37	0.78	2.2
η _{H,gn}		1	1	1	1	0.99	0.46
Q _{H,nd,n}	[kWh]	24934.78	21812.09	15535.57	11423.31	2456.16	-37.39
L _H	[h]	744	672	744	720	490	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1934.97	1934.97	1934.97	1934.97	1934.97	1934.97
C _m	[kJ/K]	1262272.4	1262272.4	1262272.4	1262272.4	1262272.4	1262272.4
τ	[h]	181.21	181.21	181.21	181.21	181.21	181.21
a _H		13.08	13.08	13.08	13.08	13.08	13.08
Q _{H,ht}	[kWh]	1086.2	4616.36	9472.37	16189.59	22770.53	26447.26

ZAŁĄCZNIKI

q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	2867.14	2867.14	2774.65	2867.14	2774.65	2867.14
Q_{sol}	[kWh]	5762.44	5151.64	3536.88	2186.21	1026.26	836.29
$Q_{H,gn}$	[kWh]	8629.58	8018.78	6311.53	5053.35	3800.91	3703.43
γ_H		7.94	1.74	0.67	0.31	0.17	0.14
$\eta_{H,gn}$		0.13	0.58	1	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	-35.65	-34.53	3160.84	11136.24	18969.62	22743.83
L_H	[h]	0	0	585	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	1697.5
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	237.47
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	132064.87
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	164554.51

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	H_{tr} [W/K]	C_m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Przegroda nie przeznaczona do termomodernizacji	Podłoga na gruncie	361.06	361.06	0.263	63.644	49327.1
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	SZ S	88.98	133.98	0.215	37.154	9718.67
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	SZ N+mostki	65.08	87.58	0.215	25.449	7027.73
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	SZ E	96.31	115.84	0.215	30.692	10467.13
Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	SZ W	104.50	115.84	0.215	27.175	14489.2
Stropy przeznaczone do termomodernizacji	Strop	361.06	361.06	0.215	69.831	69363.03

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	zewnątrzna	wewnętrzna	zewnątrzna	
Przegroda wewnętrzna 0	871.82	871.82	157950	157950	275407938
Przegroda wewnętrzna 1	371.72	371.72	128030	128030	95182623
Przegroda wewnętrzna 2	991.44	991.44	97230	97230	192795422
Przegroda wewnętrzna 3	2399.49	2399.49	113340	111080	538493546

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	H_{tr} [W/K]
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okna stare	45.00	0.47	1.300	58.500
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okna stare	22.50	0.47	1.300	29.250
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Okna stare	15.75	0.47	1.300	20.475
Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Drzwi	3.78	0.47	1.300	4.914

ZALĄCZNIKI

Stolarka nie podlegająca termomodernizacji	Drzwi	11.34	1.00	2.600	29.484		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]		l [m]			
PG sala gimnastyczna i łącznik	GF4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.5		93.4			
SZ 40	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2		90			
SZ 40	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2		60			
SZ 40	C1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			23.2			
SZ 40	C5 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.05		12			
SZ 40	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2		49.8			
SZ 40 cokół	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2		23.4			
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]			647.42				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θo [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej θcw [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]			0.80				
Czas użytkowania tuz [doba]			201.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej 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 Af powyżej 250 m²		0.15 [W/m²]	2927			
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej		0.09 [W/m²]	2927			
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²		0.04 [W/m²]	5840			
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza do 0,6 [1/h]		0.50 [W/m²]	8760 [h]			
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
θe	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	623.8	623.8	623.8	623.8	623.8	623.8
C_m	[kJ/K]	1262272.4	1262272.4	1262272.4	1262272.4	1262272.4	1262272.4
τ	[h]	562.09	562.09	562.09	562.09	562.09	562.09
a_H		38.47	38.47	38.47	38.47	38.47	38.47
QH,ht	[kWh]	9784.26	8710.36	7167.69	6081.69	3520.41	1264.06
q_int	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_int	[kWh]	2867.14	2589.67	2867.14	2774.65	2867.14	2774.65
Q_sol	[kWh]	1541.32	1741.61	3230.97	4240.61	5663.94	5892.12
QH,gn	[kWh]	4408.46	4331.28	6098.11	7015.26	8531.08	8666.77

ZAŁĄCZNIKI

γ_H		0.45	0.5	0.85	1.15	2.42	6.86
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.87	0.41	0.15
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	5375.8	4379.08	1069.58	-21.59	22.67	-35.96
L_H	[h]	744	641	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	623.8	623.8	623.8	623.8	623.8	623.8
C_m	[kJ/K]	1262272.4	1262272.4	1262272.4	1262272.4	1262272.4	1262272.4
τ	[h]	562.09	562.09	562.09	562.09	562.09	562.09
a_H		38.47	38.47	38.47	38.47	38.47	38.47
$Q_{H,ht}$	[kWh]	360.33	1531.4	3144.65	5403.58	7612.89	8847.58
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	2867.14	2867.14	2774.65	2867.14	2774.65	2867.14
Q_{sol}	[kWh]	6081.65	5437.82	3738.28	2328.13	1114.38	921.04
$Q_{H,gn}$	[kWh]	8948.79	8304.96	6512.93	5195.27	3889.03	3788.18
γ_H		24.83	5.42	2.07	0.96	0.51	0.43
$\eta_{H,gn}$		0.04	0.18	0.48	0.99	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2.38	36.51	18.44	260.26	3723.86	5059.4
L_H	[h]	0	0	0	0	597	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	396.57
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	227.23
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	19890.43
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	24783.73

