


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>Jagiellońska</i> nr: <i>28</i> kod: <i>85-097</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>034/570/2014</i>

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku					
1.1 Dane identyfikacyjne budynku :					
1.	Rodzaj budynku	mieszkalno-usługowy	2. Rok ukończenia budowy	1915	
3.	Właściciel lub zarządca (nazwa lub imię i nazwisko, adres)	Miasto Bydgoszcz, ul. Jezuicka 1, 85-102 Bydgoszcz reprezentowane przez PEŁNOMOCNIKA: Administrację Domów Miejskich „ADM” Sp. z o.o.			
		ul:	Śniadeckich	ul:	Jagiellońska
		nr:	1	nr:	28
		kod:	85-011	kod:	85-097
		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. Barbara Łoza	obliczenia cieplne 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	

2. 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]	1 205	
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	405	
5.	Powierzchnia użytkowa [m ²]	355	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	0	
7.	Liczba mieszkań	5	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	15	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	C.w.u. przygotowana indywidualnie w podgrzewaczach elektrycznych, gazowych lub kotle 2-funkcyjnym gazowym.	
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	Instalacje ogrzewania indywidualne na paliwo stałe - piec kaflowe, 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/m²·K]	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściany zewnętrzne frontowe	1,440	1,44
2.	Ściany zewnętrzne od podwórza docieplone	0,250	0,25
3.	Ściany zewnętrzne piwnicy	1,160	1,16
4.	Podłoga strychu	1,170	0,19
5.	Drzwi zewnętrzne	2,600	2,60
6.	Drzwi zewnętrzne cz. usługowa	2,600	2,60
7.	Okna cz. mieszkalna stare	3,000	3,00
8.	Okna cz. mieszkalna wymienione	2,000	2,00
9.	Okna klatka schodowa	2,000	2,00
10.	Okna piwnica	2,000	2,00
11.	Okna strychu	3,000	3,00
12.	Okna cz. usługowa	2,000	2,00
13.	Podłoga na gruncie	1,860	1,86
2.3	Sprawności składowe systemu ogrzewania		
1.	Sprawność wytwarzania	0,86	0,98
2.	Sprawność przesyłania	1,00	0,96
3.	Sprawność regulacji	0,77	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

Audyt energetyczny budynku : ul. Jagiellońska 28 w Bydgoszczy

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]		486	486
4.	Liczba wymian [1/h]		0,4	0,4
2.5 Charakterystyka energetyczna budynku				
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]		34,4	29,3
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie c.w.u. [kW]		8,4	6,7
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]		125,5	125,5
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]		190,4	148,7
5.	Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u. [GJ/rok]		61,3	45,4
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)]		29,0	29,0
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)]		43,9	34,3
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)]		148,9	116,3
2.6 Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)				
1.	Opłata za 1GJ na ogrzewanie ²⁾ [zł]		85,75	42,20
2.	Opłata za 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł]		0,00	12 469,86
3.	Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej ²⁾ [zł]		40,78	40,78
4.	Opłata za 1MW mocy zamówionej na pogrzanie cwu na miesiąc ³⁾ [zł]		0,00	12 469,86
5.	Opłata za ogrzanie 1 m ² powierzchni użytkowej miesięcznie [zł]		4,24	2,75
6.	Inne opłaty (np. abonament miesięczny) [zł]		0,00	0,00
2.7 Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
1.	Planowana kwota kredytu [zł]	218 706	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	22,6%
2.	Planowane koszty całkowite [zł]	218 706	Premia termomodernizacyjna [zł]	24 733
3.	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	12 367		
<p>1) - dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku 2) - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii 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]	279	
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	89	
5.	Powierzchnia użytkowa [m ²]	0	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	89	
7.	Liczba lokali	2	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	2	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	C.w.u. przygotowana w kotle dwufunkcyjnym gazowym.	
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	Indywidualne - kocioł 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/m²·K]	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściany zewnętrzne frontowe	1,440	1,44
2.	Ściany zewnętrzne od podwórza docieplone	0,250	0,25
3.	Ściany zewnętrzne piwnicy	1,160	1,16
4.	Podłoga strychu	1,170	0,19
5.	Drzwi zewnętrzne	2,600	2,60
6.	Drzwi zewnętrzne cz. usługowa	2,600	2,60
7.	Okna cz. mieszkalna stare	3,000	3,00
8.	Okna cz. mieszkalna wymienione	2,000	2,00
9.	Okna klatka schodowa	2,000	2,00
10.	Okna piwnica	2,000	2,00
11.	Okna strychu	3,000	3,00
12.	Okna cz. usługowa	2,000	2,00
13.	Podłoga na gruncie	1,860	1,86
2.3	Sprawności składowe systemu ogrzewania		
1.	Sprawność wytwarzania	0,86	0,98
2.	Sprawność przesyłania	1,00	0,96
3.	Sprawność regulacji	0,77	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

