

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja/dokumentacja

Inwentaryzacja/dokumentacja obiektu.

- Wizja lokalna

Wizja lokalna na obiekcie.

- Uzgodnienia

Uzgodnienia z inwestorem.

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Inwestor przewiduje sfinansowanie inwestycji ze środków własnych w wysokości 10% wartości inwestycji. O dofinansowanie w wysokości 30% oraz kredyt w wysokości 60% kosztów kwalifikowanych inwestor będzie starał się ze środków NFOŚiGW w ramach programu GIS.

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	100847.01
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 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. w sprawie metodologii obliczenia charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych.
- 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); ostatnia zmiana z dnia 6 listopada 2008r. Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłe właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Konstrukcja tradycyjna murowana. Ławy fundamentowe żelbetowe, ściany piwnicy z cegły ceramicznej pełnej. Ściany podłuzne z cegły ceramicznej pełnej, ściany poprzeczne z gazobetonu. Ściany zewnętrzne nieocieplone. Stropy wewnętrzne typu DZ-3. Stropodach niewentylowany typu DZ-3 ocieplony supremą gr. 7 cm. W większości budynku stolarka otworowa drewniana lub na na profilu stalowym w złym stanie technicznym, w części budynku stolarka wymieniona na nową PCV. Ogólny stan techniczny budynku średni.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

GRUPA-ELEWACJE ZEWNĘTRZNE	Grupa ścian zewnętrznych.
GRUPA-ŚCIANY SĄSIADUJĄCE	Grupa ścian przylegających do budynków sąsiednich.

Dach / stropodach

Stropodach -1	Stropodach wentylowany DZ-3.
Strop -1	Strop DZ3 nad przejazdem.

Podłoga

Podłoga zagłębiona -1	Podłoga zagłębiona podziemia.
Ściana przylegająca do gruntu -1	Ściana piwnicy na gruncie.

Stolarka otworowa

GRUPA-STOLARKA PCV	Grupa stolarki otworowej PCV.
GRUPA-STOLARKA STARA	Grupa stolarki otworowej drewnianej i na profilach stalowych.

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]	376.05
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.90
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1985.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2505.43
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	26.69
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	162.38
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	204.88

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	54.38
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	32.19
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	3997.50
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	3.34
Opłata abonamentowa [zł]	2308.56
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	169.44

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Budynek zasilany z własnej kotłowni gazowej. Kocioł Viessmann o mocy 400 kW z palnikiem modulowanym, wyposażony w automatykę pogodową. Instalacja dwururowa z obiegiem wymuszonym zamkniętym i rozdziałem dolnym. Przewody zasilające stalowe czarne, grzejniki żeliwne bez regulacji miejscowej adaptacyjnej (zawory termostatyczne). W ogrzewaniu stosowane są obniżenia temperatury dobowe i weekendowe. Stan techniczny instalacji zadowalający, inwestor przewiduje modernizację.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Paliwo/źródło energii: Gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	0.92
Sprawność regulacji ciepła	0.75
Sprawność akumulacji ciepła	0.97
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.64

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Miejskowe przygotowanie cwu bezpośrednio przy punktach poboru za pomocą elektrycznych podgrzewaczy przepływowych. Rozwiązanie to jest najbardziej optymalne dla budynków biurowych. Inwestor nie przewiduje modernizacji.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Energia elektryczna: Produkcja mieszana *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.99

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja naturalna grawitacyjna, spełnia swoją funkcję prawidłowo (właściwe przewietrzanie pomieszczeń oraz brak wyziewiania). Inwestor nie przewiduje modernizacji.

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	Modernizacja instalacji co polegająca na płukaniu instalacji, wymianie grzejników i montażu zaworów termostatycznych.	Proponowane rozwiązania podniosą sprawność systemu grzewczego powodując ograniczenie zużycia energii końcowej w budynku.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	
GRUPA-ELEWACJE ZEWNĘTRZNE	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem w technologii lekkiej mokrej (system bezspoinowy). Docieplenie należy wykonać od poziomu gruntu.	Przegrody zewnętrzne nieocieplone, nie spełniają aktualnych wymogów U. Inwestor przewiduje docieplenie.
Stropodach -1	Docieplenie stropodachu granulatem styropianowym lub wełny mineralnej metodą wdmuchiwaną.	Przegrody zewnętrzne nieocieplone, nie spełniają aktualnych wymogów U. Inwestor przewiduje docieplenie.
Strop -1	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem w technologii lekkiej mokrej (system bezspoinowy).	Przegrody zewnętrzne nieocieplone, nie spełniają aktualnych wymogów U. Inwestor przewiduje docieplenie.
Podłoga zagłębiona -1	Nie przewiduje się termomodernizacji	Inwestor nie przewiduje docieplenia ze względów funkcjonalnych (obniżenie wysokości kondygnacji oraz instalacje techniczne).
Ściana przylegająca do gruntu -1	Nie przewiduje się termomodernizacji	Inwestor nie przewiduje docieplenia.
GRUPA-ŚCIANY SĄSIADUJĄCE	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak technicznych możliwości docieplenia.
GRUPA-STOLARKA PCV	Nie przewiduje się termomodernizacji	Stolarka wymieniona spełniająca aktualne wymogi U. Inwestor nie przewiduje wymiany.
GRUPA-STOLARKA STARA	Wymiana stolarki otworowej drewnianej na nową PCV z szybą zespoloną w przypadku okien oraz bez przeszkleń w przypadku drzwi.	Stolarka otworowa w złym stanie technicznym nie spełniająca aktualnych wymagań U. Inwestor przewiduje wymianę na nową PCV.
GRUPA-STOLARKA STARA	Wymiana stolarki otworowej drewnianej na nową PCV z szybą zespoloną w przypadku okien oraz bez przeszkleń w przypadku drzwi.	Stolarka otworowa w złym stanie technicznym nie spełniająca aktualnych wymagań U. Inwestor przewiduje wymianę na nową PCV.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

