

Audyt energetyczny budynku

wg. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14.02.2008r

wg. Ustawy z dnia 21.11.2008r o wspieraniu termomodernizacji i remontów

wg. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17.03.2009r

Adres budynku :	ulica: <i>Piotra Skargi</i> nr: <i>7</i> kod: <i>85-018</i> miejscowość: <i>Bydgoszcz</i> powiat: <i>Bydgoszcz</i> województwo: <i>kujawsko - pomorskie</i>
Wykonawca audytu :	imię i nazwisko: <i>Adam Dziamski</i> tytuł zawodowy: <i>mgr inż. Budownictwa P. P.</i> nr opracowania: <i>027/563/2014</i>

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku						
1.1	Dane identyfikacyjne budynku :						
1.	Rodzaj budynku	mieszkalno-usługowy	2.	Rok ukończenia budowy	1900		
3.	Właściciel lub zarządca (nazwa lub imię i nazwisko, adres)	Miasto Bydgoszcz, ul. Jezuitska 1, 85-102 Bydgoszcz reprezentowane przez PEŁNOMOCNIKA: Administrację Domów Miejskich „ADM” Sp. z o.o.					
		ul:	Śniadeckich	4.	Adres budynku	ul:	Piotra Skargi
		nr:	1			nr:	7
		kod:	85-011			kod:	85-018
		miejsowość:	Bydgoszcz			miejsowość:	Bydgoszcz
		powiat:	Bydgoszcz			powiat:	Bydgoszcz
		województwo:	kujawsko - pomorskie			województwo:	kujawsko - pomorskie
	Tel/Fax						
1.2	Nazwa, nr REGON i adres firmy wykonującej audyt:						
 <p>ENEPROJEKT Adam Dziamski ul. Unii Lubelskiej 3, 61-249 Poznań NIP 782-204-64-63, REGON 301038550</p>							
1.3	Imię i nazwisko, nr PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:						
<p>Adam Dziamski, PESEL: 78012705576 61-374 Poznań, os. Armii Krajowej 19/6 mgr inż. Budownictwa P. P., Audytor Energetyczny</p>							
1.4	Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje						
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowywaniu audytu energetycznego		Posiadane kwalifikacje (w tym ew. uprawnienia)			
1.	mgr inż. Edward Dziamski	inwentaryzacja budynku					
2.	mgr inż. Marta Mamzer	obliczenia ciepłne budynku					
1.5	Miejscowość :	Poznań	Data wykonania audytu :	12.2014			
1.6	Spis treści :						
1. Strona tytułowa					1		
2. Karta audytu energetycznego - część mieszkalna					3		
2a. Karta audytu energetycznego - część usługowa					5		
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku					7		
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku					8		
5. Ocena stanu technicznego budynku					11		
6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych					12		
7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego					13		
8. Opis wariantu optymalnego					24		
9. Załączniki					25		

2a. Karta audytu energetycznego budynku ¹⁾ - części mieszkalnej			
2.1 Dane ogólne			
1.	Konstrukcja / technologia budynku	tradycyjna	
2.	Liczba kondygnacji	3	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1 033	
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	343	
5.	Powierzchnia użytkowa [m ²]	304	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	0	
7.	Liczba mieszkań	3	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	13	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	C.w.u. przygotowana indywidualnie w podgrzewaczach elektrycznych lub kotle 2-funkcyjnym gazowym.	
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	Instalacje ogrzewania indywidualne na paliwo stałe - piece kaflowe, grzejniki elektryczne, piec 2-funkcyjny gazowy.	
11.	Współczynnik kształtu A / V [1/m]	0,49	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	
2.2 Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane U [W/m ² ·K]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściany zewnętrzne od podwórza	1,270	0,25
2.	Ściany zewnętrzne piwnicy od podwórza	1,060	0,24
3.	Ściany zewnętrzne frontowe	1,270	1,27
4.	Ściany zewnętrzne piwnicy frontowe	1,060	1,06
5.	Podłoga strychu	1,170	0,19
6.	Dach mieszkań	0,890	0,19
7.	Dach strychu	2,870	2,87
8.	Drzwi zewnętrzne stare cz. mieszkalna	5,100	1,70
9.	Drzwi zewnętrzne wymienione cz. mieszkalna	2,600	2,60
10.	Drzwi zewnętrzne cz. usługowa	2,600	2,60
11.	Okna cz. mieszkalna	2,000	2,00
12.	Okna klatka schodowa	3,000	1,30
13.	Okna piwnica stare	2,000	2,00
14.	Okna piwnica nowe	2,000	2,00
15.	Okna cz. usługowa	2,000	2,00
16.	Podłoga na gruncie	1,060	1,06
2.3 Sprawności składowe systemu ogrzewania			
1.	Sprawność wytwarzania	0,89	0,98
2.	Sprawność przesyłania	1,00	0,96
3.	Sprawność regulacji	0,81	0,88
4.	Sprawność układu akumulacji ciepła	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	0,98
6.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,00	1,00

2.4	Charakterystyka systemu wentylacji				
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)		naturalna		naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza		okna		okna
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]		411		411
4.	Liczba wymian [1/h]		0,4		0,4
2.5	Charakterystyka energetyczna budynku				
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]		31,2		19,5
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie c.w.u. [kW]		7,4		6,0
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]		120,1		54,0
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]		165,7		63,6
5.	Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u. [GJ/rok]		41,6		38,8
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie c.w.u. (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]		-		-
7.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu do kubatury ogrzewanej części budynku [kWh/(m ³ rok)]		32,3		14,5
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu do kubatury ogrzewanej części budynku [kWh/(m ³ rok)]		44,6		17,1
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu do pola powierzchni użytkowej ogrzewanej części budynku [kWh/(m ² rok)]		151,5		58,1
2.6	Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)				
1.	Opłata za 1GJ na ogrzewanie ²⁾ [zł]		92,28		41,77
2.	Opłata za 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł]		0,00		11 135,28
3.	Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej ²⁾ [zł]		37,68		37,68
4.	Opłata za 1MW mocy zamówionej na pogrzanie cwu na miesiąc ³⁾ [zł]		0,00		11 135,28
5.	Opłata za ogrzanie 1 m ² powierzchni użytkowej miesięcznie [zł]		4,36		2,05
6.	Inne opłaty (np. abonament miesięczny) [zł]		0,00		0,00
2.7	Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
1.	Planowana kwota kredytu [zł]	286 027	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]		36,7%
2.	Planowane koszty całkowite [zł]	286 027	Premia termomodernizacyjna [zł]		34 790
3.	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	17 395			
<p>1) - dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku</p> <p>2) - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii</p> <p>3) - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii</p>					

2a. Karta audytu energetycznego budynku ¹⁾ - części usługowej			
2.1 Dane ogólne			
1.	Konstrukcja / technologia budynku	tradycyjna	
2.	Liczba kondygnacji	1	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	573	
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	199	
5.	Powierzchnia użytkowa [m ²]	0	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	199	
7.	Liczba lokali	2	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	2	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	C.w.u. przygotowana indywidualnie w podgrzewaczach elektrycznych.	
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	Grzejniki elektryczne, piece akumulacyjne.	
11.	Współczynnik kształtu A / V [1/m]	0,49	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	
2.2	Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane U [W/m ² ·K]	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściany zewnętrzne od podwórza	1,270	0,25
2.	Ściany zewnętrzne piwnicy od podwórza	1,060	0,24
3.	Ściany zewnętrzne frontowe	1,270	1,27
4.	Ściany zewnętrzne piwnicy frontowe	1,060	1,06
5.	Podłoga strychu	1,170	0,19
6.	Dach mieszkań	0,890	0,19
7.	Dach strychu	2,870	2,87
8.	Drzwi zewnętrzne stare cz. mieszkalna	5,100	1,70
9.	Drzwi zewnętrzne wymienione cz. mieszkalna	2,600	2,60
10.	Drzwi zewnętrzne cz. usługowa	2,600	2,60
11.	Okna cz. mieszkalna	2,000	2,00
12.	Okna klatka schodowa	3,000	1,30
13.	Okna piwnica stare	5,100	5,10
14.	Okna piwnica nowe	2,000	2,00
15.	Okna cz. usługowa	2,000	2,00
16.	Podłoga na gruncie	1,060	1,06
2.3	Sprawności składowe systemu ogrzewania		
1.	Sprawność wytwarzania	0,89	0,98
2.	Sprawność przesyłania	1,00	0,96
3.	Sprawność regulacji	0,81	0,88
4.	Sprawność układu akumulacji ciepła	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	0,98
6.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,00	1,00

2.4	Charakterystyka systemu wentylacji				
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)		naturalna		naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza		okna		okna
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]		236		236
4.	Liczba wymian [1/h]		0,4		0,4
2.5	Charakterystyka energetyczna budynku				
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]		21,2		21,2
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie c.w.u. [kW]		3,2		2,6
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]		86,5		86,5
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]		119,4		102,4
5.	Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u. [GJ/rok]		5,3		5,2
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie c.w.u. (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]		-		-
7.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu do kubatury ogrzewanej części budynku [kWh/(m ³ rok)]		41,9		41,9
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu do kubatury ogrzewanej części budynku [kWh/(m ³ rok)]		57,9		49,6
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu do pola powierzchni użytkowej ogrzewanej części budynku [kWh/(m ² rok)]		167,1		143,3
2.6	Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)				
1.	Opłata za 1GJ na ogrzewanie ²⁾ [zł]		92,28		41,77
2.	Opłata za 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł]		0,00		11 135,28
3.	Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej ²⁾ [zł]		37,68		37,68
4.	Opłata za 1MW mocy zamówionej na pogrzanie cwu na miesiąc ³⁾ [zł]		0,00		11 135,28
5.	Opłata za ogrzanie 1 m ² powierzchni użytkowej miesięcznie [zł]		4,36		2,05
6.	Inne opłaty (np. abonament miesięczny) [zł]		0,00		0,00
2.7	Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
1.	Planowana kwota kredytu [zł]	-	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]		36,7%
2.	Planowane koszty całkowite [zł]	-	Premia termomodernizacyjna [zł]		-
3.	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	-			
<p>1) - dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku</p> <p>2) - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii</p> <p>3) - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii</p>					

3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora
3.1	Dokumentacja projektowa :
	<ul style="list-style-type: none"> Inwentaryzacja własna na potrzeby audytu energetycznego.
3.2	Inne dokumenty :
	<ul style="list-style-type: none"> PN-EN ISO 13790 Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia. PN-EN 12831 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego". PN-EN ISO 6946 "Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania". PN-94/B-03406 "Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m³". PN-82/B-02403 "Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne". <p>Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania</p> <ul style="list-style-type: none"> charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.
3.3	Osoby udzielające informacji :
	<ul style="list-style-type: none"> Pani Hanna Tułodziecka
3.4	Data wizji lokalnej :
	<ul style="list-style-type: none"> Wizja lokalna - listopad 2014
3.5	Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora :
	<ul style="list-style-type: none"> obniżenie kosztów ogrzewania budynku wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej.
3.6	Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów termomodernizacji :
	<ul style="list-style-type: none"> wkład własny Inwestora wynosi : 0 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku									
4.1 Ogólne dane o budynku									
Własność		prywatna		spółdzielcza		✓ komunalna		j. budżetowa	
Przeznaczenie budynku		mieszkalny		✓ mieszkalno-usługowy		biurowy		inny	
Adres: ulica		Piotra Skargi			nr		7		
Adres: kod		85-018			miejscowość		Bydgoszcz		
Adres: powiat		Bydgoszcz			województwo		kujawsko - pomorskie		
typ budynku		mieszkalno-usługowy							
✓ wolnostojący		segment w zabudowie szeregowej							
bliźniak		blok mieszkalny wielorodzinny							
Rok budowy		1890			Rok zasiedlenia		1891		
Technologia budynku									
UW-2Ż-cegła żerańska		PBU-63		OWT-67		SBM-75		wielka płyta	
RWB		PBU-64		OWT-75		ZSBO		✓ tradycyjna	
BSK		UW 2-J		"Szczecin"		"Stolica"			
RBM-73		WUF-62		W-70		monolit			
RWP-75		WUF-T		Wk-70		szkieletowa			
1. Powierzchnia zabudowana ¹⁾		[m ²]		211,0		11. Liczba klatek schodowych		1	
2. Kubatura budynku ²⁾		[m ³]		2 294		12. Liczba kondygnacji		3	
3. Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów, wind, otwartych wnęk, logii i galerii		[m ³]		1 606		13. Wysokość kondygnacji w świetle [m]		parter ~3,0m piętro I ~3,2m piętro II ~2,5m	
4. Powierzchnia użytkowa ¹⁾		[m ²]		304,2		14. Liczba użytkowników (cz. mieszkalna/pom. usługowe)		13 / 2	
5. Powierzchnia klatek schodowych		[m ²]		39,0		15. Liczba mieszkań/lokalii usługowych		3 / 2	
6. Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym ³⁾		[m ²]		-		16. w tym o powierzchni <50m ²		2	
7. Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy ³⁾		[m ²]		-		17. o powierzchni 50-100m ²		0	
8. Powierzchnia ogrzewanych pomieszczeń usługowych		[m ²]		198,6		18. o powierzchni >100m ²		3	
9. Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku		[m ²]		502,8		19. Liczba WC w łazience		4	
10. Budynek podpiwniczony				TAK		20. Liczba WC osobno		2	
¹⁾ wg PN-70/B-02365 Powierzchnia budynków. Podział, określenia i zasady obmiaru. ²⁾ wg PN-69/B-02360 Kubatura budynków. Zasady obliczania. ³⁾ w uwagach należy podać przeznaczenie pomieszczeń.									
Uwagi : Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku - powierzchnia użytkowa mieszkań + powierzchnia użytkowa pomieszczeń usługowych.									