Audyty energetyczny budynku : ul. Jagiellońska 28 w Bydgoszczy

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]		106	106
4.	Liczba wymian [1/h]		0,4	0,4
2.5	Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]		10,8	10,8
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie c.w.u. [kW]		1,3	1,0
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]		48,2	48,2
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]		73,0	57,0
5.	Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u. [GJ/rok]		2,3	1,9
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)]		48,0	48,0
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)]		72,8	56,9
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)]		228,6	178,5
2.6	Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Opłata za 1GJ na ogrzewanie ²⁾ [zł]		85,75	42,20
2.	Opłata za 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł]		0,00	12 469,86
3.	Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej ²⁾ [zł]		40,78	40,78
4.	Opłata za 1MW mocy zamówionej na pogrzanie cwu na miesiąc ³⁾ [zł]		0,00	12 469,86
5.	Opłata za ogrzanie 1 m ² powierzchni użytkowej miesięcznie [zł]		4,24	2,75
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 [%]	22,6%
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 2) - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii 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. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne". <p>Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.</p>
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	<input checked="" type="checkbox"/> komunalna	j. budżetowa			
Przeznaczenie budynku	mieszkalny	<input checked="" type="checkbox"/> mieszkalno-usługowy	biurowy	inny			
Adres: ulica	Jagiellońska		nr	28			
Adres: kod	85-097		miejsowość	Bydgoszcz			
Adres: powiat	Bydgoszcz		województwo	kujawsko - pomorskie			
typ budynku	mieszkalno-usługowy						
<input checked="" type="checkbox"/> wolnostojący			segment w zabudowie szeregowej				
	bliźniak		blok mieszkalny wielorodzinny				
Rok budowy	1915		Rok zasiedlenia	1916			
Technologia budynku							
	UW-2Ż-cegła żerańska	PBU-63	OWT-67	SBM-75	wielka płyta		
	RWB	PBU-64	OWT-75	ZSBO	<input checked="" type="checkbox"/> 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]	277,0	11. Liczba klatek schodowych	1			
2. Kubatura budynku ²⁾	[m ³]	2 601	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]	1 484	13. Wysokość kondygnacji w świetle [m]	parter ~3,0m piętro I ~3,3m piętro II ~3,0m			
4. Powierzchnia użytkowa ¹⁾	[m ²]	355,4	14. Liczba użytkowników (cz. mieszkalna/pom. usługowe)	15 / 2			
5. Powierzchnia klatek schodowych	[m ²]	49,6	15. Liczba mieszkań/lokali usługowych	5 / 2			
6. Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym ³⁾	[m ²]	-	16. w tym o powierzchni <50m ²	1			
7. Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy ³⁾	[m ²]	-	17. o powierzchni 50-100m ²	6			
8. Powierzchnia ogrzewanych pomieszczeń usługowych	[m ²]	88,8	18. o powierzchni >100m ²	0			
9. Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku	[m ²]	444,2	19. Liczba WC w łazience	7			
10. Budynek podpiwniczony		TAK	20. Liczba WC osobno	0			
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 :							
<i>Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku - powierzchnia użytkowa mieszkań + powierzchnia użytkowa pomieszczeń usługowych.</i>							