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

Stropodach -1

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	527.57 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	527.57 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-16.00 [°C]
Liczba stopniodni	3515
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie stropodachu granulem styropianowym lub wełny mineralnej metodą wdmuchiwaną.
Materiał izolacyjny	Granulat wełny lub styropianu
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.050 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.18 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	200.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	0.5	0.9	4.6	6.8	11.7	16
L _m	31	28	31	30	20	0
Sd _m	604.5	534.8	477.4	396	166	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	16.8	17.4	13.9	11	5.2	2.2
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	61	279	444	551.8

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	30.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	36.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	10.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	96.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	20.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Zagregowane szacunkowe ceny materiałów i robocizny.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.200	3.400	3.600	3.800	4.000
R	[(m² K)/W]	1.036	4.236	4.436	4.636	4.836	5.036
U	[W/(m² K)]	0.965	0.24	0.23	0.22	0.21	0.20
Q	[GJ]	154.63	37.82	36.11	34.55	33.13	31.81
q	[MW]	0.0183	0.0045	0.0043	0.0041	0.0039	0.0038
ΔQ	[zł/rok]	-	6351.99	6444.71	6529.43	6607.14	6678.68
N	[zł]	-	48536.44	49591.58	50646.72	51701.86	52757.00
SPBT	[lata]	-	7.64	7.69	7.76	7.83	7.90

Wybrany wariant

SPBT	7.76 [lata]
------	--------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	6529.43 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	50646.72 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przyjęto wariant o najniższym SPBT spełniający wymóg $R \geq 4,5$.	
Uwagi audytora	
Szczegóły określi projekt techniczny wykonawczy i kosztorys inwestorski.	

GRUPA-ELEWACJE ZEWNĘTRZNE

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1469.30 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1469.30 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	19.50 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-16.00 [°C]
Liczba stopniodni	3394
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem w technologii lekkiej mokrej (system bezspoinowy). Docieplenie należy wykonać od poziomu gruntu.
Materiał izolacyjny	Styropian EPS 70-040 FASADA
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.14 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	400.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
T _{e,m}	0.5	0.9	4.6	6.8	11.7	16
L _m	31	28	31	30	20	0
Sd _m	589	520.8	461.9	381	156	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
T _{e,m}	16.8	17.4	13.9	11	5.2	2.2
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	56	263.5	429	536.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	90.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	56.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	30.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	226.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Zagregowane szacunkowe ceny materiałów i robocizny.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.000	3.250	3.500	3.750	4.000
R	[(m² K)/W]	0.740	3.740	3.990	4.240	4.490	4.740
U	[W/(m² K)]	1.352	0.27	0.25	0.24	0.22	0.21
Q	[GJ]	582.52	115.20	107.98	101.61	95.96	90.89
q	[MW]	0.0705	0.0139	0.0131	0.0123	0.0116	0.0110
ΔQ	[zł/rok]	-	25412.77	25805.33	26151.60	26459.30	26734.54
N	[zł]	-	320307.40	326184.60	332061.80	337939.00	343816.20
SPBT	[lata]	-	12.60	12.64	12.70	12.77	12.86

Wybrany wariant

SPBT	12.70 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	26151.60 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	332061.80 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przyjęto wariant o najniższym SPBT spełniający wymóg $R \geq 4,0$.	
Uwagi audytora	
Szczegóły określi projekt techniczny wykonawczy i kosztorys inwestorski.	

Strop -1

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	35.96 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	35.96 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-16.00 [°C]
Liczba stopniodni	3515
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem w technologii lekkiej mokrej (system bezspoinowy).
Materiał izolacyjny	Styropian EPS 70-040 FASADA
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.14 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	400.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	0.5	0.9	4.6	6.8	11.7	16
L _m	31	28	31	30	20	0
Sd _m	604.5	534.8	477.4	396	166	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	16.8	17.4	13.9	11	5.2	2.2
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	61	279	444	551.8

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	90.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	56.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	30.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	226.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Zagregowane szacunkowe ceny materiałów i robocizny.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.000	3.250	3.500	3.750	4.000
R	[(m² K)/W]	1.063	4.063	4.313	4.563	4.813	5.063
U	[W/(m² K)]	0.940	0.25	0.23	0.22	0.21	0.20
Q	[GJ]	10.27	2.69	2.53	2.39	2.27	2.16
q	[MW]	0.0012	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
ΔQ	[zł/rok]	-	412.28	420.75	428.29	435.05	441.14
N	[zł]	-	7839.28	7983.12	8126.96	8270.80	8414.64
SPBT	[lata]	-	19.01	18.97	18.98	19.01	19.07

Wybrany wariant

SPBT	18.98 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	428.29 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	8126.96 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przyjęto wariant o najniższym SPBT spełniający wymóg $R \geq 4,5$.	
Uwagi audytora	
Szczegóły określi projekt techniczny wykonawczy i kosztorys inwestorski.	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej**GRUPA-STOLARKA STARA****Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien.**

Powierzchnia przegród typowych	571.33 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	7843.20 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	19.50 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-16.00 °C
Liczba stopniodni	3394

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
T _{e_m}	0.5	0.9	4.6	6.8	11.7	16
L _m	31	28	31	30	20	0
Sd _m	589	520.8	461.9	381	156	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
T _{e_m}	16.8	17.4	13.9	11	5.2	2.2
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	56	263.5	429	536.3

GRUPA-STOLARKA STARA

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana stolarki otworowej drewnianej na nową PCV z szybą zespoloną w przypadku okien oraz bez przeszklenia w przypadku drzwi.
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana stolarki otworowej drewnianej na nową PCV z szybą zespoloną w przypadku okien oraz bez przeszklenia w przypadku drzwi.