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku									
4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku									
<p>1. Budynek mieszkalno-usługowy położony w Bydgoszczy przy ul. Piotra Skargi 7, w zabudowie mieszkaniowej budynkami wielorodzinnymi, wielokondygnacyjnymi, budynek jednoklatkowy. Budynek zbudowany w technologii tradycyjnej. Ściany zewnętrzne z cegły ceramicznej pełnej o gr. 49 cm. Parter budynku oraz część piwnicy zajmują pomieszczenia usługowe, pozostałe kondygnacje stanowią cz. mieszkalną.</p> <p>2. Konstrukcja dachu: drewniany, z odwodnieniem zewnętrznym, kryty papą.</p> <p>3. Stropy międzykondygnacyjne - drewniane.</p> <p>Stolarka okienna w cz. mieszkalnej w części wymieniona, zakładana wartość współczynnika przenikania ciepła $U = 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, okna na klatkach schodowych stare drewniane, zakładana wartość współczynnika przenikania ciepła $U = 3,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. W części usługowej stolarka okienna wymieniona, zakładana wartość współczynnika przenikania ciepła $U = 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Drewniana stolarka w części mieszkalnej w złym stanie technicznym, wykazuje nieszczelności i uszkodzenia, zakładana wartość współczynnika przenikania ciepła $U = 3,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.</p> <p>5. Drzwi zewnętrzne wejściowe wymienione, współczynnik U na poziomie $2,6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, drzwi do piwnicy stare drewniane, współczynnik U na poziomie $5,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Drzwi zewnętrzne cz. usługowej: PCV z przeszkleniem, współczynnik U na poziomie $2,6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.</p>									
4.2.1 Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych									
Lp.	Opis		Pow. całk. m^2	Pow. do obl. strat ciepła m^2	U_k $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Pow. okna m^2	U okna $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Pow. drzwi m^2	U drzwi $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Ściany zewnętrzne od podwórza	-	204,6	186,0	1,270				
2.	Ściany zewnętrzne piwnicy od podwórza	-	40,0	36,3	1,060				
3.	Ściany zewnętrzne frontowe	-	385,9	350,8	1,270				
4.	Ściany zewnętrzne piwnicy frontowe	-	82,4	74,9	1,060				
5.	Podłoga strychu	-	122,3	128,7	1,170				
6.	Dach mieszkań	-	76,2	80,2	0,890				
7.	Dach strychu		129,7	136,5	2,870				
8.	Drzwi zewnętrzne stare cz. mieszkalna	-						1,8	5,1
9.	Drzwi zewnętrzne wymienione cz. mieszkalna	-						3,3	2,6
10.	Drzwi zewnętrzne cz. usługowa	-						2,0	2,6
11.	Okna cz. mieszkalna	-				43,8	2,00		
12.	Okna klatka schodowa	-				11,5	3,00		
13.	Okna piwnica stare	-				1,4	5,10		
14.	Okna piwnica nowe	-				1,4	2,00		
15.	Okna cz. usługowa	-				37,8	2,00		
16.	Podłoga na gruncie	-	42,4	44,6	1,060				

4.3 Charakterystyka energetyczna budynku			
Lp.	Rodzaj danych	Oznaczenie	Dane w stanie istniejącym
1	2	3	4
1.	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.)	$q_{moc\ co}$	52,5 kW
	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.)	$q_{moc\ cw}$	9,7 kW
2.	Zamówiona moc cieplna (moc kotła łącznie dla c.o. i c.w.u.)	q	62,2 kW
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	Q_H	206,5 GJ
4.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło	$E = Q_H / V$	35,8 kWh/m ³ a
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	Q_S	285 GJ
	Taryfa opłat (z VAT-em) :		
6.	Opłata stała (za moc zamówioną + za przesył)	miesięcznie	zł/MW
7.	Opłata zmienna (za ciepło + za przesył)	wg licznika	92,28 zł/GJ
8.	Opłata abonamentowa	miesięcznie	zł/(m-c)

4.4 Charakterystyka systemu ogrzewania		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	2	3
1.	Typ instalacji	Instalacje ogrzewania indywidualne na paliwo stałe - piece kaflowe, grzejniki elektryczne, piece akumulacyjne, piec 2-funkcyjny gazowy.
2.	Parametry pracy instalacji	Indywidualne
3.	Przewody w instalacji	Indywidualne
4.	Rodzaje grzejników	Indywidualne
5.	Oślonienie grzejników	Brak
6.	Zawory termostatyczne i podzielniki kosztów	Indywidualne
7.	Sprawności składowe systemu grzewczego	$\eta_g = 0,89$; $\eta_d = 1,00$; $\eta_e = 0,81$; $\eta_s = 1,00$;
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu / liczba godzin na dobę.	7 / 24 $w_t = 1,00$ $w_d = 1,00$
9.	Modernizacja instalacji po 1984r.	Nie była przeprowadzona.

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	2	3
1.	Rodzaj instalacji	C.w.u. przygotowana indywidualnie w podgrzewaczach elektrycznych lub kotle 2-funkcyjnym gazowym.
2.	Piony i ich izolacja	nie dotyczy
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	nie dotyczy
4.	Zużycie ciepłej wody w m ³ /(m-c) określone na podstawie	17 m ³ /(m-c)

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	2	3
1.	Rodzaj instalacji	naturalna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego w m ³ /h	647

4.7 Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku	
Instalacje ogrzewania indywidualne na paliwo stałe - piece kaflowe, grzejniki elektryczne, piece akumulacyjne, piec 2-funkcyjny gazowy.	

5. , Ocena aktualnego stanu technicznego budynku		
5.1 Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku		
1.	Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest zadowalający. Stara stolarka otworowa częściowo wymieniona na PCV, stolarka otworowa drewniana o niskiej szczelności. Budynek nie spełnia wymagań dotyczących maksymalnej wartości wskaźnika E [kWh/m ³ *a] rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym, gdyż przegrody zewnętrzne - ściany zewnętrzne, strop poddasza, dach mają niską izolacyjność termiczną, występują liczne mostki cieplne. Budynek charakteryzuje się znacznym przeszkleniem.	
5.2 System grzewczy		
System grzewczy indywidualny, nie stanowi części wspólnej. Ingerencja sposobu zmiany na ogrzewanie piecowe lub miejskie (podłączenie do sieci miejskiej). Instalacja wewnętrzna posiada szereg wad wynikających z przestarzałych rozwiązań technicznych oraz z długoletniego użytkowania. W szczególności : <ul style="list-style-type: none">• Duże zanieczyszczenie środowiska (piece).•• Bardzo mała sprawność wytwarzania, mała możliwość regulacji.••• Wymagana zmiana źródła zasilania z indywidualnego (pieców) na lokalne źródło ciepła.		
5.3 System zaopatrzenia w c.w.u.		
C.w.u. przygotowana indywidualnie w podgrzewaczach elektrycznych lub kotle 2-funkcyjnym gazowym.		
5.4 Ocena stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy		
Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1.	Przegrody zewnętrzne Przegrody zewnętrzne mają niezadowalające wartości współczynnika przenikania ciepła U [W/m ² K] <ul style="list-style-type: none">- Ściany zewnętrzne od podwórza U = 1,270- Ściany zewnętrzne piwnicy od podwórza U = 1,060- Ściany zewnętrzne frontowe U = 1,270- Ściany zewnętrzne piwnicy frontowe U = 1,060- Podłoga strychu U = 1,170- Dach mieszkań U = 0,890- Dach strychu U = 2,870- Podłoga na gruncie U = 1,060	Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić obecnie wymagany opór cieplny R w [m ² ·K/W] <ul style="list-style-type: none">- dla ścian R ≥ 4,00- dla ścian R ≥ 4,00- dla ścian R ≥ 4,00- dla ścian R ≥ 4,00- dla stropu R ≥ 5,00- dla dachu R ≥ 5,00- dla dachu R ≥ 1,43- dla podłogi na gruncie R ≥ 3,33
2.	Okna i drzwi Stare okna i drzwi o znacznym stopniu zużycia, nieszczelne Okna klatka schodowa U = 3,00 Okna piwnica stare U = 5,10 Drzwi zewnętrzne stare cz. mieszkalna U = 5,10	Pożądana wymiana okien i drzwi na bardziej szczelne o współczynniku: dla okien: U ≤ 1,3 dla drzwi: U ≤ 1,7
3.	Wentylacja naturalna Stwierdza się zbyt duże przewietrzanie. W okresie zimowym występuje nadmierny napływ zimnego powietrza, co zwiększa zużycie ciepła na ogrzewanie.	Możliwe obniżenie zużycia ciepła przez wymianę okien oraz wprowadzenie wentylacji kontrolowanej z zastosowaniem nawiewników.
4.	Instalacja ciepłej wody użytkowej Instalacja c.w.u. w średnim stanie technicznym, nieszczelności instalacji.	Możliwe oszczędności poprzez uszczelnienie instalacji.
5.	System grzewczy Instalacja c.o. - brak ogrzewania, ogrzewanie indywidualne.	Możliwe znaczne oszczędności poprzez usprawnienia: <ul style="list-style-type: none">- zmiana źródła ciepła na kocioł gazowy,- montaż instalcji c.o.,- montaż grzejników,- montaż automatyki regulacyjnej,- montaż zaworów termostatycznych.
Uwagi:		

6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego.		
Lp.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych od podwórza metodą BSO styropianem EPS 70-040. Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy od podwórza metodą BSO styropianem XPS30.
2.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez dach	Ocieplenie dachu wełną mineralną.
3.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez podłogę strychu	Ocieplenie podłogi strychu wełną mineralną.
4.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna i drzwi oraz zmniejszenie strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana stolarki otworowej części wspólnej
4.	Zmniejszenie strat na podgrzewanie ciepłej wody użytkowej	Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.
6.	Podwyższenie sprawności instalacji c.o.	Wykonanie instalacji c.o.: - wprowadzenie nowego systemu grzewczego - grzejniki, przewody, zawory termostatyczne i podpionowe Wykonanie węzła cieplnego
Uwagi:		

7.1 Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło.**

Lp.	Grupa usprawnień	Rodzaje usprawnień
1	2	3
I	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przegrody budowlane	Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne od podwórza Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne piwnicy od podwórza Ocieplenie : - Dach mieszkań Ocieplenie : - Podłoga strychu
II	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez okna i drzwi oraz zmniejszenia strat na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana stolarki otworowej części wspólnej Wymiana stolarki drzwiowej
III	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła do przygotowania c.w.u.	Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.
IV	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła układu c.o. oraz zwiększenia jego sprawności.	Wykonanie instalacji c.o.: - wprowadzenie nowego systemu grzewczego - grzejniki, przewody, zawory termostatyczne i podpionowe Wykonanie węzła cieplnego
Uwagi :		

7.2. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się :

1. Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne;
2. Oceny opłacalności i wybór optymalnego przedsięwzięcia polegającego na wymianie lub modernizacji okien lub/i drzwi oraz prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania powietrza wentylacyjnego;
3. Oceny opłacalności i wybór optymalnego przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej;
4. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie.

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Lp.	Wyszczególnienie	W stanie istniejącym	Po termo-modernizacji	Jednostki miary
1	2	3	4	5
Dla przegród zewnętrznych				
1.	t_{w0}	+20	bez zmian	°C
2.	t_{z0}	-18	b.z.	°C
3.	Sd	3 924,2	b.z.	dzień·K/rok
Dla stropu nad nie ogrzewaną piwnicą				
4.	t_{w0}	20	b.z.	°C
5.	t_{z0}	8	b.z.	°C
6.	Sd	2 655,5	b.z.	dzień·K/rok
Opłaty za ciepło na cele grzewcze				
7.	Stała O_{m0}, O_{m1}	0,00	11 135,28	zł/(MW·m-c)
8.	Zmienna O_{z0}, O_{z1}	92,28	41,77	zł/GJ
9.	Abonament A_{b0}, A_{b1}	0,00	0,00	zł/(m-c)
Opłaty za ogrzewanie c.w.u.				
10.	Stała O_{0m}, O_{1m}	0,00	11 135,28	zł/(MW·m-c)
11.	Zmienna O_{0z}, O_{1z}	137,57	41,77	zł/GJ
12.	Abonament A_{0b}, A_{1b}	0,00	0,00	zł/(m-c)

Uwagi :

Stan istniejący:

- Instalacje ogrzewania indywidualne na paliwo stałe - piece kaflowe, grzejniki elektryczne, piece akumulacyjne, piec 2-funkcyjny gazowy.
- C.w.u. przygotowana indywidualnie w podgrzewaczach elektrycznych lub kotle 2-funkcyjnym gazowym.

Stan po termomodernizacji: węzeł cieplny na cele c.o. i c.w.u. taryfa G-1.1.A

Ceny z VAT-em.

7.2.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		1						
				Ściany zewnętrzne od podwórza								
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat w stanie istniejącym powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego liczba stopniodni dla wybranej przegrody				A _o	=	185,96	m ²					
				A _{koszt}	=	204,56	m ²					
				t _{w0}	=	20,0	°C					
				tz ₀	=	-18,0	°C					
				Sd	=	3 924,2	dzień·K/rok					
Opłaty:				stała :		zmienna :		abonament :				
c.o.	O _{m0}	=	0,00	zł/MW	O _{z0}	=	92,28	zł/GJ	A _{b0}	=	0,00	zł/(m·c)
	O _{m1}	=	11 135,28	zł/MW	O _{z1}	=	41,77	zł/GJ	A _{b1}	=	0,00	zł/(m·c)
Opis wariantów usprawnienia :												
Przewiduje się ocieplenie ściany metodą BSO z użyciem styropianu EPS 70-040												
o współczynniku λ = 0,040 W/m ² ·K .												
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej :												
Wariant 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego R ≥ 4,00 (m ² ·K)/W												
Wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantcie 1 .												
Wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1 .												
Wariant 4 - o grubości warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariantcie 1 .												
Lp.	Omówienie				Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty					
1	2				3	4	1	2	3	4		
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: g =				m		0,13	0,14	0,15	0,16		
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR				(m ² ·K)/W		3,25	3,50	3,75	4,00		
3	Opór cieplny R				(m ² ·K)/W	0,787	4,04	4,29	4,54	4,79		
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A/R				GJ/a	80,1	0,0	0,0	0,0	0,0		
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A·(t _{w0} - t _{z0})/R				MW	0,0090	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
6	Roczna oszczędność kosztów : ΔQ _{ru} = Q _{0U} ·O _{z0} +12·(q _{0U} ·O _{m0} +A _{b0}) - Q _{1U} ·O _{z1} +12·(q _{1U} ·O _{m1} +A _{b1})				zł/a		7 391	7 391	7 391	7 391		
7	Cena jednostkowa usprawnienia				zł/m ²		240,0	245,0	250,0	255,0		
8	Koszt realizacji usprawnienia N _u				zł		49 093	50 116	51 139	52 162		
9	SPBT = N _u / ΔO _{ru}				lata		6,6	6,8	6,9	7,1		
10	U ₀ , U ₁				W/(m ² ·K)	1,270	0,248	0,233	0,220	0,209		
Podstawa przyjętych wartości N _u .												
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych w regionie.												
Uwagi :												
Wybrany wariant : 1				Koszt : 49 093 zł				SPBT = 6,6 lat				

7.2.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		2	
				Ściany zewnętrzne piwnicy od podwórza			
Dane:				A	=	36,34	m ²
powierzchnia przegrody do obliczenia strat				A _{koszt}	=	39,97	m ²
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				t _{w0}	=	20,0	°C
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego				tz ₀	=	-18,0	°C
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego				Sd	=	3 924,2	dzień·K/rok
liczba stopniodni dla wybranej przegrody							
Opłaty:				stała :			
c.o.				zmienna :			
				abonament :			
O _{m0} = 0,00 zł/MW				O _{z0} = 92,28 zł/GJ	A _{b0} = 0,00	zł/(m·c)	
O _{m1} = 11 135,28 zł/MW				O _{z1} = 41,77 zł/GJ	A _{b1} = 0,00	zł/(m·c)	
Opis wariantów usprawnienia :							
Przewiduje się ocieplenie ściany metodą BSO z użyciem styropianu XPS30							
o współczynniku λ = 0,034 W/m ² ·K .							
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej :							
Wariant 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego R ≥ 4,00 (m ² ·K)/W							
Wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantcie 1 .							
Wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1 .							
Wariant 4 - o grubości warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariantcie 1 .							
Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty			
1	2	3	4	1	2	3	4
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: g =	m		0,11	0,12	0,13	0,14
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W		3,24	3,53	3,82	4,12
3	Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	0,943	4,18	4,47	4,76	5,06
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A/R	GJ/a	13,1	2,9	2,8	2,6	2,4
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A·(t _{w0} - t _{z0})/R	MW	0,0010	0,0000	0,0010	0,0010	0,0010
6	Roczna oszczędność kosztów : ΔQ _{ru} = Q _{0U} ·O _{z0} +12·(q _{0U} ·O _{m0} +A _{b0}) - Q _{1U} ·O _{z1} +12·(q _{1U} ·O _{m1} +A _{b1})	zł/a		1 088	958	967	975
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		240,0	245,0	250,0	255,0
8	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		9 594	9 794	9 994	10 193
9	SPBT = N _u / ΔO _{ru}	lata		8,8	10,2	10,3	10,5
10	U ₀ , U ₁	W/(m ² ·K)	1,060	0,239	0,224	0,210	0,198
Podstawa przyjętych wartości N _u .							
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych.							
Uwagi :							
Wybrany wariant :		1	Koszt :	9 594 zł	SPBT =	8,8 lat	