4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku								
4.2	Opis techniczny podstawowych elementów budynku								
<p>Budynek mieszkalno-usługowy położony w Bydgoszczy przy ul. Jagiellońskiej 28, w zabudowie mieszkaniowej budynkami wielorodzinnymi, wielokondygnacyjnymi, budynek jednoklatkowy. Budynek zbudowany w technologii tradycyjnej. Ściany zewnętrzne z cegły ceramicznej pełnej o gr. 38-51 cm. Ściany zewnętrzne od podwórza docieplone. Na parterze budynku znajdują się pomieszczenie usługowe oraz jedno mieszkanie, pozostałe kondygnacje stanowią cz. mieszkalną.</p> <p>2. Konstrukcja dachu: drewniany, z odwodnieniem zewnętrznym, kryty papą.</p> <p>3. Stropy międzykondygnacyjne - drewniane.</p> <p>4. 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 wymienione, zakładana wartość współczynnika przenikania ciepła $U = 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. W części usługowej stolarka okienna wymieniona, zakładana wartość współczynnika przenikania ciepła $U = 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.</p> <p>5. Drzwi zewnętrzne wejściowe wymienione, współczynnik U na poziomie $2,6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. 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 frontowe	-	310,7	282,5	1,440				
2.	Ściany zewnętrzne od podwórza docieplone	-	367,3	333,9	0,250				
3.	Ściany zewnętrzne piwnicy	-	80,2	72,9	1,160				
4.	Podłoga strychu	-	185,4	195,2	1,170				
5.	Drzwi zewnętrzne	-						15,3	2,6
6.	Drzwi zewnętrzne cz. usługowa	-						6,9	2,6
7.	Okna cz. mieszkalna stare	-				40,6	3,00		
8.	Okna cz. mieszkalna wymienione	-				33,2	2,00		
9.	Okna klatka schodowa	-				6,0	2,00		
10.	Okna piwnica	-				3,6	2,00		
11.	Okna strychu	-				2,7	3,00		
12.	Okna cz. usługowa	-				17,8	2,00		
13.	Podłoga na gruncie	-	206,4	217,2	1,860				

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.)	$Q_{moc\ co}$	45,2 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	54,9 kW
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	Q_H	173,7 GJ
4.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło	$E = Q_H / V$	32,5 kWh/m ³ a
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	Q_S	263 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	85,75 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, piec 2-funkcyjny gazowy.
2.	Parametry pracy instalacji	Indywidualne
3.	Przewody w instalacji	Indywidualne
4.	Rodzaje grzejników	Indywidualne
5.	Oslonięcie grzejników	Brak
6.	Zawory termostatyczne i podzielniki kosztów	Indywidualne
7.	Sprawności składowe systemu grzewczego	$\eta_g = 0,86; \eta_d = 1,00; \eta_e = 0,77; \eta_s = 1,00;$
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, gazowych 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	18 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	592

4.7 Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku	
Instalacje ogrzewania indywidualne na paliwo stałe - piece kaflowe, 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.	
2.	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 frontowe, 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, gazowych 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] - Ściany zewnętrzne frontowe U = 1,440 - Ściany zewnętrzne od podwórza U = 0,250 - Ściany zewnętrzne piwnicy U = 1,160 - Podłoga strychu U = 1,170 - Podłoga na gruncie U = 1,860	Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić obecnie wymagany opór cieplny R w [m ² ·K/W] - dla ścian R ≥ 4,00 - dla ścian R ≥ 4,00 - dla ścian R ≥ 4,00 - dla stropu R ≥ 5,00 - dla podłogi na gruncie R ≥ 3,33
2.	Okna i drzwi Okna i drzwi o znacznym stopniu zużycia, nieszczelne Okna klatka schodowa U = 2,00 Okna piwnica U = 2,00 Okna strychu U = 3,00 Drzwi zewnętrzne U = 2,60	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: - zmiana źródła ciepła na kocioł gazowy, - montaż instalacji 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	Nie przewiduje się. Ściany docieplone.
2.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez podłogę strychu	Ocieplenie podłogi strychu wełną mineralną.
3.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna i drzwi oraz zmniejszenie strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Nie przewiduje się. Stolarka okienna i drzwiowa w części wspólnej budynku wymieniona.
4.	Zmniejszenie strat na podgrzewanie ciepłej wody użytkowej	Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.
5.	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 : - Podłoga strychu
II	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła do przygotowania c.w.u.	Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.
III	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	12 469,86	zł/(MW·m-c)
8.	Zmienna O_{z0}, O_{z1}	85,75	42,20	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	12 469,86	zł/(MW·m-c)
11.	Zmienna O_{0z}, O_{1z}	119,64	42,20	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, piec 2-funkcyjny gazowy.
- C.w.u. przygotowana indywidualnie w podgrzewaczach elektrycznych, gazowych lub kotle 2-funkcyjnym gazowym.