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	600.00	zł/m ²	571.33	342798.00
Koszt montażu stolarki	100.00	zł	1	100.00
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)]	3.613	1.650	1.300	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.20	1.00	1.00	-
c _w	[-]	1.00	1.00	1.00	-
c _m	[-]	1.40	1.00	1.00	-
Q	[GJ]	1544.31	1058.90	1000.27	-
q	[MW]	0.2058	0.1281	0.1210	-
ΔQ	[zł/rok]	-	26396.56	29584.83	-
N	[zł]	-	342898.00	457164.00	-
SPBT	[lata]	-	12.99	15.45	-

Wybrany wariant

SPBT	12.99 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	26396.56 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	342898.00 [zł]
Uwagi audytora Szczegóły określi projekt techniczny wykonawczy i kosztorys inwestorski.	

6. 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	Docieplenie stropodachu granulatem styropianowym lub wełny mineralnej metodą wdmuchiwaną., Granulat wełny lub styropianu	50646.72	7.76
2	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem w technologii lekkiej mokrej (system bezspoinowy). Docieplenie należy wykonać od poziomu gruntu., Styropian EPS 70-040 FASADA	332061.80	12.70
3	Wymiana stolarki otworowej drewnianej na nową PCV z szybą zespoloną w przypadku okien oraz bez przeszklenia w przypadku drzwi.	342898.00	12.99
4	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem w technologii lekkiej mokrej (system bezspoinowy). , Styropian EPS 70-040 FASADA	8126.96	18.98

6.1 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja instalacji co

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym 120 - 1200 kW
Nośnik energii końcowej	Paliwo/źródło energii: Gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	0.95
Sprawność regulacji ciepła	0.99
Sprawność akumulacji ciepła	0.97
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.88
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	2505.43
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.37605
Planowany koszt ulepszenia [zł]	271760.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	37157.76
SPBT [lata]	7.31

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji co

SPBT [lata]	7.31
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	37157.76
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	271760.00
Uwagi audytora	
Proponowane rozwiązania podniosą sprawność systemu grzewczego powodując ograniczenie zużycia energii końcowej w budynku.	

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.	$\eta_g = 0.96$
Przesyłanie ciepła: Płukanie chemiczne instalacji co.	$\eta_d = 0.95$
Regulacja systemu grzewczego: Wymiana grzejników z żeliwnych na stalowe płytowe oraz montaż zaworów termostatycznych.	$\eta_e = 0.99$
Akumulacja ciepła: Bez zmian.	$\eta_s = 0.97$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 0.85$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez_zmian	$W_d = 0.95$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.88$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Modernizacja instalacji co polegająca na płukaniu instalacji, wymianie grzejników i montażu zaworów termostatycznych.	
Uwagi audytora Proponowane rozwiązania podniosą sprawność systemu grzewczego powodując ograniczenie zużycia energii końcowej w budynku.	

Audyty energetyczne budynków Plac Wolności 9, 72-100 Nowogard

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

		Premia termomodernizacyjna						
Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[zi]	Roczne oszczędności kosztów energii [zi/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Optymalna kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
		[zi]	[zi/rok]	[%]	[zi %]	[zi]	[zi]	[zi]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	1008470.08	81836.46	59.43	806776.06	181524.61	161355.21	163672.92
2	Wariant optymalizacyjny 2	1000343.12	81386.19	59.11	800274.50	180061.76	160054.90	162772.38
3	Wariant optymalizacyjny 3	657445.12	64629.00	46.94	525956.10	118340.12	105191.22	129258.00
4	Wariant optymalizacyjny 4	325383.32	43138.56	31.33	260306.66	58569.00	52061.33	86277.12
5	Wariant optymalizacyjny 5	274736.60	37157.85	26.99	219789.28	49452.59	43957.86	74315.70
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny								
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1 Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 1008470.08 zł W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 2976.60 zł Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 100847.01 zł, planowana kwota kredytu wynosi 907623.07 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 instalacji co	7.31
2	Stropodach -1	Docieplenie stropodachu	7.76
3	GRUPA-ELEWACJE ZEWNĘTRZNE	Docieplenie ścian zewnętrznych	12.70
4	GRUPA-STOLARKA STARA	Wymiana stolarki otworowej: U=1.65	12.99
5	Strop -1	Docieplenie stropu nad przejazdem	18.98
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			268.44
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.90
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1090.36
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1000.53
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			26.69
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			89.17
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			81.82

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	203820.00 [zł]	203820.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	67940.00 [zł]	67940.00
3	GRUPA-ELEWACJE ZEWNĘTRZNE - Styropian EPS 70-040 FASADA ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.140 [m] Ściana zewnętrzna -1 NW, Ściana zewnętrzna -1 SE, Ściana zewnętrzna -1 SW, Ściana zewnętrzna -1 NW, Ściana zewnętrzna -1 SE, Ściana zewnętrzna -1 NE, Ściana zewnętrzna -1 SW	1469.30 [m ²]	56.00 [zł/m ²]	82280.80
4	GRUPA-ELEWACJE ZEWNĘTRZNE - robocizna	1469.30 [m ²]	90.00 [zł/m ²]	132237.00
5	GRUPA-ELEWACJE ZEWNĘTRZNE - sprzęt	1469.30 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	73465.00
6	GRUPA-ELEWACJE ZEWNĘTRZNE - prace dodatkowe	1469.30 [m ²]	30.00 [zł/m ²]	44079.00
7	Stropodach -1 - Granulat wełny lub styropianu ($\lambda = 0.050[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.180 [m] Stropodach -1	527.57 [m ²]	36.00 [zł/m ²]	18992.52
8	Stropodach -1 - robocizna	527.57 [m ²]	30.00 [zł/m ²]	15827.10
9	Stropodach -1 - sprzęt	527.57 [m ²]	20.00 [zł/m ²]	10551.40
10	Stropodach -1 - prace dodatkowe	527.57 [m ²]	10.00 [zł/m ²]	5275.70
11	Strop -1 - Styropian EPS 70-040 FASADA ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.140 [m] Strop -1	35.96 [m ²]	56.00 [zł/m ²]	2013.76
12	Strop -1 - robocizna	35.96 [m ²]	90.00 [zł/m ²]	3236.40
13	Strop -1 - sprzęt	35.96 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	1798.00
14	Strop -1 - prace dodatkowe	35.96 [m ²]	30.00 [zł/m ²]	1078.80
15	GRUPA-STOLARKA STARA - Wymiana stolarki otworowej: U=1.65	571.33 [m ²]	600.00 [zł/m ²]	342798.00
16	GRUPA-STOLARKA STARA - robocizna	1	100.00 [zł]	100.00