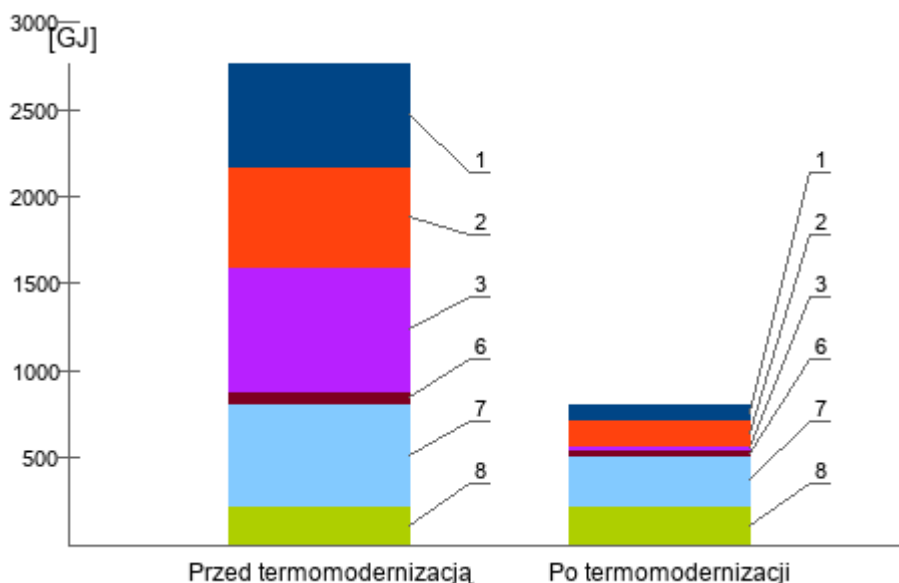
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	444.38	225.97
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	16.23	16.23
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2040.59	464.63
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2542.60	578.94
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	225.78	225.78

Rozkład zapotrzebowania na energię

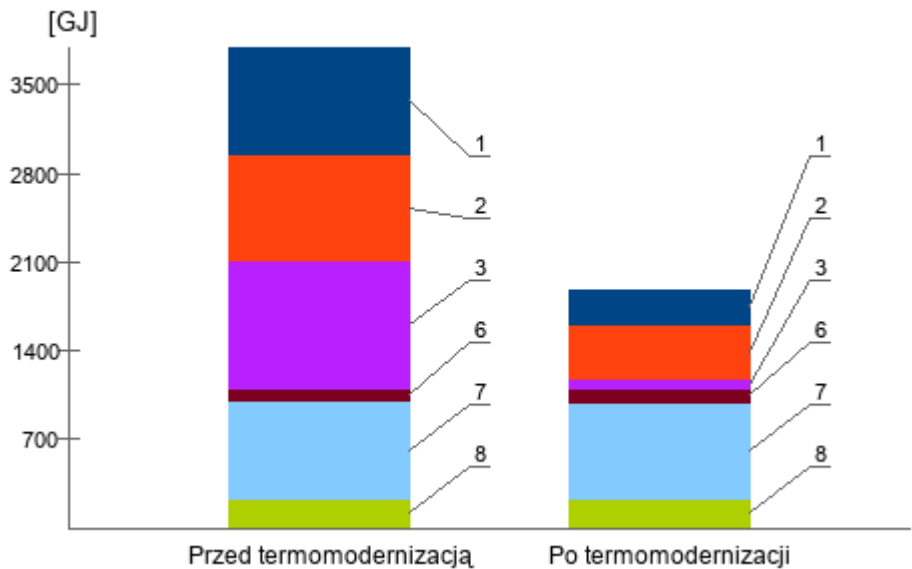
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	598.91	21.63	89.3	11.1
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	572.51	20.68	143.32	17.81
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	719.73	26	27.05	3.36
	[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	67.15	2.43	32.27	4.01
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	584.3	21.11	286.99	35.66
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	225.78	8.16	225.78	28.06
	Suma:	2768.38	100.00	804.72	100.00

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	847.38	22.31	269.52	14.34
	[2] Straty przez przenikanie: okna	846.3	22.28	436.93	23.24
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	1000.98	26.35	79.1	4.21
	[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	97.16	2.56	97.16	5.17
	[7] Straty przez wentylację	781.4	20.57	771.28	41.03
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	225.78	5.94	225.78	12.01
	Suma:	3799.01	100.00	1879.77	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropy przeznaczone do termomodernizacji	Ocieplenie stropów nad najwyższą kondygnacją	3.87
2	Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	Ocieplenie ścian zewnętrznych	10.20
3	Stolarka przeznaczona do termomodernizacji	Wymiana stolarki na nową	14.06
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			236.14
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			16.23
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			529.71
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			660.03
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			225.78
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			41.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			51.98

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropy przeznaczone do termomodernizacji	Ocieplenie stropów nad najwyższą kondygnacją	3.87
2	Przegrody przeznaczone do termomodernizacji	Ocieplenie ścian zewnętrznych	10.20
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			281.47
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			16.23
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			853.11
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1062.99
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			225.78
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			67.19
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			83.72

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropy przeznaczone do termomodernizacji	Ocieplenie stropów nad najwyższą kondygnacją	3.87
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			333.72
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			16.23
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1248.35
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1555.46
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			225.78
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			98.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			122.51