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

Ceny z VAT-em.

7.2.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		Przełoga		1			
		Podłoga strychu					
Dane: powierzchnia przełoga do obliczenia strat w stanie istniejącym		$A_o = 195,20$		m^2			
powierzchnia przełoga do obliczenia kosztu usprawnienia		$A_{koszt} = 185,44$		m^2			
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego		$t_{w0} = 20,0$		$^{\circ}C$			
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego		$t_{z0} = -18,0$		$^{\circ}C$			
liczba stopniodni dla wybranej przełoga		$Sd = 3\,924,2$		dzień·K/rok			
Opłaty: stała :		zmienne :		abonament :			
c.o. $O_{m0} = 0,00$ zł/MW		$O_{z0} = 85,75$ zł/GJ		$A_{b0} = 0,00$ zł/(m·c)			
$O_{m1} = 12\,469,86$ zł/MW		$O_{z1} = 42,20$ zł/GJ		$A_{b1} = 0,00$ zł/(m·c)			
Opis wariantów usprawnienia :							
Przewiduje się ocieplenie podłogi strychu wełną mineralną o współczynniku $\lambda = 0,042$ 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 $R \geq 5,00$ (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	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	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A/R$	GJ/a	77,4	0,0	0,0	0,0	0,0
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,0090	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
6	Roczna oszczędność kosztów : $\Delta Q_{ru} = Q_{0U} \cdot O_{z0} + 12 \cdot (q_{0U} \cdot O_{m0} + A_{b0}) - Q_{1U} \cdot O_{z1} + 12 \cdot (q_{1U} \cdot O_{m1} + A_{b1})$	zł/a		6 637	6 637	6 637	6 637
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		185,0	190,0	195,0	200,0
8	Koszt realizacji usprawnienia N_u	zł		34 306	35 234	36 161	37 088
9	SPBT = $N_u / \Delta O_{ru}$	lata		5,2	5,3	5,4	5,6
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 w regionie.							
Uwagi :							
Wybrany wariant : 1		Koszt : 34 306 zł		SPBT = 5,2 lat			

7.3.1 Ocena opłacalności przedsięwzięcia prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej		Usprawnienie :		1
		Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.		
Dane:		$Q_{0cw} = 63,6 \text{ GJ}$ $q_{0cw} = 0,010 \text{ MW}$		
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	63,6	47,3
2	Zapotrzebowanie mocy	MW	0,010	0,008
3	Koszt przygotowania c.w.u	zł/a	7 609	3149
4	Oszczędność ΔQ_{rcw}	zł/a		4460
5	Koszt modernizacji N_{cw}	zł		19 000
6	$SPBT = N_{cw} / \Delta Q_{rcw}$	lata		4,3
Podstawa przyjętych wartości N_u				
Ceny rynkowe obowiązujące aktualnie w regionie				
		Koszt jedn.	Ilość	
	Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.	19 000,00 zł	1	kpl.
Uwagi :				
Usprawnienie :	Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.	Koszt :	19 000 zł	SPBT = 4,3 lat

7.3.2 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.	Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.	19 000	4,3
2.	Ocieplenie : - Podłoga strychu	34 306	5,2
3.	Modernizacja c.o.	165 400	23,2
Uwagi :			

7.4.1 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	=	0,660	
Przerwy tygodniowe		w_{t0}	=	1,00	
Przerwy dobowe		w_{d0}	=	1,00	
Zapotrzebowanie na moc cieplną na cele grzewcze		Q_{0co}	=	45,2 kW	
Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania		Q_{0co}	=	173,7 GJ/a	
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 termostacyjne 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			
		3	4	5	6
1	Wytwarzanie ciepła	$\eta_g =$	0,86	\Rightarrow	0,98
2	Przesyłanie ciepła	$\eta_d =$	1,00	\Rightarrow	0,96
3	Regulacja systemu ogrzewania	$\eta_e =$	0,77	\Rightarrow	0,88
4	Sprawność układu akumulacji ciepła - bez zmiany	$\eta_s =$	1,00		1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_e \cdot \eta_s$	$\eta =$	0,66	\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	=	0,660
Przerwy tygodniowe	w_{t0}	=	1,00
Przerwy dobowe	w_{d0}	=	1,00
Zapotrzebowanie na moc cieplną	q_{0co}	=	45,2 kW
Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania	Q_{0co}	=	173,7 GJ/a