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				
Paliwo/źródło energii: Gaz ziemny	100.00	54.38	0.00	2287.57
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Paliwo/źródło energii: Gaz ziemny	100.00	54.38	0.00	2287.57

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				
Energia elektryczna: Produkcja mieszana *	100.00	169.44	3997.50	20.99
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Energia elektryczna: Produkcja mieszana *	100.00	169.44	3997.50	20.99

ZAŁĄCZNIKI
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: PG31

Nazwa przegrody	Podłoga w podziemiu z płytkami ceramicznymi		
Typ przegrody	Podłoga w podziemiu ogrzewanym		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.33		
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0		
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.17		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga zagłębiona -1	NIE	1.330	1.330

Symbol przegrody: SPO_1

Nazwa przegrody	Ściana podziemia przylegająca do gruntu				
Typ przegrody	Ściana podziemia przylegająca do gruntu				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.529				
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	0.025	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.38	0.77	880	1800
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Ściana przylegająca do gruntu -1	NIE	1.529		1.529	

Symbol przegrody: S_02

Nazwa przegrody	Mur z cegły pełnej 38 cm				
Typ przegrody	Ściana o budowie jednorodnej				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.454				
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	0.01	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.38	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	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	
GRUPA-ELEWACJE ZEWNĘTRZNE	TAK	1.352		0.236	
GRUPA-ŚCIANY SĄSIADUJĄCE	NIE	1.454		1.454	

Symbol przegrody: S_10

Nazwa przegrody	Mur z bloczków gazobetonowych 24 cm
Typ przegrody	Ściana o budowie jednorodnej

ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.006			
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	0.01	0.82	840	1850
2	Mur z betonu komórkowego (600) na zaprawie cementowo-wapiennej. ze spoinami o grubości nie większej niż 1.5 cm	0.24	0.3	840	600
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	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
GRUPA-ELEWACJE ZEWNĘTRZNE		TAK		1.352	0.236

Symbol przegrody: ST_06

Nazwa przegrody		Strop DZ-3			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.94			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Strop DZ3 o grubości 20cm	0.2	0.869	1000	1000
3	Styropian - w innych przypadkach	0.02	0.045	1460	40
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.05	1.3	840	2200
5	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000
6	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2400)	0.01	1.7	840	2400
7	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0.02	0.3	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
Strop -1		TAK		0.940	0.219

Symbol przegrody: SD_07

Nazwa przegrody		Stropodach wentylowany DZ-3			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.965			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Strop DZ-3 o grubości 24	0.24	0.923	1000	1000
3	Płyty wiórkowo-cementowe	0.07	0.14	2090	450
4	Słabo wentylowana warstwa powietrzna	0.3			
5	Żelbet	0.06	1.7	840	2500
6	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.05	1	840	1900
7	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000
Występowanie przegrody w grupie					

ZAŁĄCZNIKI

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stropodach -1	TAK	0.965	0.216

ZALĄCZNIKI
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej
Symbol przegrody: O64

Nazwa przegrody	Okno drewniane zespolone podwójnie szklone w złym stanie technicznym		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3.1		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	2		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA-STOLARKA STARA	TAK	3.613	1.650

Symbol przegrody: O55

Nazwa przegrody		Okno na profilu stalowym lub aluminiowym zimnym jednoszybowe w złym stanie technicznym	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		6.1	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.89	
Udział pola powierzchni przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA-STOLARKA STARA	TAK	3.613	1.650

Symbol przegrody: O42

Nazwa przegrody		Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.65	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/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-STOLARKA PCV	NIE	1.650	1.650

Symbol przegrody: O40

Nazwa przegrody		Drzwi wejściowe stalowe	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		5.2	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
Udział pola powierzchni przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		2	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA-STOLARKA STARA	TAK	3.613	1.650

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

Strefa: Piwnice

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	456.90
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	1192.51
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,h}$ [°C]	16.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	169053

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Podłoga zagłębiona -1	Podłoga zagłębiona -1	503.01	503.01	0.304	152.861	0
Ściana przylegająca do gruntu -1	Ściana przylegająca do gruntu -1	220.13	220.13	0.583	128.275	34703.49
GRUPA-ELEWACJE ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna -1 NW	26.34	33.38	1.454	44.291	4164.35
GRUPA-ELEWACJE ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna -1 SE	11.00	23.48	1.454	23.881	1739.1
GRUPA-ELEWACJE ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna -1 SW	26.18	31.22	1.454	40.038	4139.06
GRUPA-ŚCIANY SĄSIADUJĄCE	Ściana zewnętrzna -2	14.50	14.50	1.454	21.079	2292.45
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 0,80*0,60	5.76	1.00	1.650	9.504	
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 0,8*0,8	1.28	2.00	3.100	3.968	
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 0,80*0,60	1.44	1.00	1.650	2.376	
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 0,80*0,60	2.88	2.00	3.100	8.928	
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 0,80*1,20	4.80	2.00	3.100	14.880	
GRUPA-STOLARKA STARA	Drzwi 1,6*2,1	3.36	2.00	3.100	10.416	
GRUPA-STOLARKA STARA	Drzwi 1,20*2,1	5.04	2.00	5.200	26.208	
Mostki cieplne						
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψi [W/(mK)]	li [m]	
S_02		W16		0.15	40	
S_02		W16		0.15	52.6	
S_02		W4		0.15	13.2	
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]				596.00		
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0.00		
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0.00		
Ciepła woda użytkowa						