7.2.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		3	
				Dach mieszkań			
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat				A	=	80,23	m ²
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				A _{koszt}	=	76,22	m ²
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego				t _{w0}	=	20,0	°C
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego				t _{z0}	=	-18,0	°C
liczba stopniodni dla wybranej przegrody				Sd	=	3 924,2	dzień·K/rok
Opłaty:		stała :		zmienna :		abonament :	
c.o.	O _{m0}	=	0,00 zł/MW	O _{z0}	=	92,28 zł/GJ	A _{b0} = 0,00 zł/(m·c)
	O _{m1}	=	11 135,28 zł/MW	O _{z1}	=	41,77 zł/GJ	A _{b1} = 0,00 zł/(m·c)
Opis wariantów usprawnienia :							
Przewiduje się ocieplenie dachu mieszkań wełną mineralną							
o współczynniku λ = 0,042 W/m²·K .							
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej :							
Wariant 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego R ≥ 5,00 (m²·K)/W							
Wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantcie 1 .							
Wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1 .							
Wariant 4 - o grubości warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariantcie 1 .							
Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty			
1	2	3	4	1	2	3	4
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: g =	m		0,17	0,18	0,19	0,20
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W		4,05	4,29	4,52	4,76
3	Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	1,124	5,17	5,41	5,64	5,88
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A/R	GJ/a	24,2	5,3	5,0	4,8	4,6
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A·(t _{w0} - t _{z0})/R	MW	0,0030	0,0006	0,0020	0,0020	0,0020
6	Roczna oszczędność kosztów : ΔQ _{ru} = Q _{0U} ·O _{z0} +12·(q _{0U} ·O _{m0} +A _{b0}) - Q _{1U} ·O _{z1} +12·(q _{1U} ·O _{m1} +A _{b1})	zł/a		1 932	1 757	1 765	1 774
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		180,0	185,0	190,0	195,0
8	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		13 719	14 100	14 482	14 863
9	SPBT = N _u / ΔO _{ru}	lata		7,1	8,0	8,2	8,4
10	U ₀ , U ₁	W/(m ² ·K)	0,890	0,193	0,185	0,177	0,170
Podstawa przyjętych wartości N_u Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych.							
Uwagi :							
Wybrany wariant : 1		Koszt : 13 719 zł		SPBT = 7,1 lat			

7.2.4 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		4						
				Podłoga strychu								
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego liczba stopniodni dla wybranej przegrody				A	=	128,69	m ²					
				A _{koszt}	=	122,26	m ²					
				t _{w0}	=	20,0	°C					
				t _{z0}	=	-18,0	°C					
				Sd	=	3 924,2	dzień·K/rok					
Opłaty: stała :				zmienna :		abonament :						
c.o.	O _{m0}	=	0,00	zł/MW	O _{z0}	=	92,28	zł/GJ	A _{b0}	=	0,00	zł/(m·c)
	O _{m1}	=	11 135,28	zł/MW	O _{z1}	=	41,77	zł/GJ	A _{b1}	=	0,00	zł/(m·c)
Opis wariantów usprawnienia :												
Przewiduje się ocieplenie stropu poddasza wełną mineralną												
o współczynniku λ = 0,042 W/m ² ·K .												
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej :												
Wariant 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego R ≥ 5,00 (m ² ·K)/W												
Wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantcie 1 .												
Wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1 .												
Wariant 4 - o grubości warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariantcie 1 .												
Lp.	Omówienie			Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty						
1	2			3	4	1	2	3	4			
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: g =			m		0,18	0,19	0,20	0,21			
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR			(m ² ·K)/W		4,29	4,52	4,76	5,00			
3	Opór cieplny R			(m ² ·K)/W	0,855	5,15	5,38	5,62	5,86			
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A/R			GJ/a	51,0	8,5	8,1	7,8	7,5			
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A·(t _{w0} - t _{z0})/R			MW	0,0060	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010			
6	Roczna oszczędność kosztów : ΔQ _{ru} = Q _{0U} ·O _{z0} +12·(q _{0U} ·O _{m0} +A _{b0}) - Q _{1U} ·O _{z1} +12·(q _{1U} ·O _{m1} +A _{b1})			zł/a		4 217	4 234	4 247	4 259			
7	Cena jednostkowa usprawnienia			zł/m ²		185,0	190,0	195,0	200,0			
8	Koszt realizacji usprawnienia N _u			zł		22 617	23 229	23 840	24 451			
9	SPBT = N _u / ΔO _{ru}			lata		5,4	5,5	5,6	5,7			
10	U ₀ , U ₁			W/(m ² ·K)	1,170	0,194	0,186	0,178	0,171			
Podstawa przyjętych wartości N _u .												
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych.												
Uwagi :												
Wybrany wariant : 1				Koszt : 22 617 zł				SPBT = 5,4 lat				

7.3.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie :		1				
				Wymiana stolarki otworowej części wspólnej						
Dane:	powierzchnia okien			A_{ok}	=	11,53	m^2			
	powierzchnia okien			A_{1k}	=	11,53	m^2			
	strumień powietrza went. odnies. do war. proj. dla wentylacji			V_{nom}	=	72	m^3			
	współczynnik przepływu dla okien przed termomodernizacją			a_0	=	4,0	$m^3/(m \cdot h \cdot daPa^{2/3})$			
	stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru			C_w	=	1,2				
	t_{w0}	=	20,0 °C	t_{z0}	=	-18,0 °C	S_d	=	3 924,2	dzień·K/rok
	O_{m0}	=	0,00 zł/(MW·m-c)	O_{z0}	=	92,28 zł/GJ	A_{b0}	=	0,00 zł/(m-c)	
	O_{m1}	=	11 135,28 zł/(MW·m-c)	O_{z1}	=	41,77 zł/GJ	A_{b1}	=	0,00 zł/(m-c)	
	Opis wariantów usprawnienia :									
Wymiana stolarki otworowej części wspólnej										
Rozpatruje się 3 wymiany przeszklenia:										
Wariant 1 - Wymiana stolarki otworowej części wspólnej				$U_1 = 1,7 \text{ W}/(m^2 \cdot K) \quad a_1 = 1,0$						
Wariant 2 - Wymiana stolarki otworowej części wspólnej				$U_1 = 1,5 \text{ W}/(m^2 \cdot K) \quad a_1 = 1,0$						
Wariant 3 - Wymiana stolarki otworowej części wspólnej				$U_1 = 1,3 \text{ W}/(m^2 \cdot K) \quad a_1 = 1,0$						
Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty						
				1	2	3	4			
1	2	3	4	5	6	7	8			
1	Współczynnik przenikania stolarki U_0, U_1	$W/(m^2 \cdot K)$	3,00	1,70	1,50	1,30				
2	Współczynniki korekcyjne	C_r	-	0,85	0,70	0,70				
		C_m	-	1,00	1,00	1,00				
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	11,7	6,6	5,9	5,1				
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	10,9	7,1	5,8	5,8				
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = \text{Poz.3} + \text{Poz.4}$	GJ/a	22,6	13,7	11,7	10,9				
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0013	0,0007	0,0007	0,0006				
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot C_m \cdot V_{nom} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0014	0,0009	0,0009	0,0009				
8	$q_{0U}, q_{1U} = \text{Poz. 6} + \text{Poz. 7}$	MW	0,0027	0,002	0,002	0,002				
9	$\Delta Q_{rok} + DQ_{rw}$	zł/a		1 299	1 383	1 430				
10	Koszt wymiany stolarki N_{ok}	zł		9 051	9 166	9 224				
11	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		600	600	600				
12	Koszt zmniejszenia pow. stolarki N_z	zł		0	0	0				
13	Łączny koszt przedsięwzięcia ($N_{ok} + N_w$)	zł		9 651	9 766	9 824				
14	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / (\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw})$	lata		7,41	7,12	6,93				
Podstawa przyjętych wartości N_u										
Wariant 1 -		Wymiana stolarki otworowej części wspólnej		wycena na podstawie średnich cen						
		Koszt montażu okien:		11,53 m^2 · 785 zł = 9 051 zł						
				9 651 zł						
Wariant 2 -		Wymiana stolarki otworowej części wspólnej		wycena na podstawie średnich cen						
		Koszt montażu okien:		11,53 m^2 · 795 zł = 9 166 zł						
				Razem : 9 766 zł						
Wariant 3 -		Wymiana stolarki otworowej części wspólnej		wycena na podstawie średnich cen						
		Koszt montażu okien:		11,53 m^2 · 800 zł = 9 224 zł						
				Razem : 9 824 zł						
Uwagi :										
Wartość strumienia powietrza wentylacyjnego przyjęto proporcjonalnie do powierzchni wymienianej stolarki otworowej.										
Współczynnik przenikania ciepła okien U został policzony jako średnia ważona.										
Wybrany wariant : 3		Koszt : 9 824 zł		SPBT = 6,9 lat						

7.3.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie :		2	
				Wymiana stolarki drzwiowej			
Dane: powierzchnia drzwi				A_{ok}	=	1,80	m^2
powierzchnia drzwi				A_{1k}	=	1,80	m^2
strumień powietrza went. odnies. do war. proj. dla wentylacji				V_{nom}	=	18	m^3
współczynnik przepływu dla okien przed termomodernizacją				a_0	=	4,0	$m^3/(m \cdot h \cdot daPa^{2/3})$
stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru				C_w	=	1,2	
t_{w0}	=	20,0	°C	t_{z0}	=	-18,0	°C
O_{m0}	=	0,00	zł/(MW·m·c)	O_{z0}	=	92,28	zł/GJ
O_{m1}	=	11 135,28	zł/(MW·m·c)	O_{z1}	=	41,77	zł/GJ
				S_d	=	3 924,2	dzień·K/rok
				A_{b0}	=	0,00	zł/(m·c)
				A_{b1}	=	0,00	zł/(m·c)
Opis wariantów usprawnienia :							
Wymiana stolarki drzwiowej							
Rozpatruje się 3 wymiany przeszklenia:							
Wariant 1 - Wymiana stolarki drzwiowej				$U_1 = 2,1 \text{ W}/(m^2 \cdot K) \quad a_1 = 1,0$			
Wariant 2 - Wymiana stolarki drzwiowej				$U_1 = 1,9 \text{ W}/(m^2 \cdot K) \quad a_1 = 1,0$			
Wariant 3 - Wymiana stolarki drzwiowej				$U_1 = 1,7 \text{ W}/(m^2 \cdot K) \quad a_1 = 1,0$			
Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Współczynnik przenikania stolarki U_0, U_1	$W/(m^2 \cdot K)$	5,10	2,10	1,90	1,70	
2	Współczynniki korekcyjne	C_r	-	0,85	0,70	0,70	
		C_m	-	1,00	1,00	1,00	
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	3,1	1,3	1,2	1,0	
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	2,7	1,8	1,4	1,4	
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = \text{Poz.3} + \text{Poz.4}$	GJ/a	5,8	3,1	2,6	2,4	
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001	
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot C_m \cdot V_{nom} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002	
8	$q_{0U}, q_{1U} = \text{Poz. 6} + \text{Poz. 7}$	MW	0,0006	0,000	0,000	0,000	
9	$\Delta Q_{rok} + DQ_{rw}$	zł/a		366	387	395	
10	Koszt wymiany stolarki N_{ok}	zł		1 953	1 971	1 980	
11	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0	0	0	
12	Koszt zmniejszenia pow. stolarki N_z	zł		0	0	0	
13	Łączny koszt przedsięwzięcia ($N_{ok} + N_w$)	zł		1 953	1 971	1 980	
14	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / (\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw})$	lata		5,31	5,12	5,03	
Podstawa przyjętych wartości N_u							
Wariant 1 -		Wymiana stolarki drzwiowej	wycena na podstawie średnich cen				
		Koszt montażu drzwi:	1,80 $m^2 \cdot 1085 \text{ zł} =$	1 953	zł		
				1 953	zł		
Wariant 2 -		Wymiana stolarki drzwiowej	wycena na podstawie średnich cen				
		Koszt montażu drzwi:	1,80 $m^2 \cdot 1095 \text{ zł} =$	1 971	zł		
				Razem :	1 971	zł	
Wariant 3 -		Wymiana stolarki drzwiowej	wycena na podstawie średnich cen				
		Koszt montażu drzwi:	1,80 $m^2 \cdot 1100 \text{ zł} =$	1 980	zł		
				Razem :	1 980	zł	
Uwagi :							
Wartość strumienia powietrza wentylacyjnego przyjęto proporcjonalnie do powierzchni wymienianej stolarki otworowej.							
Wybrany wariant :		3	Koszt :	1 980 zł	SPBT =	5,0 lat	

7.3.3 Ocena opłacalności przedsięwzięcia prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej		Usprawnienie :		3								
		Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.										
Dane:		$Q_{0cw} = 46,9 \text{ GJ}$ $q_{0cw} = 0,011 \text{ MW}$										
Opis usprawnienia : Przewiduje się zmniejszenie zużycia wody o co najmniej 20% Zakłada się, że w tej samej wielkości zmniejsza się zapotrzebowanie na ciepło i moc												
Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Stan po termomodernizacji								
1	2	3	4	5								
1	Zapotrzebowanie ciepła do przygotowania c.w.u.	GJ/a	46,9	44,0								
2	Zapotrzebowanie mocy	MW	0,011	0,009								
3	Koszt przygotowania c.w.u	zł/a	6 451	2989								
4	Oszczędność ΔQ_{rcw}	zł/a		3462								
5	Koszt modernizacji N_{cw}	zł		21 000								
6	$SPBT = N_{cw} / \Delta Q_{rcw}$	lata		6,1								
Podstawa przyjętych wartości N_u Ceny rynkowe obowiązujące aktualnie w regionie <table border="0"> <tr> <td></td> <td>Koszt jedn.</td> <td>Ilość</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.</td> <td>21 000,00 zł</td> <td>1</td> <td>kpl.</td> </tr> </table>						Koszt jedn.	Ilość		Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.	21 000,00 zł	1	kpl.
	Koszt jedn.	Ilość										
Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.	21 000,00 zł	1	kpl.									
Uwagi :												
Usprawnienie :		Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.	Koszt :	21 000 zł								
			SPBT =	6,1 lat								

7.3.4 Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT			
Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	SPBT lata
1	2	3	4
1.	Wymiana stolarki drzwiowej	1 980	5,0
2.	Ocieplenie : - Podłoga strychu	22 617	5,4
3.	Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.	21 000	6,1
4.	Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne od podwórza	49 093	6,6
5.	Wymiana stolarki otworowej części wspólnej	9 824	6,9
6.	Ocieplenie : - Dach mieszkań	13 719	7,1
7.	Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne piwnicy od podwórza	9 594	8,8
8.	Modernizacja c.o.	158 200	17,4
Uwagi :			

7.4.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu c.o.					
Dane dotyczące stanu istniejącego systemu c.o. : <div> <div>Sprawność całkowita systemu c.o.</div> <div>η_0</div> <div>=</div> <div>0,724</div> </div> <div> <div>Przerwy tygodniowe</div> <div>w_{t0}</div> <div>=</div> <div>1,00</div> </div> <div> <div>Przerwy dobowe</div> <div>w_{d0}</div> <div>=</div> <div>1,00</div> </div> <div> <div>Zapotrzebowanie na moc cieplną na cele grzewcze</div> <div>q_{0co}</div> <div>=</div> <div>52,5</div> <div>kW</div> </div> <div> <div>Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania</div> <div>Q_{0co}</div> <div>=</div> <div>206,5</div> <div>GJ/a</div> </div>					
Opis wariantów usprawnienia : Rozpatruje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu grzewczego i dostosowujące instalację c.o. do aktualnych wymogów technicznych: Wykonanie instalacji c.o.: - wprowadzenie nowego systemu grzewczego - grzejniki, przewody, zawory termostatyczne i podpionowe Wykonanie węzła cieplnego					
W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wybranym do realizacji wariantem proponowanych usprawnień :					
Lp.	Rodzaj usprawnienia	Zmiana wartości współczynników sprawności			
1	2	3	4	5	6
1	Wytwarzanie ciepła	$\eta_g =$	0,89	\Rightarrow	0,98
2	Przesyłanie ciepła	$\eta_d =$	1,00	\Rightarrow	0,96
3	Regulacja systemu ogrzewania	$\eta_e =$	0,81	\Rightarrow	0,88
4	Sprawność układu akumulacji ciepła - bez zmiany	$\eta_s =$	1,00		1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_e \cdot \eta_s$	$\eta =$	0,72	\Rightarrow	0,83
6	Uwzględnienie przerw w ogrzewaniu w okresie tygodnia - bez przerw, bez zmiany	$w_t =$	1,00		1,00
7	Uwzględnienie przerw w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d =$	1,00	\Rightarrow	0,98
Uwagi :					

7.4.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu c.o.