Opłaty:	stała :	zmienna :	abonament :
c.o.	$O_{m0} = 0,00$ zł/(MW·m-c)	$O_{z0} = 85,75$ zł/GJ	$A_{b0} = 0,00$ zł/(m-c)
	$O_{m1} = 12\,469,86$ zł/(MW·m-c)	$O_{z1} = 42,20$ 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		173,7			
2	Zapotrzebowanie na moc cieplną po termomodernizacji q_{1co}	kW		45,2			
3	$A_0 = w_{t0} \cdot w_{d0} \cdot Q_{0co} \cdot O_{z0} / \eta_0$	zł/a	22 562				
4	$A_1 = w_{t1} \cdot w_{d1} \cdot Q_{1co} \cdot O_{z1} / \eta_1$	zł/a		8 675			
5	$B_0 = 12 \cdot (q_{0co} \cdot O_{m0} + A_{b0})$	zł/a	0				
6	$B_1 = 12 \cdot (q_{1co} \cdot O_{m1} + A_{b1})$	zł/a		6 767			
7	Roczne koszty energii w stanie istniejącym $O_{r0co} = A_0 + B_0$	zł/a	22 562				
8	Roczne koszty energii po termomodernizacji $O_{r1co} = A_1 + B_1$	zł/a		15 442			
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{rco} = O_{r1co} - O_{r0co}$	zł/a		7 120			
10	Koszt realizacji usprawnienia N_u	zł		165 400			
11	$SPBT = N_{co} / \Delta O_{rco}$	lata		23,2			

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. $N_u = 165\,400$

Wykonanie instalacji c.o.:

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

46 2400 **110 400 zł**

Wykonanie wężła cieplnego

1 55000 **55 000 zł**

Uwagi :

Wybrany wariant : **1**

Koszt : **165 400 zł**

SPBT = **23,2 lat**

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

7.5.2		Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.										
Opłaty:		stała :		zmienna :				abonament :				
c.o.	O_{m0}	=	0,00	zł/(MW·m-c)	O_{z0}	=	85,75	zł/GJ	A_{b0}	=	0,00	zł/(m-c)
	O_{m1}	=	12 469,86	zł/(MW·m-c)	O_{z1}	=	42,20	zł/GJ	A_{b1}	=	0,00	zł/(m-c)
c.w.u.	O_{0m}	=	0,00	zł/(MW·m-c)	O_{0z}	=	119,64	zł/GJ	A_{0b}	=	0,00	zł/(m-c)
	O_{1m}	=	12 469,86	zł/(MW·m-c)	O_{1z}	=	42,20	zł/GJ	A_{1b}	=	0,00	zł/(m-c)
$Q_0 = w_{t0} \cdot w_{d0} \cdot Q_{0co} / \eta_0 + Q_{0cw}$ $A_0 = w_{t0} \cdot w_{d0} \cdot Q_{0co} \cdot O_{z0} / \eta_0$ $B_0 = 12 \cdot (q_{0co} \cdot O_{m0} + A_{b0})$ $O_{r0co} = A_0 + B_0$ $O_{r0cw} = (Q_{cw} \cdot O_{0z} + 12 \cdot q_{0cw} \cdot O_{0m}) + 12 \cdot A_{0b} + O_{0zw}$ $O_{r0} = O_{r0co} + O_{r0cw}$					$Q_1 = w_{t1} \cdot w_{d1} \cdot Q_{1co} / \eta_1 + Q_{1cw}$ $A_1 = w_{t1} \cdot w_{d1} \cdot Q_{1co} \cdot O_{z1} / \eta_1$ $B_1 = 12 \cdot (q_{1co} \cdot O_{m1} + A_{b1})$ $O_{r1co} = A_1 + B_1$ $O_{r1cw} = (Q_{cw} \cdot O_{z1} + 12 \cdot q_{1cw} \cdot O_{1m}) + 12 \cdot A_{1b} + O_{1zw}$ $O_{r1} = O_{r1co} + O_{r1cw}$							
O_{0zw} - opłata za wodę zimną przed termomodernizacją					$\Delta O_r = O_{r1} - O_{r0}$			O_{1zw} - opłata za wodę zimną po termomodernizacji				
Nr wariantu	Q_{0co} GJ	q_{0co} kW	η_0 w_{t0} w_{d0}	Q_{0cw} GJ	q_{0cw} kW	Q_0 GJ	O_{rco} zł	O_{rcw} zł	O_{or} zł	ΔO_r zł	N zł	
1	174	45,2	0,660 1,00 1,00	64	9,7	327	22 587	8 815	31 402			
Nr wariantu	Q_{1co} GJ	q_{1co} kW	η_1 w_{t1} w_{d1}	Q_{1cw} GJ	q_{1cw} kW	Q_1 GJ	O_{1rco} zł	O_{1rcw} zł	O_{1r} zł	ΔO_r zł	N zł	
1.	173,7	40,1	0,828 1,00 0,98	47	7,7	253	14 680	4 355	19 035	12 367	218 706	
2.	173,7	45,2	0,828 1,00 0,98	47	7,7	253	15 447	4 355	19 802	11 600	184 400	
3.	173,7	45,2	0,828 1,00 0,98	64	9,7	269	15 435	8 815	24 250	7 152	165 400	
Uwagi :												
Q_0, Q_1 - roczne zapotrzebowanie na ciepło przed i po termomodernizacji mierzone w GJ/a.												
O_{0zw}, O_{1zw} - roczny koszt dostawy zimnej wody użytkowej przed i po termomodernizacji wyrażony w zł.												
N - planowane koszty całkowite na wybrany wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, obejmujące koszty robót wraz z kosztami opracowania audytu energetycznego i dokumentacji technicznej, wyrażone w zł.												
Wielkości rocznego zapotrzebowania na ciepło i na moc dla ogrzewania obliczono programem Instal Soft firmy Danfoss												