Załączniki

Temperatura wody zimnej θ_o [°C]				10			
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]				55			
Liczba jednostek odniesienia L_i [j.o.]				0			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(j.o.) doba]				0			
Czas użytkowania t_{uz} [doba]				365			
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	16	16	16	16	16	16
θ_e	°C	0.5	0.9	4.6	6.8	11.7	16
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	675.68	675.89	679.68	683.27	704.98	685.37
C_m	[kJ/K]	169053	169053	169053	169053	169053	169053
τ	[h]	69.5	69.48	69.09	68.73	66.61	68.52
a_H		5.63	5.63	5.61	5.58	5.44	5.57
$Q_{H,ht}$	[kWh]	7819.62	6883.2	5780.59	4535.3	2019.34	107.5
q_{int}	[W/m²]	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Q_{int}	[kWh]	509.9	460.56	509.9	493.45	509.9	493.45
Q_{sol}	[kWh]	260.9	329.07	581.04	774.01	1104.57	1162.81
$Q_{H,gn}$	[kWh]	770.8	789.63	1090.94	1267.46	1614.47	1656.26
γ_H		0.1	0.11	0.19	0.28	0.8	15.41
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	1	0.92	0.06
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	7048.82	6093.57	4689.65	3267.84	534.03	8.12
L_H	[h]	744	672	744	720	372	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	16	16	16	16	16	16
θ_e	°C	16.8	17.4	13.9	11	5.2	2.2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	445.71	539.3	747.56	699.29	680.53	676.94
C_m	[kJ/K]	169053	169053	169053	169053	169053	169053
τ	[h]	105.36	87.07	62.82	67.15	69	69.37
a_H		8.02	6.8	5.19	5.48	5.6	5.62
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-166.06	-373.91	913.75	2597.71	5305.35	6974.17
q_{int}	[W/m²]	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Q_{int}	[kWh]	509.9	509.9	493.45	509.9	493.45	509.9
Q_{sol}	[kWh]	1147.21	1090.34	737.29	444.07	270.97	205.28
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1657.11	1600.24	1230.74	953.97	764.42	715.18
γ_H		-9.98	-4.28	1.35	0.37	0.14	0.1
$\eta_{H,gn}$		-0.1	-0.23	0.69	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	-0.35	-5.85	64.54	1643.74	4540.93	6258.99
L_H	[h]	0	0	145	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]				486.7			
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]				198.67			
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]				34144.03			
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]				43080.16			

ZAŁĄCZNIKI

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przeogrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przeogrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga zagłębiona -1	Podłoga zagłębiona -1	503.01	503.01	0.304	152.861	0
Ściana przylegająca do gruntu -1	Ściana przylegająca do gruntu -1	220.13	220.13	0.583	128.275	34703.49
GRUPA-ELEWACJE ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna -1 NW	26.34	33.38	0.236	14.213	4164.35
GRUPA-ELEWACJE ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna -1 SE	11.00	23.48	0.236	13.115	1739.1
GRUPA-ELEWACJE ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna -1 SW	26.18	31.22	0.236	8.815	4139.06
GRUPA-ŚCIANY SĄSIADUJĄCE	Ściana zewnętrzna -2	14.50	14.50	1.454	21.079	2292.45

Przeogrody typowe

Grupa	Nazwa przeogrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 0,80*0,60	5.76	1.00	1.650	9.504
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 0,8*0,8	1.28	1.38	1.650	2.112
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 0,80*0,60	1.44	1.00	1.650	2.376
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 0,80*0,60	2.88	1.38	1.650	4.752
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 0,80*1,20	4.80	1.38	1.650	7.920
GRUPA-STOLARKA STARA	Drzwi 1,6*2,1	3.36	1.38	1.650	5.544
GRUPA-STOLARKA STARA	Drzwi 1,20*2,1	5.04	1.38	1.650	8.316

Mostki cieplne

Symbol przeogrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l [m]
S_02	W18	0.2	40
S_02	W18	0.2	52.6
S_02	W18	0.2	13.2

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]	596.00
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0.00
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0.00

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ _o [°C]	10
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]	55
Liczba jednostek odniesienia Li [j.o.]	0
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(j.o.) doba]	0
Czas użytkowania t _{uz} [doba]	365

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	16	16	16	16	16	16
θ _e	°C	0.5	0.9	4.6	6.8	11.7	16
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720

ZAŁĄCZNIKI

H	[W/K]	567.86	568.07	571.86	575.44	597.16	577.55
C _m	[kJ/K]	169053	169053	169053	169053	169053	169053
τ	[h]	82.69	82.66	82.12	81.61	78.64	81.31
a _H		6.51	6.51	6.47	6.44	6.24	6.42
Q _{H,ht}	[kWh]	6576.21	5789.11	4866.08	3821.08	1674.39	107.5
q _{int}	[W/m²]	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Q _{int}	[kWh]	509.9	460.56	509.9	493.45	509.9	493.45
Q _{sol}	[kWh]	356.11	441.69	766.78	1017.89	1452.74	1503.91
Q _{H,gn}	[kWh]	866.01	902.25	1276.68	1511.34	1962.64	1997.36
γ _H		0.13	0.16	0.26	0.4	1.17	18.58
η _{H,gn}		1	1	1	1	0.79	0.05
Q _{H,nd,n}	[kWh]	5710.2	4886.86	3589.4	2309.74	123.9	7.63
L _H	[h]	744	672	744	720	70	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	16	16	16	16	16	16
θ _e	°C	16.8	17.4	13.9	11	5.2	2.2
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	337.89	431.48	639.73	591.46	572.7	569.12
C _m	[kJ/K]	169053	169053	169053	169053	169053	169053
τ	[h]	138.98	108.83	73.4	79.4	82	82.51
a _H		10.27	8.26	5.89	6.29	6.47	6.5
Q _{H,ht}	[kWh]	-101.88	-261.6	750.72	2196.61	4466.92	5867.13
q _{int}	[W/m²]	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Q _{int}	[kWh]	509.9	509.9	493.45	509.9	493.45	509.9
Q _{sol}	[kWh]	1484.89	1414.31	992.71	603.16	370.85	276.78
Q _{H,gn}	[kWh]	1994.79	1924.21	1486.16	1113.06	864.3	786.68
γ _H		-19.58	-7.36	1.98	0.51	0.19	0.13
η _{H,gn}		-0.05	-0.14	0.5	0.99	1	1
Q _{H,nd,n}	[kWh]	-2.14	7.79	7.64	1094.68	3602.62	5080.45
L _H	[h]	0	0	0	573	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]	378.88
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]	198.67
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]	26418.77
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]	24242.23