Dane dotyczące stanu istniejącego systemu c.o. :

Sprawność całkowita systemu c.o.	η_0	=	0,724
Przerwy tygodniowe	w_{t0}	=	1,00
Przerwy dobowe	w_{d0}	=	1,00
Zapotrzebowanie na moc cieplną	q_{0co}	=	52,5 kW
Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania	Q_{0co}	=	206,5 GJ/a

Opłaty:	stała :	zmienna :	abonament :
c.o.	$O_{m0} = 0,00$ zł/(MW·m-c)	$O_{z0} = 92,28$ zł/GJ	$A_{b0} = 0,00$ zł/(m-c)
	$O_{m1} = 11\,135,28$ zł/(MW·m-c)	$O_{z1} = 41,77$ zł/GJ	$A_{b1} = 0,00$ zł/(m-c)

Opis wariantów usprawnienia :

Rozpatruje się 1 wariant usprawnienia termomodernizacyjnego :

Tygodniowe i dobowe przerwy

W1 -	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła układu c.o. oraz zwiększenia jego sprawności.	$\eta_1 = 0,828$	$w_{t1} = 1,00$	$w_{d1} = 0,98$
-------------	--	------------------	-----------------	-----------------

Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło po termomodernizacji Q_{1co}	GJ/a		206,5			
2	Zapotrzebowanie na moc cieplną po termomodernizacji q_{1co}	kW		52,5			
3	$A_0 = w_{t0} \cdot w_{d0} \cdot Q_{0co} \cdot O_{z0} / \eta_0$	zł/a	26 325				
4	$A_1 = w_{t1} \cdot w_{d1} \cdot Q_{1co} \cdot O_{z1} / \eta_1$	zł/a		10 213			
5	$B_0 = 12 \cdot (q_{0co} \cdot O_{om} + A_{b0})$	zł/a	0				
6	$B_1 = 12 \cdot (q_{1co} \cdot O_{1m} + A_{b1})$	zł/a		7 011			
7	Roczne koszty energii w stanie istniejącym $O_{r0co} = A_0 + B_0$	zł/a	26 325				
8	Roczne koszty energii po termomodernizacji $O_{r1co} = A_1 + B_1$	zł/a		17 224			
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{rco} = O_{r1co} - O_{r0co}$	zł/a		9 101			
10	Koszt realizacji usprawnienia N_u	zł		158 200			
11	$SPBT = N_{co} / \Delta O_{rco}$	lata		17,4			

Podstawa przyjętych wartości N_u

W1 - Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła układu c.o. oraz zwiększenia jego sprawności.

Zakres usprawnienia obejmuje :

Koszt realizacji usprawnienia

Ilość Cena jedn. $N_u = 158\,200$

Wykonanie instalacji c.o.:

- wprowadzenie nowego systemu grzewczego
- grzejniki, przewody, zawory termostaticzne i podpionowe

43 2400 103 200 zł

Wykonanie węża cieplnego

1 55000 55 000 zł

Uwagi :

Wybrany wariant : 1

Koszt : 158 200 zł

SPBT = 17,4 lat

7.5.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego											
<p>Niniejszy rozdział obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych b. ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych c. wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 												
7.5.1	Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych											
<p>W poniższej tabeli stosuje się skrótowe określenia dla 8 usprawnień zestawionych w p. 7.3.4 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wymiana stolarki drzwiowej - Ocieplenie : - Podłoga strychu - Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej. - Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne od podwórza - Wymiana stolarki otworowej części wspólnej - Ocieplenie : - Dach mieszkań - Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne piwnicy od podwórza - Modernizacja c.o. <p>Rozpatruje się następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych :</p>												
LP.	Zakres	Numer wariantu										
		1	2	3	4	5	6	7	8			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Wymiana stolarki drzwiowej	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
2	Ocieplenie : - Podłoga strychu	✓	✓	✓	✓	✓	✓					
3	Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.	✓	✓	✓	✓	✓						
4	Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne od podwórza	✓	✓	✓	✓							
5	Wymiana stolarki otworowej części wspólnej	✓	✓	✓								
6	Ocieplenie : - Dach mieszkań	✓	✓									
7	Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne piwnicy od podwórza	✓										
8	Modernizacja c.o.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Uwagi :												

Uwagi :

7.5. 3		Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego							
Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite N [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię $(Q_0 - Q_1)/Q_0 \cdot 100\%$ [%]	Optymalna kwota kredytu [zł] [%] [zł] [%]		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii [zł]
1	2	3	4	5	6		7	8	9
1.	Wszystkie rozważane usprawnienia	286 027	17 395	36,7%	0 286 027	0,0% 100,0%	57 205	45 764	34 790
2.	Wszystkie rozważane usprawnienia minus Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne piwnicy od podwórza	276 433	17 099	35,2%	0 276 433	0,0% 100,0%	55 287	44 229	34 198
3.	Wszystkie rozważane usprawnienia minus Ocieplenie : - Dach mieszkań, Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne piwnicy od podwórza	262 714	16 150	30,1%	0 262 714	0,0% 100,0%	52 543	42 034	32 300
4.	Wymiana stolarki drzwiowej, Ocieplenie : - Podłoga strychu, Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej., Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne od podwórza, Modernizacja c.o.	252 890	15 962	29,2%	0 252 890	0,0% 100,0%	50 578	40 462	31 924
5.	Wymiana stolarki drzwiowej, Ocieplenie : - Podłoga strychu, Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej., Modernizacja c.o.	203 797	12 979	12,9%	0 203 797	0,0% 100,0%	40 759	32 608	25 958
6.	Wymiana stolarki drzwiowej, Ocieplenie : - Podłoga strychu, Modernizacja c.o.	182 797	9 518	12,0%	0 182 797	0,0% 100,0%	36 559	29 248	19 036
7.	Wymiana stolarki drzwiowej, Modernizacja c.o.	160 180	9 073	12,0%	0 160 180	0,0% 100,0%	32 036	25 629	18 146
8.	Modernizacja c.o.	158 200	9 102	12,3%	0 158 200	0,0% 100,0%	31 640	25 312	18 204
Uwagi :									

7.5.4	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
--------------	---

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant Nr 1 obejmujący następujące usprawnienia :

Wymiana stolarki drzwiowej
 Ocieplenie : - Podłoga strychu
 Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.
 Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne od podwórza
 Wymiana stolarki otworowej części wspólnej
 Ocieplenie : - Dach mieszkań
 Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne piwnicy od podwórza
 Modernizacja c.o.

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe, a mianowicie:

- | | |
|---|--------|
| 1. Oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie
czyli powyżej 25% | 36,75% |
| 2. Planowany kredyt jest zgodny z warunkami ustawowymi; stanowi | 100% |
| 3. Planowane środki własne Inwestora wynoszą: | 0 zł |

8.	Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		
8.1	Opis robót		
	W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:		
1.	Wymiana stolarki otworowej - drzwi na drzwi o współczynniku max. $U = 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$.	Całkowita powierzchnia	1,80 m ²
		Koszt usprawnienia	1 980 zł
2.	Ocieplenie podłogi strychu wełną mineralną ($\lambda \leq 0,042 \text{ W/mK}$) o min. gr. 18 cm.	Całkowita powierzchnia	122,26 m ²
		Koszt usprawnienia	22 617 zł
3.	Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.	Koszt usprawnienia	21 000 zł
4.	Ocieplenie ścian zewnętrznych od podwórza styropianem EPS 70-040 ($\lambda \leq 0,040 \text{ W/mK}$) o min. gr. 13 cm.	Całkowita powierzchnia	204,56 m ²
		Koszt usprawnienia	49 093 zł
5.	Wymiana stolarki otworowej części wspólnych - okien na okna o współczynniku max. $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Montaż nawiewników higrosterowalnych.	Całkowita powierzchnia	11,53 m ²
		Koszt usprawnienia	9 824 zł
6.	Ocieplenie dachu mieszkań wełną mineralną ($\lambda \leq 0,042 \text{ W/mK}$) o min. gr. 17 cm.	Całkowita powierzchnia	76,22 m ²
		Koszt usprawnienia	13 719 zł
7.	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy od podwórza styropianem XPS30 ($\lambda \leq 0,034 \text{ W/mK}$) o min. gr. 11 cm.	Całkowita powierzchnia	39,97 m ²
		Koszt usprawnienia	9 594 zł
8.	Wykonanie instalacji c.o.: - wprowadzenie nowego systemu grzewczego - grzejniki, przewody, zawory termostatyczne i podpionowe Wykonanie wężła ciepłego	Koszt usprawnienia	158 200 zł
8.2	Charakterystyka finansowa		
1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	286 027 zł	
2.	Udział środków własnych inwestora	0 zł	(0,0%)
3.	Kredyt bankowy	286 027 zł	(100,0%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	34 790 zł	
5.	Wielkość miesięcznej raty (przy $r = 8,0\%$)	2 603 zł	
6.	Czas zwrotu nakładów SPBT = 286 027 / 17 395	16,4 lat	
8.3	Charakterystyka finansowa		
	Dalsze działania inwestora obejmują:		
1.	Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej;		
2.	Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót		
3.	Realizacja robót i odbiór techniczny		
4.	Wystąpienie o premię termomodernizacyjną		

9. Załączniki do audytu

1. Załącznik Nr 1

Wyniki obliczeń współczynników przenikania ciepła przegród na podstawie programu komputerowego TERMO-DANFOSS.

2. Załącznik Nr 2

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

3. Załącznik Nr 3

Obliczenie sprawności systemu grzewczego

4. Załącznik Nr 4

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej.

5. Załącznik Nr 5

Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie.

6. Załącznik Nr 6

Planowany efekt ekologiczny.

Dane i wyniki dla przegród

Nazwa definicji przegrody

SZ

Wsp. przenikania ciepła **1,27** W/(m²·K)

Opis

Opór przejm. ciepła (wewn.) **0,130** (m²·K)/W

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m ³]	R [(m ² ·K)/W]
Tynk wapienny	2,0	0,700	840,0	1700,0	0,029
Cegła (mur) ceramiczna pełna (bez tynku)	43,0	0,770	880,0	1800,0	0,558
Tynk wapienny	2,0	0,700	840,0	1700,0	0,029

Występuje wykroplenie na wewnętrznej powierzchni przegrody !

Nazwa definicji przegrody

SZ_drewn.

Wsp. przenikania ciepła **1,93** W/(m²·K)

Opis

Opór przejm. ciepła (wewn.) **0,130** (m²·K)/W

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m ³]	R [(m ² ·K)/W]
Sosna i świerk (p.w.)	2,0	0,160	2510,0	550,0	0,125
Cegła (mur) ceramiczna pełna (bez tynku)	15,0	0,770	880,0	1800,0	0,195
Tynk wapienny	2,0	0,700	840,0	1700,0	0,029

Występuje wykroplenie na wewnętrznej powierzchni przegrody !

Nazwa definicji przegrody

SZ_f

Wsp. przenikania ciepła **1,27** W/(m²·K)

Opis

Opór przejm. ciepła (wewn.) **0,130** (m²·K)/W

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m ³]	R [(m ² ·K)/W]
Tynk wapienny	2,0	0,700	840,0	1700,0	0,029
Cegła (mur) ceramiczna pełna (bez tynku)	43,0	0,770	880,0	1800,0	0,558
Tynk wapienny	2,0	0,700	840,0	1700,0	0,029

Występuje wykroplenie na wewnętrznej powierzchni przegrody !

Nazwa definicji przegrody

SZ_f_lu

Wsp. przenikania ciepła **1,27** W/(m²·K)

Opis

Opór przejm. ciepła (wewn.) **0,130** (m²·K)/W

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m ³]	R [(m ² ·K)/W]
Tynk wapienny	2,0	0,700	840,0	1700,0	0,029
Cegła (mur) ceramiczna pełna (bez tynku)	43,0	0,770	880,0	1800,0	0,558
Tynk wapienny	2,0	0,700	840,0	1700,0	0,029

Występuje wykroplenie na wewnętrznej powierzchni przegrody !

Nazwa definicji przegrody

SZ_f_p

Wsp. przenikania ciepła

1,06 W/(m²·K)

Opis

piwnica

Opór przejm. ciepła (wewn.)

0,130 (m²·K)/W

Materiał warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m ³]	R [(m ² ·K)/W]
Tynk wapienny	2,0	0,700	840,0	1700,0	0,029
Cegła (mur) ceramiczna pełna (bez tynku)	55,0	0,770	880,0	1800,0	0,714
Tynk wapienny	2,0	0,700	840,0	1700,0	0,029

Nazwa definicji przegrody

SZ_f_p_lu

Wsp. przenikania ciepła

1,06 W/(m²·K)

Opis

piwnica

Opór przejm. ciepła (wewn.)

0,130 (m²·K)/W

Materiał warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m ³]	R [(m ² ·K)/W]
Tynk wapienny	2,0	0,700	840,0	1700,0	0,029
Cegła (mur) ceramiczna pełna (bez tynku)	55,0	0,770	880,0	1800,0	0,714
Tynk wapienny	2,0	0,700	840,0	1700,0	0,029

Nazwa definicji przegrody

SZ_lu

Wsp. przenikania ciepła

1,27 W/(m²·K)

Opis

Opór przejm. ciepła (wewn.)

0,130 (m²·K)/W

Materiał warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m ³]	R [(m ² ·K)/W]
Tynk wapienny	2,0	0,700	840,0	1700,0	0,029
Cegła (mur) ceramiczna pełna (bez tynku)	43,0	0,770	880,0	1800,0	0,558
Tynk wapienny	2,0	0,700	840,0	1700,0	0,029

Występuje wykroplenie na wewnętrznej powierzchni przegrody !

Nazwa definicji przegrody

SZ_p

Wsp. przenikania ciepła

1,06 W/(m²·K)

Opis

piwnica

Opór przejm. ciepła (wewn.)

0,130 (m²·K)/W

Materiał warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m ³]	R [(m ² ·K)/W]
Tynk wapienny	2,0	0,700	840,0	1700,0	0,029
Cegła (mur) ceramiczna pełna (bez tynku)	55,0	0,770	880,0	1800,0	0,714
Tynk wapienny	2,0	0,700	840,0	1700,0	0,029

Nazwa definicji przegrody

SZ_p_lu

Wsp. przenikania ciepła

1,06 W/(m²·K)

Opis

piwnica

Opór przejm. ciepła (wewn.)

0,130 (m²·K)/W

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m ³]	R [(m ² ·K)/W]
Tynk wapienny	2,0	0,700	840,0	1700,0	0,029
Cegła (mur) ceramiczna pełna (bez tynku)	55,0	0,770	880,0	1800,0	0,714
Tynk wapienny	2,0	0,700	840,0	1700,0	0,029

Nazwa definicji przegrody

Wsp. przenikania ciepła
Opis
Opór przejm. ciepła (wewn.)

O_lu

2,00 W/(m²·K)
mieszkań
--- (m²·K)/W

Nazwa definicji przegrody

Wsp. przenikania ciepła
Opis
Opór przejm. ciepła (wewn.)