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 $(Q_0 - Q_1)/Q_0 * 100\%$ [%]	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	218 706	12 367	22,6%	0 218 706	0,0% 100,0%	43 741	34 993	24 733
2.	Wszystkie rozważane usprawnienia minus Ocieplenie : - Podłoga strychu	184 400	11 600	22,6%	0 184 400	0,0% 100,0%	36 880	29 504	23 199
3.	Wszystkie rozważane usprawnienia minus Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej., Ocieplenie : - Podłoga strychu	165 400	7 152	17,7%	0 165 400	0,0% 100,0%	33 080	26 464	14 304
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 :

Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.
Ocieplenie : - Podłoga strychu
Modernizacja c.o.

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe, a mianowicie:

- | | |
|---|--------|
| 1. Oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie
czyli powyżej 25% | 22,63% |
| 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.	Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.	Koszt usprawnienia	19 000 zł
2.	Ocieplenie podłogi strychu wełną mineralną ($\lambda \leq 0,042$ W/mK) o min. gr. 18 cm.	Całkowita powierzchnia	185,44 m ²
		Koszt usprawnienia	34 306 zł
3.	Wykonanie instalacji c.o.: - wprowadzenie nowego systemu grzewczego - grzejniki, przewody, zawory termostatyczne i podpionowe Wykonanie wężła cieplnego	Koszt usprawnienia	165 400 zł
8.2	Charakterystyka finansowa		
1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	218 706 zł	
2.	Udział środków własnych inwestora	0 zł	(0,0%)
3.	Kredyt bankowy	218 706 zł	(100,0%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	24 733 zł	
5.	Wielkość miesięcznej raty (przy $r = 8,0\%$)	1 990 zł	
6.	Czas zwrotu nakładów SPBT = $218\ 706 / 12\ 367$	17,7 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_d

Wsp. przenikania ciepła

0,25 W/(m²·K)

Opis

ściana...

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m ³]	R [(m ² ·K)/W]
Tynk wapienny	1,0	0,700	840,0	1700,0	0,014
Cegła (mur) ceramiczna pełna (bez tynku)	38,0	0,770	880,0	1800,0	0,494
Styropian (inne)	15,0	0,045	1460,0	30,0	3,333
Tynk wapienny	1,0	0,700	840,0	1700,0	0,014

Nazwa definicji przegrody

SZ_ul

Wsp. przenikania ciepła

1,44 W/(m²·K)

Opis

ściana...