Strefa: Biura

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A _f [m²]	2940.18
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	7673.87
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy θ _{i,H} [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C _m [kJ/K]	1087866.6

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe			
		Powierzchnia [m²]	

ZALĄCZNIKI

Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
GRUPA-ELEWACJE ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna -1 NW	494.37	863.30	1.454	922.039	78159.9
GRUPA-ELEWACJE ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna -1 SE	487.81	831.40	1.454	885.713	77122.76
GRUPA-ELEWACJE ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna -1 NE	210.18	261.12	1.006	226.336	12799.96
GRUPA-ELEWACJE ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna -1 SW	213.42	261.12	1.006	228.514	12997.28
GRUPA-ŚCIANY SĄSIADUJĄCE	Ściana zewnętrzna -2	31.90	31.90	1.454	46.373	5043.39
Strop -1	Strop -1	35.96	35.96	0.940	33.817	3795.22
Stropodach -1	Stropodach -1	527.57	527.57	0.965	509.218	55679.74

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 1,3*1,3	20.28	1.00	1.650	33.462
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 1,3*1,3	67.60	1.00	1.650	111.540
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 1,3*0,5	26.00	1.00	1.650	42.900
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 1,3*1,3	152.10	2.00	3.100	471.510
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 1,3*0,5	58.50	2.00	3.100	181.350
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 1,3*1,3	8.45	2.00	3.100	26.195
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 1,3*0,5	3.90	0.00	6.100	23.790
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 0,5*3,2	9.60	0.00	6.100	58.560
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 1,3*1,8	9.36	0.00	6.100	57.096
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 1,3*1,8	9.36	1.00	1.650	15.444
GRUPA-STOLARKA PCV	Drzwi 1,8*2,1	3.78	1.00	1.650	6.237
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 1,3*1,3	28.73	1.00	1.650	47.405
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 1,3*1,3	43.94	1.00	1.650	72.501
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 1,3*0,5	16.90	1.00	1.650	27.885
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 1,3*1,3	150.41	2.00	3.100	466.271
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 1,3*0,5	57.85	2.00	3.100	179.335
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 1,3*1,3	6.76	1.00	1.650	11.154
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 2,6*3,0	39.00	0.00	6.100	237.900
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 1,8*1,3	2.34	1.00	1.650	3.861
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 1,8*1,8	16.20	1.00	1.650	26.730
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 1,8*3,0	32.40	0.00	6.100	197.640
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 1,8*1,3	2.34	1.00	1.650	3.861
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 1,8*1,8	12.96	1.00	1.650	21.384
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 1,8*3,0	32.40	2.00	3.100	100.440

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l [m]
S_02	W16	0.15	1355.8
S_02	W16	0.15	1177.2
S_10	W16	0.15	99.8
S_10	W16	0.15	92.6

Wentylacja

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

ZAŁĄCZNIKI

Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła				0.00			
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]				9208.00			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0.00			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0.00			
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ _o [°C]				10			
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]				55			
Liczba jednostek odniesienia Li [j.o.]				128			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(j.o.) doba]				5			
Czas użytkowania t _{uz} [doba]				219			
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	0.5	0.9	4.6	6.8	11.7	16
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	8328.63	8329.1	8336.52	8342.54	8368.05	8442.25
C _m	[kJ/K]	1087866.6	1087866.6	1087866.6	1087866.6	1087866.6	1087866.6
τ	[h]	36.28	36.28	36.25	36.22	36.11	35.79
a _H		3.42	3.42	3.42	3.41	3.41	3.39
Q _{H,ht}	[kWh]	121721.72	107694.06	96209.36	79857.85	45163.21	15432.71
q _{int}	[W/m²]	3	3	3	3	3	3
Q _{int}	[kWh]	6562.48	5927.4	6562.48	6350.79	6562.48	6350.79
Q _{sol}	[kWh]	10319.5	12752.84	23134.85	31604.54	45186.36	47516.39
Q _{H,gn}	[kWh]	16881.98	18680.24	29697.33	37955.33	51748.84	53867.18
γ _H		0.14	0.17	0.31	0.48	1.15	3.49
η _{H,gn}		1	1	0.99	0.96	0.72	0.28
Q _{H,nd,n}	[kWh]	104839.74	89013.82	66809	43420.73	7904.05	349.9
L _H	[h]	744	672	744	720	112	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	16.8	17.4	13.9	11	5.2	2.2
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	8477.49	8518.76	8393.09	8362.95	8337.91	8331.41
C _m	[kJ/K]	1087866.6	1087866.6	1087866.6	1087866.6	1087866.6	1087866.6
τ	[h]	35.65	35.47	36	36.13	36.24	36.27
a _H		3.38	3.36	3.4	3.41	3.42	3.42
Q _{H,ht}	[kWh]	12834.18	10499.47	27928.09	56385.16	89492.74	111143.42
q _{int}	[W/m²]	3	3	3	3	3	3
Q _{int}	[kWh]	6562.48	6562.48	6350.79	6562.48	6350.79	6562.48
Q _{sol}	[kWh]	47502.7	44307.39	29454.21	17663.23	10586.24	8483.77
Q _{H,gn}	[kWh]	54065.18	50869.87	35805	24225.71	16937.03	15046.25
γ _H		4.21	4.84	1.28	0.43	0.19	0.14
η _{H,gn}		0.24	0.21	0.67	0.97	1	1
Q _{H,nd,n}	[kWh]	-141.46	-183.2	3938.74	32886.22	72555.71	96097.17
L _H	[h]	0	0	159	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							

ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	5276.46
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	3069.33
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	517490.42
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	652927.36

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-ELEWACJE ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna -1 NW	494.37	863.30	0.236	387.769	78159.9
GRUPA-ELEWACJE ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna -1 SE	487.81	831.40	0.236	350.502	77122.76
GRUPA-ELEWACJE ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna -1 NE	210.18	261.12	0.236	69.536	12799.96
GRUPA-ELEWACJE ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna -1 SW	213.42	261.12	0.236	68.860	12997.28
GRUPA-ŚCIANY SĄSIADUJĄCE	Ściana zewnętrzna -2	31.90	31.90	1.454	46.373	5043.39
Strop -1	Strop -1	35.96	35.96	0.219	7.880	3795.22
Stropodach -1	Stropodach -1	527.57	527.57	0.216	113.798	55679.74

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 1,3*1,3	20.28	1.00	1.650	33.462
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 1,3*1,3	67.60	1.00	1.650	111.540
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 1,3*0,5	26.00	1.00	1.650	42.900
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 1,3*1,3	152.10	1.38	1.650	250.965
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 1,3*0,5	58.50	1.38	1.650	96.525
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 1,3*1,3	8.45	1.38	1.650	13.943
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 1,3*0,5	3.90	1.38	1.650	6.435
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 0,5*3,2	9.60	1.38	1.650	15.840
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 1,3*1,8	9.36	1.38	1.650	15.444
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 1,3*1,8	9.36	1.00	1.650	15.444
GRUPA-STOLARKA PCV	Drzwi 1,8*2,1	3.78	1.00	1.650	6.237
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 1,3*1,3	28.73	1.00	1.650	47.405
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 1,3*1,3	43.94	1.00	1.650	72.501
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 1,3*0,5	16.90	1.00	1.650	27.885
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 1,3*1,3	150.41	1.38	1.650	248.177
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 1,3*0,5	57.85	1.38	1.650	95.453
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 1,3*1,3	6.76	1.00	1.650	11.154
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 2,6*3,0	39.00	1.38	1.650	64.350
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 1,8*1,3	2.34	1.00	1.650	3.861
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 1,8*1,8	16.20	1.00	1.650	26.730
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 1,8*3,0	32.40	1.38	1.650	53.460
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 1,8*1,3	2.34	1.00	1.650	3.861
GRUPA-STOLARKA PCV	Okno 1,8*1,8	12.96	1.00	1.650	21.384
GRUPA-STOLARKA STARA	Okno 1,8*3,0	32.40	1.38	1.650	53.460

Mostki cieplne

ZAŁĄCZNIKI

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l [m]				
S_02	W18	0.2	1355.8				
S_02	W18	0.2	1177.2				
S_10	W18	0.2	99.8				
S_10	W18	0.2	92.6				
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]		9208.00					
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0.00					
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0.00					
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θo [°C]		10					
Temperatura wody ciepłej θcw [°C]		55					
Liczba jednostek odniesienia Li [j.o.]		128					
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(j.o.) doba]		5					
Czas użytkowania tuz [doba]		219					
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	0.5	0.9	4.6	6.8	11.7	16
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	5435.3	5435.77	5443.19	5449.22	5474.72	5548.92
C_m	[kJ/K]	1087866.6	1087866.6	1087866.6	1087866.6	1087866.6	1087866.6
τ	[h]	55.6	55.59	55.52	55.45	55.2	54.46
a_H		4.71	4.71	4.7	4.7	4.68	4.63
Q_H,ht	[kWh]	79745.33	70557.62	63058.77	52359.67	27296.33	7099.93
q_int	[W/m²]	3	3	3	3	3	3
Q_int	[kWh]	6562.48	5927.4	6562.48	6350.79	6562.48	6350.79
Q_sol	[kWh]	10932.55	13258.13	23609.65	31981.7	45527.16	47749.03
Q_H,gn	[kWh]	17495.03	19185.53	30172.13	38332.49	52089.64	54099.82
γ_H		0.22	0.27	0.48	0.73	1.91	7.62
η_H,gn		1	1	0.98	0.93	0.51	0.13
Q_H,nd,n	[kWh]	62250.3	51372.09	33490.08	16710.45	730.61	66.95
L_H	[h]	744	672	503	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
θe	°C	16.8	17.4	13.9	11	5.2	2.2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	5584.16	5625.43	5499.76	5469.62	5444.58	5438.09
C_m	[kJ/K]	1087866.6	1087866.6	1087866.6	1087866.6	1087866.6	1087866.6
τ	[h]	54.11	53.72	54.95	55.25	55.5	55.57
a_H		4.61	4.58	4.66	4.68	4.7	4.7
Q_H,ht	[kWh]	5945.75	4902.62	15220.6	37011.45	58661.45	72826.51
q_int	[W/m²]	3	3	3	3	3	3

ZAŁĄCZNIKI

Q_{int}	[kWh]	6562.48	6562.48	6350.79	6562.48	6350.79	6562.48
Q_{sol}	[kWh]	47700.41	44617.76	29921.81	18190.21	11130.01	9074.45
$Q_{H,gn}$	[kWh]	54262.89	51180.24	36272.6	24752.69	17480.8	15636.93
γ_H		9.13	10.44	2.38	0.67	0.3	0.21
$\eta_{H,gn}$		0.11	0.1	0.42	0.94	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	-23.17	-215.4	-13.89	13743.92	41180.65	57189.58
L_H	[h]	0	0	0	86	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	2383.13
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	3069.33
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	276482.17
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	253703.81