O_m

2,00 W/(m²·K)
mieszkań
--- (m²·K)/W

Nazwa definicji przegrody

Wsp. przenikania ciepła
Opis
Opór przejm. ciepła (wewn.)

O_n_piw

2,00 W/(m²·K)
mieszkań
--- (m²·K)/W

Nazwa definicji przegrody

Wsp. przenikania ciepła
Opis
Opór przejm. ciepła (wewn.)

O_s_ks

3,00 W/(m²·K)
kl. schodowa
--- (m²·K)/W

Nazwa definicji przegrody

Wsp. przenikania ciepła
Opis
Opór przejm. ciepła (wewn.)

O_s_lu

2,00 W/(m²·K)
mieszkań
--- (m²·K)/W

Nazwa definicji przegrody

Wsp. przenikania ciepła
Opis
Opór przejm. ciepła (wewn.)

O_s_m

3,00 W/(m²·K)
mieszkania
--- (m²·K)/W

Nazwa definicji przegrody

Wsp. przenikania ciepła
Opis
Opór przejm. ciepła (wewn.)

O_s_piw

5,10 W/(m²·K)
mieszkań
--- (m²·K)/W

Nazwa definicji przegrody

DZ_lu

Wsp. przenikania ciepła

2,60 W/(m²·K)

Opis

Opór przejm. ciepła (wewn.)

--- (m²·K)/W

Nazwa definicji przegrody

DZ_n

Wsp. przenikania ciepła

2,60 W/(m²·K)

Opis

Opór przejm. ciepła (wewn.)

--- (m²·K)/W

Nazwa definicji przegrody

DZ_s

Wsp. przenikania ciepła

5,10 W/(m²·K)

Opis

Opór przejm. ciepła (wewn.)

--- (m²·K)/W

Nazwa definicji przegrody

PG

Wsp. przenikania ciepła

1,86 W/(m²·K)

Opis

podłoga na gruncie

Opór przejm. ciepła (wewn.)

0,170 (m²·K)/W

Materiał warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m ³]	R [(m ² ·K)/W]
Płyty okładzinowe ceramiczne	0,5	1,050	920,0	2000,0	0,005
Tynk, gładź cem.	3,0	1,000	840,0	2000,0	0,030
Papa asfaltowa	0,2	0,180	1460,0	1000,0	0,011
Podkład z betonu pod posadzkę	10,0	1,400	840,0	2200,0	0,071
Piasek	10,0	0,400	840,0	1650,0	0,250

Nazwa definicji przegrody

SG

Wsp. przenikania ciepła

1,11 W/(m²·K)

Opis

piwnica

Opór przejm. ciepła (wewn.)

0,130 (m²·K)/W

Materiał warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m ³]	R [(m ² ·K)/W]
Tynk wapienny	2,0	0,700	840,0	1700,0	0,029
Cegła (mur) ceramiczna pełna (bez tynku)	55,0	0,770	880,0	1800,0	0,714
Tynk wapienny	2,0	0,700	840,0	1700,0	0,029

Nazwa definicji przegrody

STW drewniany

Wsp. przenikania ciepła

0,81 W/(m²·K)

Opis

strop wewnętrzny

Opór przejm. ciepła (wewn.)

0,170 (m²·K)/W

Materiał warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m ³]	R [(m ² ·K)/W]
Sosna, jodła i świerk wzdłuż włókien	3,0	0,300	2510,0	550,0	0,100
Beton jamisty z kruszywa kamiennego	2,0	1,000	840,0	1900,0	0,020

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m ³]	R [(m ² ·K)/W]
Żużel wielkopieczowy granulowany (900)	10,0	0,260	750,0	900,0	0,385
Sosna, jodła i świerk wzdłuż włókien	1,5	0,300	2510,0	550,0	0,050
Warstwa powietrzna niewentylowana	12,0	---	1020,0	1,2	0,221
Sosna, jodła i świerk wzdłuż włókien	3,0	0,300	2510,0	550,0	0,100
Tynk, gładź cem.-wap.	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018

Nazwa definicji przegrody

STW poddasza

Wsp. przenikania ciepła

1,01 W/(m²·K)

Opis

strop wewnętrzny

Opór przejm. ciepła (wewn.)

0,170 (m²·K)/W

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m ³]	R [(m ² ·K)/W]
Sosna, jodła i świerk wzdłuż włókien	1,5	0,300	2510,0	550,0	0,050
Beton jamisty z kruszywa kamiennego	2,0	1,000	840,0	1900,0	0,020
Żużel wielkopieczowy granulowany (900)	5,0	0,260	750,0	900,0	0,192
Sosna, jodła i świerk wzdłuż włókien	1,5	0,300	2510,0	550,0	0,050
Warstwa powietrzna niewentylowana	12,0	---	1020,0	1,2	0,221
Sosna, jodła i świerk wzdłuż włókien	3,0	0,300	2510,0	550,0	0,100
Tynk, gładź cem.-wap.	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018

Nazwa definicji przegrody

SW

Wsp. przenikania ciepła

1,61 W/(m²·K)

Opis

ściana wewnętrzna

Opór przejm. ciepła (wewn.)

0,130 (m²·K)/W

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m ³]	R [(m ² ·K)/W]
Tynk, gładź cem.-wap.	2,0	0,820	840,0	1850,0	0,024
Cegła (mur) ceramiczna pełna (bez tynku)	24,0	0,770	880,0	1800,0	0,312
Tynk, gładź cem.-wap.	2,0	0,820	840,0	1850,0	0,024

Nazwa definicji przegrody

D

Wsp. przenikania ciepła

2,87 W/(m²·K)

Opis

Opór przejm. ciepła (wewn.)

0,100 (m²·K)/W

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m ³]	R [(m ² ·K)/W]
Sosna, jodła i świerk w poprzek włókien	2,0	0,160	2510,0	550,0	0,125
Papa asfaltowa	1,5	0,180	1460,0	1000,0	0,083

Występuje wykroplenie na wewnętrznej powierzchni przegrody !

Nazwa definicji przegrody**D_m***Danfoss*

Wsp. przenikania ciepła

0,89 W/(m²·K)

Opis

dach

Opór przejm. ciepła (wewn.)

0,100 (m²·K)/W

Materiał warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m ³]	R [(m ² ·K)/W]
Tynk, gładź cem.-wap.	1,0	0,820	840,0	1850,0	0,012
Płyty ze słomy	5,0	0,080	1460,0	300,0	0,625
Płyty wiórkowo-cementowe (600)	2,0	0,150	2090,0	600,0	0,133
Sosna, jodła i świerk w poprzek włókien	3,0	0,160	2510,0	550,0	0,188
Papa asfaltowa	0,5	0,180	1460,0	1000,0	0,028

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego			Przedsięwzięcie :		7.3.1	
			Załącznik Nr 2			
Dane: Współczynniki korekcyjne : 						

A. Obliczenie sprawności systemu grzewczego

Dane dotyczące :

A1. W stanie istniejącym

A2. Po modernizacji

Lp.	Rodzaj sprawności	Sprawności z komentarzem usprawnień A1.		
1	2	3	4	5
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,89	Piece kaflowe Kocioł 2-funkcyjny gazowy Grzejniki elektryczne
2	Sprawność przesyłania	$\eta_d =$	1,00	Źródło ciepła w pomieszczeniu (piec kaflowy, grzejnik elektryczny, piec akumulacyjny). Ogrzewanie mieszkaniowe (kocioł 2-funkcyjny gazowy)
3	Sprawność regulacji	$\eta_e =$	0,81	Ogrzewanie piecowe Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej Elektryczne grzejniki akumulacyjne i bezpośrednie
4	Sprawność układu akumulacji ciepła	$\eta_s =$	1,00	Brak zasobnika buforowego
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_e \cdot \eta_s$	$\eta =$	0,724	
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00	Nie występuje
7	Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d =$	1,00	Nie występuje

Lp.	Rodzaj sprawności	Sprawności z komentarzem usprawnień A2.		
1	2	3	6	7
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,98	Węzeł cieplny
2	Sprawność przesyłania	$\eta_d =$	0,96	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej
3	Sprawność regulacji	$\eta_e =$	0,88	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej
4	Sprawność układu akumulacji ciepła	$\eta_s =$	1,00	Brak zasobnika buforowego
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_e \cdot \eta_s$	$\eta =$	0,828	
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00	Nie występuje
7	Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d =$	0,98	Montaż zaworów termostatycznych wpływa na występowanie przerw w ciągu doby

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną do przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym oraz po termomodernizacji - dla cz. usługowej - lokal L301				Przedsięwzięcie :		7.3.2						
				Załącznik Nr 4a								
Opłaty:		stała :		zmienna :		abonament :						
c.w.u.	O _{0m}	=	0,00	zł/(MW·m-c)	O _{0z}	=	137,57	zł/GJ	A _{0b}	=	0,00	zł/(m-c)
	O _{1m}	=	11 135,28	zł/(MW·m-c)	O _{1z}	=	41,77	zł/GJ	A _{1b}	=	0,00	zł/(m-c)
Lp.	Treść								Wartość			
1	2								3			
1	Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza								A _f	=	154	m ²
2	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u.								V _{wi}	=	0,35	dm ³ /(m ² ·dzień)
3	Średni czas dobowy nagrzewania na c.w.u.								t	=	10	h
4	Średnie zapotrzebowanie dobowe na c.w.u. w budynku								V _{dśr} = V _{wi} · A _f	=	53,8	dm ³ /d
5	Średnie zapotrzebowanie godzinowe na c.w.u. w budynku								V _{hśr} = V _{dśr} / t	=	5,4	dm ³ /h
6	Roczne zużycie c.w.u.								V _{cw 0} = V _{dśr} · t _R	=	20,0	m ³
7	Liczba dni w roku								t _R	=	365,0	dzień
8	Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu c.w.u.								k _R	=	0,70	
9	Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania c.w.u.								Q _{W,nd} = V _{wi} · A _f · ρ _W · c _W · (θ _W - θ ₀) · k _R · t _R / 3600		=	720 kWh/rok
												2,59 GJ/rok
10	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1m ³ wody								Q _{cwj} = c _w ·p·(t _c - t _{zw})		=	0,189 GJ/m ³
Koszty ogrzania c.w.u. w stanie istniejącym												
11	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania nośnika ciepła								η _{W,g}	=	0,96	
12	Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody								η _{W,d}	=	0,80	
13	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody								η _{W,s}	=	1,00	
14	Średnia sezonowa sprawność wykorzystania ciepłej wody								η _{W,e}	=	1,00	
15	Średnia sezonowa sprawność całkowita								η _{W,t}	=	0,77	
16	Roczne zapotrzebowanie na energię końcowa na potrzeby przygotowania cwu								Q _{K,W} = Q _{0cw} = Q _{W,nd} / η _{W,tot}		=	938,0 kWh/rok
												3,4 GJ/rok
17	Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu								q _{cw} = V _{hśr} · Q _{cwj} · N _h · 277,7		=	2,30 kW
18	Koszt przygotowania c.w.u.								O _{rcw} = (Q _{0cw} ·O _{0z} +12·q _{0cw} ·O _{0m})+12·Ab ₀)		=	465 zł
19	Koszt wody zimnej dla ceny jednostkowej 5,51 zł/m ³								O _{rwz} = V _{cw} · 5,51		=	110 zł
20	Całkowity koszt roczny c.w.u.								O _{r0} = O _{rcw} + O _{rwz}		=	575 zł
21	Średni koszt 1 m ³ c.w.u.								O _{rcw} / V _{cw}		=	28,73 zł/m ³
Koszty ogrzania c.w.u. po termomodernizacji												
22	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania nośnika ciepła								η _{W,g}	=	0,97	
23	Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody								η _{W,d}	=	0,80	
24	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody								η _{W,s}	=	1,00	
25	Średnia sezonowa sprawność wykorzystania ciepłej wody								η _{W,e}	=	1,00	
26	Średnia sezonowa sprawność całkowita								η _{W,t}	=	0,78	
27	Roczne zapotrzebowanie na energię końcowa na potrzeby przygotowania cwu								Q _{K,W} = Q _{0cw} = Q _{W,nd} / η _{W,tot}		=	928,0 kWh/rok
												3,3 GJ/rok
28	Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu								q _{cw} = V _{hśr} · Q _{cwj} · N _h · 277,7		=	1,80 kW
29	Koszt przygotowania c.w.u.								O _{rcw} = (Q _{1cw} ·O _{1z} +12·q _{1cw} ·O _{1m})+12·Ab ₁)		=	380 zł
30	Koszt wody zimnej dla ceny jednostkowej 5,51 zł/m ³								O _{rwz} = V _{cw} · 5,51		=	110 zł
31	Całkowity koszt roczny c.w.u.								O _{r0} = O _{rcw} + O _{rwz}		=	490 zł
32	Średni koszt 1 m ³ c.w.u.								O _{rcw} / V _{cw}		=	28,73 zł/m ³
33	Roczne oszczędności kosztów produkcji c.w.u. po termomodernizacji								ΔO _r = O _{r0} - O _{r1}		=	84 zł
Uwagi :												

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną do przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym oraz po termomodernizacji - dla cz. usługowej - lokal L301				Przedsięwzięcie :		7.3.2	
				Załącznik Nr 4a			
Opłaty:							
c.w.u.	stała :	zmienna :		abonament :			
	O _{0m} = 0,00 zł/(MW·m-c)	O _{0z} = 137,57 zł/GJ	A _{0b} = 0,00 zł/(m-c)				
	O _{1m} = 11 135,28 zł/(MW·m-c)	O _{1z} = 41,77 zł/GJ	A _{1b} = 0,00 zł/(m-c)				
Lp.	Treść					Wartość	
1	2					3	
1	Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza				A _f =	45 m ²	
2	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u.				V _{wi} =	0,60 dm ³ /(m ² ·dzień)	
3	Średni czas dobowy nagrzewania na c.w.u.				t =	12 h	
4	Średnie zapotrzebowanie dobowe na c.w.u. w budynku				V _{dśr} = V _{wi} · A _f =	27,0 dm ³ /d	
5	Średnie zapotrzebowanie godzinowe na c.w.u. w budynku				V _{hśr} = V _{dśr} / t =	2,2 dm ³ /h	
6	Roczne zużycie c.w.u.				V _{cw 0} = V _{dśr} · t _R =	10,0 m ³	
7	Liczba dni w roku				t _R =	365,0 dzień	
8	Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu c.w.u.				k _R =	0,78	
9	Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania c.w.u.		Q _{W,nd} = V _{wi} · A _f · ρ _W · c _w · (θ _W - θ ₀) · k _R · t _R / 3600 =			402 kWh/rok 1,45 GJ/rok	
10	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1m ³ wody		Q _{cwj} = c _w · p · (t _c - t _{zw}) =			0,189 GJ/m ³	
Koszty ogrzania c.w.u. w stanie istniejącym							
11	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania nośnika ciepła				η _{W,g} =	0,96	
12	Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody				η _{W,d} =	0,80	
13	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody				η _{W,s} =	1,00	
14	Średnia sezonowa sprawność wykorzystania ciepłej wody				η _{W,e} =	1,00	
15	Średnia sezonowa sprawność całkowita				η _{W,t} =	0,77	
16	Roczne zapotrzebowanie na energię końcowa na potrzeby przygotowania cwu		Q _{K,W} = Q _{0cw} = Q _{W,nd} / η _{W,tot} =			523,0 kWh/rok 1,9 GJ/rok	
17	Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu				q _{cw} = V _{hśr} · Q _{cwj} · N _h · 277,7 =	0,90 kW	
18	Koszt przygotowania c.w.u.		O _{rcw} = (Q _{0cw} · O _{0z} + 12 · q _{0cw} · O _{0m}) + 12 · A _{b0}) =			259 zł	
19	Koszt wody zimnej dla ceny jednostkowej		5,51 zł/m ³	O _{rwz} = V _{cw} · 5,51 =			55 zł
20	Całkowity koszt roczny c.w.u.				O _{r0} = O _{rcw} + O _{rwz} =	314 zł	
21	Średni koszt 1 m ³ c.w.u.				O _{rcw} / V _{cw} =	31,41 zł/m ³	
Koszty ogrzania c.w.u. po termomodernizacji							
22	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania nośnika ciepła				η _{W,g} =	0,97	
23	Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody				η _{W,d} =	0,80	
24	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody				η _{W,s} =	1,00	
25	Średnia sezonowa sprawność wykorzystania ciepłej wody				η _{W,e} =	1,00	
26	Średnia sezonowa sprawność całkowita				η _{W,t} =	0,78	
27	Roczne zapotrzebowanie na energię końcowa na potrzeby przygotowania cwu		Q _{K,W} = Q _{0cw} = Q _{W,nd} / η _{W,tot} =			518,0 kWh/rok 1,9 GJ/rok	
28	Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu				q _{cw} = V _{hśr} · Q _{cwj} · N _h · 277,7 =	0,80 kW	
29	Koszt przygotowania c.w.u.		O _{rcw} = (Q _{1cw} · O _{1z} + 12 · q _{1cw} · O _{1m}) + 12 · A _{b1}) =			185 zł	
30	Koszt wody zimnej dla ceny jednostkowej		5,51 zł/m ³	O _{rwz} = V _{cw} · 5,51 =			55 zł
31	Całkowity koszt roczny c.w.u.				O _{r0} = O _{rcw} + O _{rwz} =	240 zł	
32	Średni koszt 1 m ³ c.w.u.				O _{rcw} / V _{cw} =	31,41 zł/m ³	
33	Roczne oszczędności kosztów produkcji c.w.u. po termomodernizacji				ΔO _r = O _{r0} - O _{r1} =	74 zł	
Uwagi :							

Załącznik Nr 5

Zestawienie wyników obliczeń cieplnych dla stanu istniejącego.