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m ³]	R [(m ² ·K)/W]
Tynk wapienny	1,0	0,700	840,0	1700,0	0,014
Cegła (mur) ceramiczna pełna (bez tynku)	38,0	0,770	880,0	1800,0	0,494
Tynk wapienny	1,0	0,700	840,0	1700,0	0,014

Występuje wykroplenie na wewnętrznej powierzchni przegrody !

Nazwa definicji przegrody

SZ_p

Wsp. przenikania ciepła

1,16 W/(m²·K)

Opis

ściana...

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m ³]	R [(m ² ·K)/W]
Tynk wapienny	1,0	0,700	840,0	1700,0	0,014
Cegła (mur) ceramiczna pełna (bez tynku)	51,0	0,770	880,0	1800,0	0,662
Tynk wapienny	1,0	0,700	840,0	1700,0	0,014

Nazwa definicji przegrody

O_lu

Wsp. przenikania ciepła

2,00 W/(m²·K)

Opis

okno lokal

Nazwa definicji przegrody

O_m

Wsp. przenikania ciepła

2,00 W/(m²·K)

Opis

okno mieszkań

Nazwa definicji przegrody

O_ks

Wsp. przenikania ciepła

2,00 W/(m²·K)

Opis

okno kl. schodowa

Nazwa definicji przegrody **O_s_m**
Wsp. przenikania ciepła **3,00** W/(m²·K)
Opis **okno mieszkania...**

Nazwa definicji przegrody **O_piw**
Wsp. przenikania ciepła **2,00** W/(m²·K)
Opis **okna piwnic**

Nazwa definicji przegrody **O_st**
Wsp. przenikania ciepła **3,00** W/(m²·K)
Opis **okna strychu**

Nazwa definicji przegrody **DZ_p**
Wsp. przenikania ciepła **2,60** W/(m²·K)
Opis **drzwi zewnętrzne...**

Nazwa definicji przegrody **DZ_lu**
Wsp. przenikania ciepła **2,60** W/(m²·K)
Opis **drzwi zewnętrzne...**

Nazwa definicji przegrody **DZ**
Wsp. przenikania ciepła **2,60** W/(m²·K)
Opis **drzwi zewnętrzne**

Nazwa definicji przegrody **PG**
Wsp. przenikania ciepła **1,86** W/(m²·K)
Opis **podłoga na gruncie**

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 **1,18** W/(m²·K)
Opis **piwnica**

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)	51,0	0,770	880,0	1800,0	0,662
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

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	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
Żużel wielkopiecowy 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

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 wielkopiecowy 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

STW_p

Wsp. przenikania ciepła

1,09 W/(m²·K)

Opis

strop...

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	3,0	0,300	2510,0	550,0	0,100
Podkład z betonu pod posadzkę	4,0	1,400	840,0	2200,0	0,029
Beton z kruszywa keramzytowego (1000)	10,0	0,390	840,0	1000,0	0,256
Folia polietylenowa	0,2	0,200	1260,0	1300,0	0,010
Ceglana płyta stropu	15,0	0,900	880,0	1250,0	0,167

Material warstwy	d	λ	Cp	ρ	R
	[cm]	[W/(m·K)]	[J/(kg·K)]	[kg/m ³]	[(m ² ·K)/W]
Tynk, gładź cem.-wap.	1,0	0,820	840,0	1850,0	0,012

Nazwa definicji przegrody

SW

Wsp. przenikania ciepła

1,64 W/(m²·K)

Opis

ściana wewnętrzna

Material warstwy	d	λ	Cp	ρ	R
	[cm]	[W/(m·K)]	[J/(kg·K)]	[kg/m ³]	[(m ² ·K)/W]
Tynk, gładź cem.-wap.	1,0	0,820	840,0	1850,0	0,012
Cegła (mur) ceramiczna pełna (bez tynku)	25,0	0,770	880,0	1800,0	0,325
Tynk, gładź cem.-wap.	1,0	0,820	840,0	1850,0	0,012

Nazwa definicji przegrody

D

Wsp. przenikania ciepła

2,87 W/(m²·K)

Opis

Material warstwy	d	λ	Cp	ρ	R
	[cm]	[W/(m·K)]	[J/(kg·K)]	[kg/m ³]	[(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

Wsp. przenikania ciepła

1,78 W/(m²·K)

Opis

dach

Material warstwy	d	λ	Cp	ρ	R
	[cm]	[W/(m·K)]	[J/(kg·K)]	[kg/m ³]	[(m ² ·K)/W]
Tynk, gładź cem.-wap.	1,0	0,820	840,0	1850,0	0,012
Płyty ze słomy	0,5	0,080	1460,0	300,0	0,063
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

Występuje wykroplenie na wewnętrznej powierzchni przegrody !