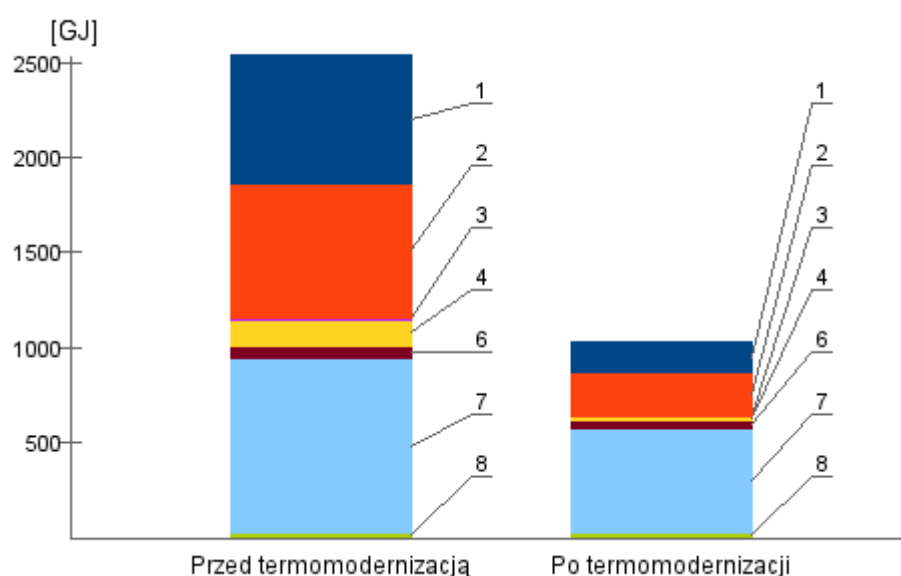
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	376.05	268.44
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.90	1.90
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1985.73	1090.36
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2505.43	1000.53
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	26.69	26.69

Rozkład zapotrzebowania na energię

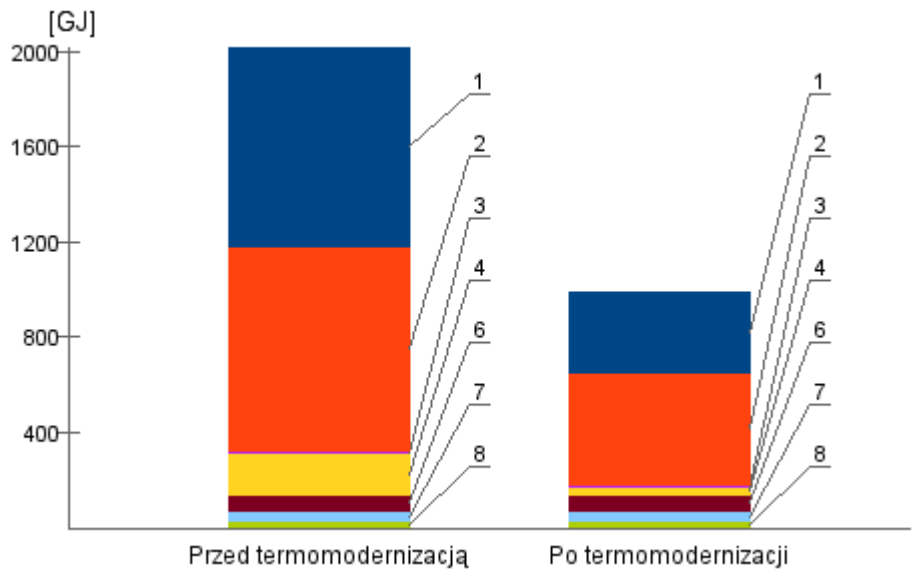
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	673.41	26.59	158.12	15.39
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	699.32	27.62	228.33	22.23
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	9.51	0.38	1.31	0.13
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	143.23	5.66	18.89	1.84
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	64.09	2.53	42.83	4.17
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	915.87	36.17	551.05	53.64
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	26.69	1.05	26.69	2.6
	Suma:	2532.12	100.00	1027.22	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	832.21	41.25	333.98	33.85
	[2] Straty przez przenikanie: okna	860.97	42.68	474.94	48.14
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	11.77	0.58	2.74	0.28
	[4] Straty przez przenikanie: dach	177.19	8.78	39.6	4.01
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	64.02	3.17	64.02	6.49
	[7] Straty przez wentylację	44.62	2.21	44.62	4.52
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	26.69	1.32	26.69	2.71
	Suma:	2017.47	100.00	986.58	100.00

ZALĄCZNIKI
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji co	7.31
2	Stropodach -1	Docieplenie stropodachu	7.76
3	GRUPA-ELEWACJE ZEWNĘTRZNE	Docieplenie ścian zewnętrznych	12.70
4	GRUPA-STOLARKA STARA	Wymiana stolarki otworowej: U=1.65	12.99
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			269.37
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.90
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1099.38
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1008.81
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			26.69
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			89.90
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			82.50

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji co	7.31
2	Stropodach -1	Docieplenie stropodachu	7.76
3	GRUPA-ELEWACJE ZEWNĘTRZNE	Docieplenie ścian zewnętrznych	12.70
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			309.61
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.90
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1435.20
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1316.96
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			26.69
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			117.37
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			107.70

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji co	7.31
2	Stropodach -1	Docieplenie stropodachu	7.76
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			361.81
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.90
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1865.87
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1712.15
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			26.69

ZAŁĄCZNIKI

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	152.58
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	140.01

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji co	7.31
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			376.05
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.90
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1985.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1822.13
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			26.69
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			162.38
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			149.01