Straty ciepła budynku			kW
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$		42,781
Strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V, \min$	9,687	
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V, \inf$	3,521	
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi V, su$		
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi V, mech, \inf$		
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$	9,687	

Obciążenie cieplne budynku			kW
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$		52,468
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi RH$		---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	ΦHL		52,468

Własności budynku			
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	Aogrz,bu d	571 m ²	$\Phi HL /$ Aogrz,bud 92 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	Vogrz,bu d	1597 m ³	$\Phi HL /$ Vogrz,bud 33 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	2522 m ²	

Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania energii:

Dane wejściowe

Metoda obliczeń

Metoda obliczania mostków cieplnych

Miesięczna: EN ISO 13790

Wg EN 12831

Własności budynku

Powierzchnia ogrzewana	Af	588,3 m ²
Kubatura ogrzewana (liczona po obrysie zewnętrznym)	Ve	2388,3 m ³
Współczynnik kształtu	A / Ve	0,485 m ⁻¹
Pojemność cieplna	Cm	437346 kJ/K
Współczynnik przenoszenia ciepła przez wentylację	Hve,adj	111,11 W/K
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię dla	QH,nd,an / Af	351,1 MJ/m ²

Bilans energetyczny

Miesiąc	Htr,adj [W/K]	Qtr [MJ]	Qve [MJ]	QH,ht [MJ]	Qint [MJ]	Qsol [MJ]	QH,gn [MJ]	QH,gn + ηH,gn [MJ]	QH,nd [MJ]
Styczeń	1093,39	53020,7	5703,9	58724,6	10432,2	4280,8	14713	14710,7	44013,8
Luty	1093,39	46038,1	4963,7	51001,8	9422,6	5586,2	15008,8	15001,5	36000,3
Marzec	1093,39	50970,7	5495,5	56466,3	10432,2	10668,5	21100,7	21057,7	35408,5
Kwiecień	1093,39	30621,7	3417,5	34039,2	10095,7	14184,8	24280,5	22302,3	11736,9
Maj	1093,39	9385,5	1269,7	10655,2	10432,2	18458,5	28890,7	10586,7	68,5
Czerwiec	1093,39	8232,6	1142,3	9374,9	10095,7	18181,4	28277	9336,4	38,4
Lipiec	1093,39	307,1	347,1	654,2	10432,2	17453,5	27885,7	654,1	0,1
Sierpień	1093,39	2942,8	615	3557,7	10432,2	15821,5	26253,6	3555,7	2
Wrzesień	1093,39	18151,8	2150,3	20302,1	10095,7	11940,9	22036,6	16637,5	3664,5
Październik	1093,39	27249,6	3085	30334,6	10432,2	7048,5	17480,7	16028,3	14306,3
Listopad	1093,39	34589,4	3820,7	38410,1	10095,7	4238	14333,6	14241,2	24168,8
Grudzień	1093,39	45406,5	4930,1	50336,6	10432,2	2770,7	13202,9	13198,9	37137,8
Suma strat	-	326916	36940,8	363857	-	-	-	0	206546
Suma zysków	-	0	0	0	122830,6	130633,2	253463,8	157311,1	-

Zestawienie strat przez przegrody:

Zestawienie strat przez przegrody - do otoczenia, gruntu i sąsiedniego budynku

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m ² ·K)]	HT [W/K]	ΦT [kW]	%Φ T	Az obl [m ²]	%Az obl
SZ f	SZ	1,27	321	11	26	252,18	21,2
STW poddasza	StW	1,17	107,26	4	9,6	123,58	10,4
SZ f lu	SZ	1,27	107,22	4	9,5	84,23	7,1
SZ	SZ	1,27	103,11	4	9,2	81	6,8
O m	OZ	2	106,59	4	9,5	43,82	3,7
O lu	OZ	2	92,01	3	7,6	37,84	3,2
SW	SW	1,61	52,83	2	4,4	108,88	9,2
D m	SD	0,89	66,58	2	5,2	74,96	6,3
SZ lu	SZ	1,27	71,96	2	5,7	56,53	4,8
PG	PG	1,86	23,21	1	1,9	153,83	12,9
STW drewniany	StW	0,81	14,9	1	1,3	52,94	4,5
SZ f p lu	SZ	1,06	32,19	1	2,6	30,31	2,5
SZ f p	SZ	1,06	25,77	1	2,3	24,26	2
O s ks	OZ	3	33,47	1	2	9,78	0,8
SG	SG	1,11	6,05	0	0,5	17,92	1,5
STW drewniany	StW	0,91	0,4	0	0	12,47	1
SZ p lu	SZ	1,06	10,86	0	0,9	10,22	0,9
SZ p	SZ	1,06	7,61	0	0,6	7,17	0,6
DZ n	DZ	2,6	9,97	0	0,6	3,32	0,3
DZ lu	DZ	2,6	6,12	0	0,5	1,97	0,2
O s piw	OZ	5,1	7,57	0	0,6	1,35	0,1
Suma			1206,68	43	100	1188,57	100

Zestawienie wyników obliczeń cieplnych dla wariantu 1 .

Straty ciepła budynku		kW	
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$	31,053	
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V, \min$	9,69	
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V, \inf$	3,54	
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi V, su$		
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi V, mech, \inf$		
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$	9,69	

Obciążenie cieplne budynku		kW	
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$	40,742	
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek)	$\Sigma \Phi RH$	---	
Projektowe obciążenie cieplne budynku	ΦHL	40,742	

Własności budynku			
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	Aogrz,bu d	571 m ²	$\Phi HL /$ Aogrz,bud 71 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	Vogrz,bu	1597 m ³	$\Phi HL /$ 26 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	2522 m ²	

Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania energii:

Dane wejściowe

Metoda obliczeń

Metoda obliczania mostków cieplnych

Miesięczna: EN ISO 13790

Wg EN 12831

Własności budynku			
Powierzchnia ogrzewana	Af	588,3 m ²	
Kubatura ogrzewana (liczona po obrysie zewnętrznym)	Ve	2448,8 m ³	
Współczynnik kształtu	A / Ve	0,473 m ⁻¹	
Pojemność cieplna	Cm	426230 kJ/K	
Współczynnik przenoszenia ciepła przez wentylację	Hve,adj	111,11 W/K	
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię dla	QH,nd,an / Af	238,7 MJ/m ²	

Bilans energetyczny

Miesiąc	Htr,adj [W/K]	Qtr [MJ]	Qve [MJ]	QH,ht [MJ]	Qint [MJ]	Qsol [MJ]	QH,gn [MJ]	QH,gn + ηH,gn [MJ]	QH,nd [MJ]
Styczeń	846,21	41194,6	5720	46914,6	10432,2	4280,8	14713	14711,2	32203,4
Luty	846,21	35775	4978,3	40753,3	9422,6	5586,2	15008,8	15001,7	25751,6
Marzec	846,21	39608,1	5511,7	45119,7	10432,2	10668,5	21100,7	21047,1	24072,7
Kwiecień	846,21	23854,2	3433,1	27287,3	10095,7	14184,8	24280,5	21753,4	5533,9
Maj	846,21	7424,1	1285,8	8709,9	10432,2	18458,5	28890,7	8706,4	3,5
Czerwiec	846,21	6526,6	1157,9	7684,5	10095,7	18181,4	28277	7682,8	1,7
Lipiec	846,21	398	363,2	761,3	10432,2	17453,5	27885,7	761,3	0
Sierpień	846,21	2437,8	631,1	3068,9	10432,2	15821,5	26253,6	3068,9	0,1
Wrzesień	846,21	14203,4	2165,9	16369,3	10095,7	11940,9	22036,6	15428,7	940,6
Październik	846,21	21249,6	3101,1	24350,7	10432,2	7048,5	17480,7	15993,8	8356,9
Listopad	846,21	26924,9	3836,3	30761,2	10095,7	4238	14333,6	14222,9	16538,2
Grudzień	846,21	35301,8	4946,2	40248	10432,2	2770,7	13202,9	13199,4	27048,5
Suma strat	-	254898	37130,5	292029	-	-	-	0	140451,1
Suma zysków	-	0	0	0	122830,6	130633,2	253463,8	151577,5	-

Zestawienie strat przez przegrody:

Zestawienie strat przez przegrody - do otoczenia, gruntu i sąsiedniego budynku

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m ² ·K)]	HT [W/K]	ΦT [kW]	%Φ T [%]	Az obl [m ²]	%Az obl [%]
SZ_f	SZ	1,27	321	11	35	252,18	21,2
SZ_f_lu	SZ	1,27	107,22	4	13	84,23	7,1
O_m	OZ	2	106,59	4	13	43,82	3,7
O_lu	OZ	2	92,01	3	10	37,84	3,2
PG	PG	1,86	23,21	1	2,6	153,83	12,9
STW poddasza	StW	0,19	22,64	1	2,8	123,58	10,4
SW	SW	1,61	36,03	1	4,2	108,88	9,2
SZ	SZ	0,25	20,07	1	2,5	81	6,8
SZ_f_p_lu	SZ	1,06	32,19	1	3,5	30,31	2,5
SZ_f_p	SZ	1,06	25,77	1	3,2	24,26	2
D_m	SD	0,19	14,49	0	1,6	74,96	6,3
SZ_lu	SZ	0,25	14,01	0	1,5	56,53	4,8
STW drewniany	StW	0,81	11,73	0	1,4	54,75	4,6
SG	SG	1,11	6,05	0	0,7	17,92	1,5
STW drewniany	StW	0,91	-0,32	0		10,66	0,9
SZ_p_lu	SZ	0,24	2,45	0	0,3	10,22	0,9
O_s_ks	OZ	1,3	16,85	0	1,4	9,78	0,8
SZ_p	SZ	0,24	1,72	0	0,2	7,17	0,6
DZ_n	DZ	2,6	9,97	0	0,8	3,32	0,3
DZ_lu	DZ	2,6	6,12	0	0,7	1,97	0,2
O_s_piwi	OZ	5,1	7,57	0	0,8	1,35	0,1
Suma			877,36	31	100	1188,57	100

Zestawienie wyników obliczeń cieplnych dla wariantu 2.

Straty ciepła budynku		kW	
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$	31,708	
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V, \min$	9,69	
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V, \inf$	3,529	
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi V, su$		
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi V, mech, \inf$		
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$	9,69	

Obciążenie cieplne budynku		kW	
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$	41,397	
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek Projektowe obciążenie cieplne budynku	$\Sigma \Phi RH$	---	
	ΦHL	41,397	

Własności budynku			
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	$A_{ogr, bu}$	571 m ²	$\Phi HL / A_{ogr, bud}$ 73 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	$V_{ogr, bu}$	1597 m ³	$\Phi HL /$ 26 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	2522 m ²	

Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania energii:

Dane wejściowe

Metoda obliczeń

Metoda obliczania mostków cieplnych

Miesięczna: EN ISO 13790

Wg EN 12831

Własności budynku

Powierzchnia ogrzewana	Af	588,3 m ²
Kubatura ogrzewana (liczona po obrysie zewnętrznym)	Ve	2446,7 m ³
Współczynnik kształtu	A / Ve	0,473 m ⁻¹
Pojemność cieplna	Cm	426230 kJ/K
Współczynnik przenoszenia ciepła przez wentylację	Hve,adj	111,11 W/K
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię dla	QH,nd,an / Af	245,9 MJ/m ²

Bilans energetyczny

Miesiąc	Htr,adj [W/K]	Qtr [MJ]	Qve [MJ]	QH,ht [MJ]	Qint [MJ]	Qsol [MJ]	QH,gn [MJ]	QH,gn * ηH,gn [MJ]	QH,nd [MJ]
Styczeń	867,37	42029,8	5716,5	47746,4	10432,2	4280,8	14713	14711,1	33035,3
Luty	867,37	36493,6	4975,2	41468,8	9422,6	5586,2	15008,8	15001,6	26467,1
Marzec	867,37	40403,6	5508,2	45911,8	10432,2	10668,5	21100,7	21049,4	24862,5
Kwiecień	867,37	24262	3429,8	27691,8	10095,7	14184,8	24280,5	21840,3	5851,5
Maj	867,37	7414,7	1282,4	8697	10432,2	18458,5	28890,7	8693,3	3,7
Czerwiec	867,37	6501	1154,6	7655,6	10095,7	18181,4	28277	7653,8	1,8
Lipiec	867,37	212,9	359,8	572,7	10432,2	17453,5	27885,7	572,7	0
Sierpień	867,37	2303,7	627,7	2931,4	10432,2	15821,5	26253,6	2931,3	0,1
Wrzesień	867,37	14369,8	2162,6	16532,4	10095,7	11940,9	22036,6	15519,2	1013,2
Październik	867,37	21586	3097,7	24683,7	10432,2	7048,5	17480,7	15987,9	8695,8
Listopad	867,37	27409,5	3833	31242,5	10095,7	4238	14333,6	14225,4	17017,1
Grudzień	867,37	35989,6	4942,8	40932,4	10432,2	2770,7	13202,9	13199,3	27733,1
Suma strat	-	258976	37090,2	296066	-	-	-	0	144681,1
Suma zysków	-	0	0	0	122830,6	130633,2	253463,8	151385,3	-

Zestawienie strat przez przegrody:

Zestawienie strat przez przegrody - do otoczenia, gruntu i sąsiedniego budynku

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m ² ·K)]	HT [W/K]	ΦT [kW]	%Φ T [%]	Az obl [m ²]	%Az obl [%]
SZ_f	SZ	1,27	321	11	35	252,18	21,2
SZ_f_lu	SZ	1,27	107,22	4	13	84,23	7,1
O_m	OZ	2	106,59	4	13	43,82	3,7
O_lu	OZ	2	92,01	3	10	37,84	3,2
PG	PG	1,86	23,21	1	2,6	153,83	12,9
STW poddasza	StW	0,19	22,64	1	2,7	123,58	10,4
SW	SW	1,61	38,14	1	4,4	108,88	9,2
SZ	SZ	0,25	20,07	1	2,4	81	6,8
STW drewniany	StW	0,81	14,1	1	1,6	54,75	4,6
SZ_f_p_lu	SZ	1,06	32,19	1	3,5	30,31	2,5
SZ_f_p	SZ	1,06	25,77	1	3,1	24,26	2
D_m	SD	0,19	14,49	0	1,5	74,96	6,3
SZ_lu	SZ	0,25	14,01	0	1,5	56,53	4,8
SG	SG	1,11	6,05	0	0,7	17,92	1,5
STW drewniany	StW	0,91	-0,18	0		10,66	0,9
SZ_p_lu	SZ	1,06	10,86	0	1,2	10,22	0,9
O_s_ks	OZ	1,3	16,85	0	1,4	9,78	0,8
SZ_p	SZ	1,06	7,61	0	0,8	7,17	0,6
DZ_n	DZ	2,6	9,97	0	0,8	3,32	0,3
DZ_lu	DZ	2,6	6,12	0	0,7	1,97	0,2
O_s_piW	OZ	5,1	7,57	0	0,8	1,35	0,1
Suma			896,28	32	100	1188,57	100

Zestawienie wyników obliczeń cieplnych dla wariantu 3.

Straty ciepła budynku			kW
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$		33,494
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V, \min$	9,69	
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V, \inf$	3,528	
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi V, su$		
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi V, mech, \inf$		
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$	9,69	

Obciążenie cieplne budynku			kW
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$		43,184
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek)	$\Sigma \Phi RH$		---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	ΦHL		43,184

Własności budynku			
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	Aogrz,bu d	571 m ²	$\Phi HL /$ Aoqz,bud 76 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	Vogrz,bu d	1597 m ³	$\Phi HL /$ Vogrz,bud 27 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	2522 m ²	

Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania energii:

Dane wejściowe

Metoda obliczeń

Miesięczna: EN ISO 13790

Metoda obliczania mostków cieplnych

Wg EN 12831

Własności budynku			
Powierzchnia ogrzewana	Af		588,3 m ²
Kubatura ogrzewana (liczona po obrysie zewnętrznym)	Ve		2434 m ³
Współczynnik kształtu	A / Ve		0,476 m ⁻¹
Pojemność cieplna	Cm		426230 kJ/K
Współczynnik przenoszenia ciepła przez wentylację	Hve,adj		111,11 W/K
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię dla	QH,nd,an / Af		270,2 MJ/m ²

Bilans energetyczny

Miesiąc	Htr,adj [W/K]	Qtr [MJ]	Qve [MJ]	QH,ht [MJ]	Qint [MJ]	Qsol [MJ]	QH,gn [MJ]	QH,gn * ηH,gn [MJ]	QH,nd [MJ]
Styczeń	920,96	44620,4	5716,5	50336,9	10432,2	4280,8	14713	14711,1	35625,9
Luty	920,96	38742,7	4975,2	43717,9	9422,6	5586,2	15008,8	15002	28715,9
Marzec	920,96	42893,7	5508,2	48401,9	10432,2	10668,5	21100,7	21054,9	27347,1
Kwiecień	920,96	25755	3429,8	29184,8	10095,7	14184,8	24280,5	22041,2	7143,6
Maj	920,96	7866,7	1282,4	9149	10432,2	18458,5	28890,7	9139,4	9,6
Czerwiec	920,96	6896,8	1154,6	8051,4	10095,7	18181,4	28277	8046,4	4,9
Lipiec	920,96	219,9	359,8	579,8	10432,2	17453,5	27885,7	579,7	0
Sierpień	920,96	2440	627,7	3067,6	10432,2	15821,5	26253,6	3067,4	0,2
Wrzesień	920,96	15251,7	2162,6	17414,3	10095,7	11940,9	22036,6	15901,9	1512,4
Październik	920,96	22913,5	3097,7	26011,2	10432,2	7048,5	17480,7	16060,4	9950,8
Listopad	920,96	29097	3833	32930	10095,7	4238	14333,6	14240,2	18689,7
Grudzień	920,96	38207	4942,8	43149,8	10432,2	2770,7	13202,9	13199,4	29950,4
Suma strat	-	274905	37090,2	311995	-	-	-	0	158950,5
Suma zysków	-	0	0	0	122830,6	130633,2	253463,8	153044,2	-

Zestawienie strat przez przegrody:

Zestawienie strat przez przegrody - do otoczenia, gruntu i sąsiedniego budynku

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m ² ·K)]	HT [W/K]	ΦT [kW]	%Φ T [%]	Az obl [m ²]	%Az obl [%]
SZ_f	SZ	1,27	321	11	33	252,18	21,2
SZ_f_lu	SZ	1,27	107,22	4	12	84,23	7,1
O_m	OZ	2	106,59	4	12	43,82	3,7
O_lu	OZ	2	92,01	3	9,7	37,84	3,2
D_m	SD	0,89	66,58	2	6,6	74,96	6,3
PG	PG	1,86	23,21	1	2,4	153,83	12,9
STW poddasza	StW	0,19	22,64	1	2,6	123,58	10,4
SW	SW	1,61	39,67	1	4,3	108,88	9,2
SZ	SZ	0,25	20,07	1	2,3	81	6,8
STW drewniany	StW	0,81	14,1	1	1,5	54,75	4,6
SZ_f_p_lu	SZ	1,06	32,19	1	3,3	30,31	2,5
SZ_f_p	SZ	1,06	25,77	1	2,9	24,26	2
SZ_lu	SZ	0,25	14,01	0	1,4	56,53	4,8
SG	SG	1,11	6,05	0	0,6	17,92	1,5
STW drewniany	StW	0,91	-0,18	0		10,66	0,9
SZ_p_lu	SZ	1,06	10,86	0	1,1	10,22	0,9
O_s_ks	OZ	1,3	16,85	0	1,3	9,78	0,8
SZ_p	SZ	1,06	7,61	0	0,8	7,17	0,6
DZ_n	DZ	2,6	9,97	0	0,8	3,32	0,3
DZ_lu	DZ	2,6	6,12	0	0,6	1,97	0,2
O_s_piwi	OZ	5,1	7,57	0	0,8	1,35	0,1
Suma			949,91	33	100	1188,57	100

Zestawienie wyników obliczeń cieplnych dla wariantu 4.

Straty ciepła budynku			kW
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$		33,962
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V, \min$	9,69	
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V, \inf$	3,527	
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi V, \text{su}$		
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi V, \text{mech}, \inf$		
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$	9,69	

Obciążenie cieplne budynku			kW
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$		43,652
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek)	$\Sigma \Phi R H$		---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	$\Phi H L$		43,652

Własności budynku			
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	A _{ogr,z,bu} d	571 m ²	$\Phi H L / A_{\text{ogr,z,bud}}$ 76 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	V _{ogr,z,bu} d	1597 m ³	$\Phi H L / V_{\text{ogr,z,bud}}$ 27 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	2522 m ²	

Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania energii:

Dane wejściowe

Metoda obliczeń

Miesięczna: EN ISO 13790

Metoda obliczania mostków cieplnych

Wg EN 12831

Własności budynku			
Powierzchnia ogrzewana	A _f		588,3 m ²
Kubatura ogrzewana (liczona po obrysie zewnętrznym)	V _e		2434 m ³
Współczynnik kształtu	A / V _e		0,476 m ⁻¹
Pojemność cieplna	C _m		426230 kJ/K
Współczynnik przenoszenia ciepła przez wentylację	H _{ve,adj}		111,11 W/K
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię dla	Q _{H,nd,an} / A _f		273,8 MJ/m ²

Bilans energetyczny

Miesiąc	H _{tr,adj} [W/K]	Q _{tr} [MJ]	Q _{ve} [MJ]	Q _{H,ht} [MJ]	Q _{int} [MJ]	Q _{sol} [MJ]	Q _{H,gn} [MJ]	Q _{H,gn} * η _{H,gn} [MJ]	Q _{H,nd} [MJ]
Styczeń	938,93	45142,9	5716,4	50859,3	10432,2	4280,8	14713	14711	36148,3
Luty	938,93	39184,2	4975	44159,2	9422,6	5586,2	15008,8	15002,3	29156,9
Marzec	938,93	43382,5	5508,1	48890,6	10432,2	10668,5	21100,7	21059,8	27830,8
Kwiecień	938,93	25920,5	3429,6	29350,2	10095,7	14184,8	24280,5	22174,2	7175,9
Maj	938,93	7671,8	1282,2	8954	10432,2	18458,5	28890,7	8944,3	9,7
Czerwiec	938,93	6694,2	1154,5	7848,6	10095,7	18181,4	28277	7843,6	5
Lipiec	938,93	-124,3	359,7	235,4	10432,2	17453,5	27885,7	235,4	0
Sierpień	938,93	2139,1	627,5	2766,6	10432,2	15821,5	26253,6	2766,4	0,2
Wrzesień	938,93	15212,2	2162,4	17374,6	10095,7	11940,9	22036,6	15856,5	1518,1
Październik	938,93	23012,3	3097,6	26109,8	10432,2	7048,5	17480,7	16139,4	9970,5
Listopad	938,93	29327,7	3832,8	33160,6	10095,7	4238	14333,6	14254,4	18906,2
Grudzień	938,93	38604,3	4942,7	43547	10432,2	2770,7	13202,9	13199,5	30347,5
Suma strat	-	276292	37088,5	313256	-	-	-	0	161069
Suma zysków	-	124,3	0	0	122830,6	130633,2	253463,8	152187	-

Zestawienie strat przez przegrody:

Zestawienie strat przez przegrody - do otoczenia, gruntu i sąsiedniego budynku

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m ² ·K)]	HT [W/K]	ΦT [kW]	%Φ T [%]	A _{z obl} [m ²]	%A _{z obl} [%]
SZ_f	SZ	1,27	321	11	32	252,18	21,2
SZ_f_lu	SZ	1,27	107,22	4	12	84,23	7,1
O_m	OZ	2	106,59	4	12	43,82	3,7
O_lu	OZ	2	92,01	3	9,5	37,84	3,2
D_m	SD	0,89	66,58	2	6,5	74,96	6,3
PG	PG	1,86	23,21	1	2,4	153,83	12,9
STW poddasza	StW	0,19	22,64	1	2,5	123,58	10,4
SW	SW	1,61	40,79	1	4,3	108,88	9,2
SZ	SZ	0,25	20,07	1	2,3	81	6,8
STW drewniany	StW	0,81	14,18	1	1,5	54,75	4,6
SZ_f_p_lu	SZ	1,06	32,19	1	3,2	30,31	2,5
SZ_f_p	SZ	1,06	25,77	1	2,9	24,26	2
O_s_ks	OZ	3	33,47	1	2,6	9,78	0,8
SZ_lu	SZ	0,25	14,01	0	1,4	56,53	4,8
SG	SG	1,11	6,05	0	0,6	17,92	1,5
STW drewniany	StW	0,91	-0,18	0		10,66	0,9
SZ_p_lu	SZ	1,06	10,86	0	1,1	10,22	0,9
SZ_p	SZ	1,06	7,61	0	0,8	7,17	0,6
DZ_n	DZ	2,6	9,97	0	0,8	3,32	0,3
DZ_lu	DZ	2,6	6,12	0	0,6	1,97	0,2
O_s_piw	OZ	5,1	7,57	0	0,8	1,35	0,1
Suma			967,74	34	100	1188,57	100

Zestawienie wyników obliczeń cieplnych dla wariantu 5.

Straty ciepła budynku			kW
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$		39,346
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V, \min$	9,69	
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V, \inf$	3,524	
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi V, \text{su}$		
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi V, \text{mech}, \inf$		
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$	9,69	

Obciążenie cieplne budynku			kW
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$		49,036
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek)	$\Sigma \Phi R H$		---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	$\Phi H L$		49,036

Własności budynku			
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	$A_{\text{ogr}, \text{bu}}$	571 m ²	$\Phi H L / A_{\text{ogr}, \text{bud}}$ 86 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	$V_{\text{ogr}, \text{bu}}$	1597 m ³	$\Phi H L / V_{\text{ogr}, \text{bud}}$ 31 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	2522 m ²	

Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania energii:

Dane wejściowe

Metoda obliczeń
Metoda obliczania mostków cieplnych

Miesięczna: EN ISO 13790
Wg EN 12831

Własności budynku			
Powierzchnia ogrzewana	A_f		588,3 m ²
Kubatura ogrzewana (liczona po obrysie zewnętrznym)	V_e		2411,5 m ³
Współczynnik kształtu	A / V_e		0,48 m ⁻¹
Pojemność cieplna	C_m		426230 kJ/K
Współczynnik przenoszenia ciepła przez wentylację	H_{ve}, adj		111,11 W/K
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię dla	$Q_{H, \text{nd}}, \text{an} / A_f$		352,1 MJ/m ²

Bilans energetyczny									
Miesiąc	Htr,adj [W/K]	Qtr [MJ]	Qve [MJ]	QH,ht [MJ]	Qint [MJ]	Qsol [MJ]	QH,gn [MJ]	QH,gn * $\eta_{H, \text{gn}}$ [MJ]	QH,nd [MJ]
Styczeń	1087,71	53066,8	5716,3	58783,1	10432,2	4280,8	14713	14711	44072,1
Luty	1087,71	46089,3	4975	51064,3	9422,6	5586,2	15008,8	15002,3	36062
Marzec	1087,71	51027,5	5508	56535,5	10432,2	10668,5	21100,7	21061,2	35474,2
Kwiecień	1087,71	30773,8	3429,5	34203,4	10095,7	14184,8	24280,5	22414,6	11788,8
Maj	1087,71	9658,4	1282,1	10940,5	10432,2	18458,5	28890,7	10858,7	81,8
Czerwiec	1087,71	8501	1154,4	9655,4	10095,7	18181,4	28277	9608,4	47,1
Lipiec	1087,71	627,1	359,6	986,7	10432,2	17453,5	27885,7	986,6	0,2
Sierpień	1087,71	3249,1	627,4	3876,5	10432,2	15821,5	26253,6	3873,7	2,9
Wrzesień	1087,71	18368,7	2162,4	20531,1	10095,7	11940,9	22036,6	16805,8	3725,3
Październik	1087,71	27429,6	3097,5	30527,1	10432,2	7048,5	17480,7	16180,2	14346,9
Listopad	1087,71	34720,9	3832,7	38553,6	10095,7	4238	14333,6	14257,3	24296,3
Grudzień	1087,71	45492,2	4942,6	50434,7	10432,2	2770,7	13202,9	13199,5	37235,3
Suma strat	-	329005	37087,5	366092	-	-	-	0	207132,8
Suma zysków	-	0	0	0	122830,6	130633,2	253463,8	158959,2	-

Zestawienie strat przez przegrody:

Zestawienie strat przez przegrody - do otoczenia, gruntu i sąsiedniego budynku								
Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m ² ·K)]	HT [W/K]	ΦT [kW]	% Φ T [%]	Az obl [m ²]	%Az obl [%]	
SZ_f	SZ	1,27	321	11	28	252,18	21,2	
SZ_f_lu	SZ	1,27	107,22	4	10	84,23	7,1	
SZ	SZ	1,27	103,11	4	10	81	6,8	
O_m	OZ	2	106,59	4	10	43,82	3,7	
O_lu	OZ	2	92,01	3	8,2	37,84	3,2	
SW	SW	1,61	48,36	2	4,3	108,88	9,2	
D_m	SD	0,89	66,58	2	5,7	74,96	6,3	
SZ_lu	SZ	1,27	71,96	2	6,2	56,53	4,8	
PG	PG	1,86	23,21	1	2,1	153,83	12,9	
STW poddasza	StW	0,19	22,72	1	2,2	123,58	10,4	
STW drewniany	StW	0,81	14,23	1	1,3	54,75	4,6	
SZ_f_p_lu	SZ	1,06	32,19	1	2,8	30,31	2,5	
SZ_f_p	SZ	1,06	25,77	1	2,5	24,26	2	
O_s_ks	OZ	3	33,47	1	2,2	9,78	0,8	
SG	SG	1,11	6,05	0	0,6	17,92	1,5	
STW drewniany	StW	0,91	-0,17	0		10,66	0,9	
SZ_p_lu	SZ	1,06	10,86	0	0,9	10,22	0,9	
SZ_p	SZ	1,06	7,61	0	0,7	7,17	0,6	
DZ_n	DZ	2,6	9,97	0	0,7	3,32	0,3	
DZ_lu	DZ	2,6	6,12	0	0,5	1,97	0,2	
O_s_piwi	OZ	5,1	7,57	0	0,7	1,35	0,1	
Suma			1116,44	39	100	1188,57	100	

Zestawienie wyników obliczeń cieplnych dla wariantu 6.

Straty ciepła budynku			kW
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$		39,346
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V, \min$		9,69
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V, \inf$		3,524
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi V, su$		
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi V, mech, \inf$		
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$		9,69
Obciążenie cieplne budynku			kW
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$		49,036
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek)	$\Sigma \Phi RH$		---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	ΦHL		49,036

Własności budynku			
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	Aogrz,b ud	571 m ²	$\Phi HL /$ Aogrz,bud 85,9 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	Vogrz,b ud	1597 m ³	$\Phi HL /$ Vogrz,bud 30,7 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	2522	

Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania energii:

Dane wejściowe

Metoda obliczeń	Miesięczna: EN ISO 13790
Metoda obliczania mostków cieplnych	Wg EN 12831

Własności budynku			
Powierzchnia ogrzewana	Af		588,3 m ²
Kubatura ogrzewana (liczona po obrysie zewnętrznym)	Ve		2411,5 m ³
Współczynnik kształtu	A / Ve		0,48 m ⁻¹
Pojemność cieplna	Cm		426230 kJ/K
Współczynnik przenoszenia ciepła przez wentylację	Hve,adj		111,11 W/K
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię dla	QH,nd,an / Af		352,1 MJ/m ²

Bilans energetyczny									
Miesiąc	Htr,adj	Qtr	Qve	QH,ht	Qint	Qsol	QH,gn	QH,gn *	QH,nd
	[W/K]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	$\eta H, gn$ [MJ]	[MJ]
Styczeń	1087,7	53067	5716,3	58783,1	10432,2	4280,8	14713	14711	44072,1
Luty	1087,7	46089	4975	51064,3	9422,6	5586,2	15008,8	15002,3	36062
Marzec	1087,7	51028	5508	56535,5	10432,2	10668,5	21100,7	21061,2	35474,2
Kwiecień	1087,7	30774	3429,5	34203,4	10095,7	14184,8	24280,5	22414,6	11788,8
Maj	1087,7	9658,4	1282,1	10940,5	10432,2	18458,5	28890,7	10858,7	81,8
Czerwiec	1087,7	8501	1154,4	9655,4	10095,7	18181,4	28277	9608,4	47,1
Lipiec	1087,7	627,1	359,6	986,7	10432,2	17453,5	27885,7	986,6	0,2
Sierpień	1087,7	3249,1	627,4	3876,5	10432,2	15821,5	26253,6	3873,7	2,9
Wrzesień	1087,7	18369	2162,4	20531,1	10095,7	11940,9	22036,6	16805,8	3725,3
Październik	1087,7	27430	3097,5	30527,1	10432,2	7048,5	17480,7	16180,2	14346,9
Listopad	1087,7	34721	3832,7	38553,6	10095,7	4238	14333,6	14257,3	24296,3
Grudzień	1087,7	45492	4942,6	50434,7	10432,2	2770,7	13202,9	13199,5	37235,3
Suma strat	-	329005	37087,5	366092,1	-	-	-	0	207132,8
Suma zysków	-	0	0	0	122830,6	130633,2	253463,8	158959,2	-

Zestawienie strat przez przegrody:

Zestawienie strat przez przegrody - do otoczenia, gruntu i sąsiedniego budynku

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m ² ·K)]	HT [W/K]	ΦT [kW]	% ΦT [%]	Az obl [m ²]	%Az obl [%]
SZ_f	SZ	1,27	321	11	27,8	252,18	21,2
SZ_f_lu	SZ	1,27	107,22	4	10,4	84,23	7,1
SZ	SZ	1,27	103,11	4	10	81	6,8
O_m	OZ	2	106,59	4	10,3	43,82	3,7
O_lu	OZ	2	92,01	3	8,2	37,84	3,2
SW	SW	1,61	48,36	2	4,3	108,88	9,2
D_m	SD	0,89	66,58	2	5,7	74,96	6,3
SZ_lu	SZ	1,27	71,96	2	6,2	56,53	4,8
PG	PG	1,86	23,21	1	2,1	153,83	12,9
STW_poddasza	StW	0,19	22,72	1	2,2	123,58	10,4
STW_drewniany	StW	0,81	14,23	1	1,3	54,75	4,6
SZ_f_p_lu	SZ	1,06	32,19	1	2,8	30,31	2,5
SZ_f_p	SZ	1,06	25,77	1	2,5	24,26	2
O_s_ks	OZ	3	33,47	1	2,2	9,78	0,8
SG	SG	1,11	6,05	0	0,6	17,92	1,5
STW_drewniany	StW	0,91	-0,17	0		10,66	0,9
SZ_p_lu	SZ	1,06	10,86	0	0,9	10,22	0,9
SZ_p	SZ	1,06	7,61	0	0,7	7,17	0,6
DZ_n	DZ	2,6	9,97	0	0,7	3,32	0,3
DZ_lu	DZ	2,6	6,12	0	0,5	1,97	0,2
O_s_piw	OZ	5,1	7,57	0	0,7	1,35	0,1
Suma			1116,4	39	100	1188,57	100

Zestawienie wyników obliczeń cieplnych dla wariantu 7.

Straty ciepła budynku			kW
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$		42,68
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V, \min$		9,687
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V, \inf$		3,524
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi V, su$		
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi V, mech, \inf$		
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$		9,687

Obciążenie cieplne budynku			kW
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$		52,367
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek Projektowe obciążenie cieplne budynku	$\Sigma \Phi RH$		---
	ΦHL		52,367

Własności budynku				
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	Aogrz,b ud	571 m ²	$\Phi HL / Aogrz,bud$	91,7 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	Vogrz,b ud	1597 m ³	$\Phi HL / Vogrz,bud$	32,8 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	2522 m ²		

Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania energii:

Dane wejściowe

Metoda obliczeń
Metoda obliczania mostków cieplnych

Miesięczna: EN ISO 13790
Wg EN 12831

Własności budynku				
Powierzchnia ogrzewana	Af			588,3 m ²
Kubatura ogrzewana (liczona po obrysie zewnętrznym)	Ve			2388,3 m ³
Współczynnik kształtu	A / Ve			0,485 m ⁻¹
Pojemność cieplna	Cm			437346 kJ/K
Współczynnik przenoszenia ciepła przez wentylację	Hve,adj			111,11 W/K
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię dla	QH,nd,an / Af			351,5 MJ/m ²

Bilans energetyczny

Miesiąc	Htr,adj [W/K]	Qtr [MJ]	Qve [MJ]	QH,ht [MJ]	Qint [MJ]	Qsol [MJ]	QH,gn [MJ]	QH,gn * ηH,gn [MJ]	QH,nd [MJ]
Styczeń	1087,7	53039	5713	58751,5	10432,2	4280,8	14713	14711	44040,5
Luty	1087,7	46064	4971,9	51035,8	9422,6	5586,2	15008,8	15002,4	36033,4
Marzec	1087,7	50999	5504,6	56503,9	10432,2	10668,5	21100,7	21061,5	35442,4
Kwiecień	1087,7	30747	3426,3	34172,8	10095,7	14184,8	24280,5	22425,2	11747,6
Maj	1087,7	9630,2	1278,8	10909	10432,2	18458,5	28890,7	10840,4	68,5
Czerwiec	1087,7	8473,8	1151,1	9624,9	10095,7	18181,4	28277	9586,4	38,4
Lipiec	1087,7	598,9	356,2	955,2	10432,2	17453,5	27885,7	955,1	0,1
Sierpień	1087,7	3220,9	624,1	3845	10432,2	15821,5	26253,6	3842,9	2
Wrzesień	1087,7	18341	2159,1	20500,5	10095,7	11940,9	22036,6	16836	3664,5
Październik	1087,7	27401	3094,1	30495,5	10432,2	7048,5	17480,7	16183	14312,6
Listopad	1087,7	34694	3829,5	38523,1	10095,7	4238	14333,6	14257,5	24265,5
Grudzień	1087,7	45464	4939,2	50403,2	10432,2	2770,7	13202,9	13199,5	37203,7
Suma strat	-	328672	37048	365720,4	-	-	-	0	206819,3
Suma zysków	-	0	0	0	122830,6	130633,2	253463,8	158901	-

Zestawienie strat przez przegrody:

Zestawienie strat przez przegrody - do otoczenia, gruntu i sąsiedniego budynku

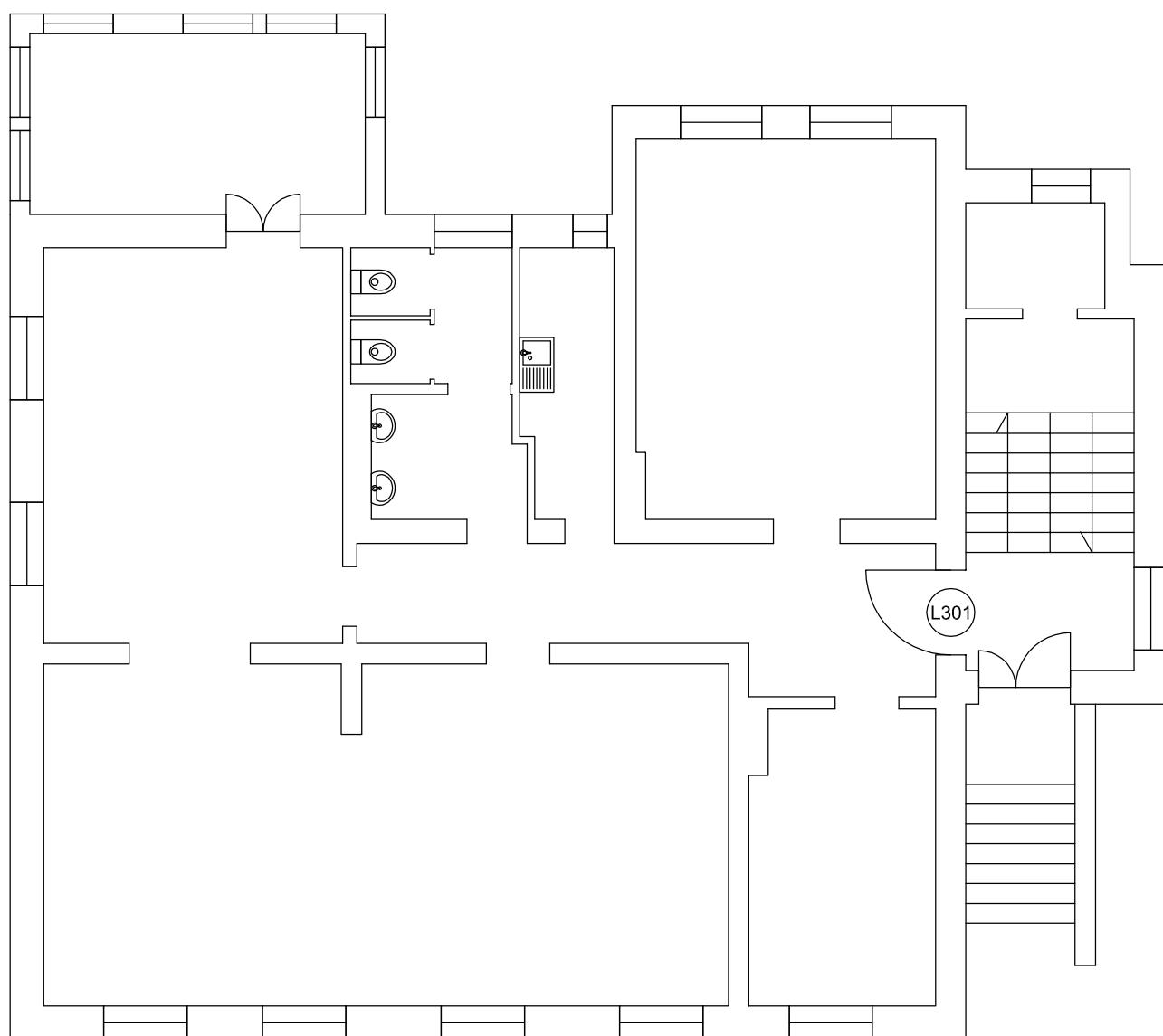
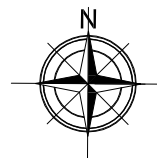
Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m ² ·K)]	HT [W/K]	ΦT [kW]	%ΦT [%]	Az obl [m ²]	%Az obl [%]
SZ_f	SZ	1,27	321	11	25,6	252,18	21,2
STW poddasza	StW	1,17	107,26	4	9,6	123,58	10,4
SZ_f_lu	SZ	1,27	107,22	4	9,5	84,23	7,1
SZ	SZ	1,27	103,11	4	9,2	81	6,8
O_m	OZ	2	106,59	4	9,5	43,82	3,7
O_lu	OZ	2	92,01	3	7,6	37,84	3,2
SW	SW	1,61	51,05	2	4,2	108,88	9,2
D_m	SD	0,89	66,58	2	5,2	74,96	6,3
SZ_lu	SZ	1,27	71,96	2	5,8	56,53	4,8
PG	PG	1,86	23,21	1	1,9	153,83	12,9
STW drewniany	StW	0,81	14,26	1	1,2	52,94	4,5
SZ_f_p_lu	SZ	1,06	32,19	1	2,6	30,31	2,5
SZ_f_p	SZ	1,06	25,77	1	2,3	24,26	2
O_s_ks	OZ	3	33,47	1	2	9,78	0,8
SG	SG	1,11	6,05	0	0,5	17,92	1,5
STW drewniany	StW	0,91	0,03	0	0	12,47	1
SZ_p_lu	SZ	1,06	10,86	0	0,9	10,22	0,9
SZ_p	SZ	1,06	7,61	0	0,6	7,17	0,6
DZ_n	DZ	2,6	9,97	0	0,6	3,32	0,3
DZ_lu	DZ	2,6	6,12	0	0,5	1,97	0,2
O_s_piw	OZ	5,1	7,57	0	0,6	1,35	0,1
Suma			1203,9	43	100	1188,57	100

Załącznik Nr 6

Planowany efekt ekologiczny

Przed modernizacją							Po modernizacji
Paliwo	rodzaj	paliwo stałe [ton/rok]	gaz ziemny [m ³ /rok]	olej opałowy [ton/rok]	pompa ciepła [MWh/rok]	biomasa drewno [ton/rok]	węzły ciepłownicze [GJ]
	zużycie opału / prądu / ciepła	11,58	1 912,76				210,00
Wartość opałowa [MJ/kg] / [MJ/m ³]		22,74	35,94				

Zanieczyszczenie	Emisje zanieczyszczeń						Zmniejszenie emisji	Redukcja %
	Mg/rok							
Pyły	0,232	0,000					0,232	100,00
CO ₂	24,930	3,837				19,944	8,823	30,67
SO ₂	0,111	0,000					0,111	100,00
NO _x	0,012	0,002					0,014	100,00



SZKIC NA POTRZEBY AUDYTU ENERGETYCZNEGO
RZUT PARTERU
skala 1:100

UL. PIOTRA SKARGI 7
85-018 BYDGOSZCZ

ZABEZPIECZENIE