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego			Przedsięwzięcie :	7.3.1
			Załącznik Nr 2	
Dane: Współczynniki korekcyjne : Rodzaj wentylacji naturalna współczynnik przepływu dla okien przez termomodernizacją okna z wadami szczelności $C_r = 1,3$ stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru budynek na przestrzeni otwartej $C_w = 1,2$				
Lp.	Pomieszczenia	Liczba pomieszczeń	Norma, m ³ /h	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h
1	2	3	4	5
1	Kuchnie		70	
2	Łazienki		50	
3	Oddzielne WC		30	
	Razem mieszkania			
		Kubatura m ³		
4	Piwnice nie ogrzewane		0,3 wym/h	
5	Klatki schodowe		0,8 wym/h	
6	Piwnice cz. ogrzewana		1,0 wym/h	
	Razem		$V_{nom} =$	592
	Ogółem		$V_{nom} =$	592
Całkowity strumień powietrza wentylacyjnego z uwzględnieniem współczynników C_r i C_w				923
Uwagi :				

A. Obliczenie sprawności systemu grzewczego

Dane dotyczące :

A1. W stanie istniejącym

A2. Po modernizacji

Lp.	Rodzaj sprawności	Sprawności z komentarzem usprawnień A1.		
		3	4	5
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,86	Piece kaflowe Kocioł 2-funkcyjny gazowy Grzejniki elektryczne
2	Sprawność przesyłania	$\eta_d =$	1,00	Źródło ciepła w pomieszczeniu (piec kaflowy). Ogrzewanie mieszkaniowe (kocioł 2-funkcyjny gazowy)
3	Sprawność regulacji	$\eta_e =$	0,77	Ogrzewanie piecowe Ogrzewanie wodne z grzejnikami czlonowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej
4	Sprawność układu akumulacji ciepła	$\eta_s =$	1,00	Brak zasobnika buforowego
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_e \cdot \eta_s$	$\eta =$	0,660	
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.		
		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 czlonowymi 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. mieszkalnej		Przedsięwzięcie :	
		7.3.2	
		Załącznik Nr 4	
Opłaty:	stała :	zmienna :	abonament :
c.w.u.	$O_{0m} = 0,00$ zł/(MW·m-c)	$O_{0z} = 119,64$ zł/GJ	$A_{0b} = 0,00$ zł/(m-c)
	$O_{1m} = 12\,469,86$ zł/(MW·m-c)	$O_{1z} = 42,20$ zł/GJ	$A_{1b} = 0,00$ zł/(m-c)
Lp.	Treść		Wartość
1	Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza	$A_f =$	355 m ²
2	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u.	$V_{wi} =$	1,6 dm ³ /(m ² ·dzień)
3	Średni czas dobowy nagrzewania na c.w.u.	$t =$	18 h
4	Średnie zapotrzebowanie dobowe na c.w.u. w budynku	$V_{dśr} = V_{wi} \cdot A_f =$	568,6 dm ³ /d
5	Średnie zapotrzebowanie godzinowe na c.w.u. w budynku	$V_{hśr} = V_{dśr} / t =$	31,6 dm ³ /h
6	Roczne zużycie c.w.u.	$V_{cw0} = V_{dśr} \cdot t_R =$	208,0 m ³
7	Liczba dni w roku	$t_R =$	365,0 dzień
8	Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu c.w.u.	$k_R =$	0,90
9	Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania c.w.u.	$Q_{W,nd} = V_{wi} \cdot A_f \cdot \rho_w \cdot c_w \cdot (\theta_w - \theta_0) \cdot k_R \cdot t_R / 3600 =$	9 783 kWh/rok 35,22 GJ/rok
10	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody	$Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (t_c - t_{zw}) =$	0,189 GJ/m ³
Koszty ogrzania c.w.u. w stanie istniejącym			
11	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania nośnika ciepła	$\eta_{W,g} =$	0,72
12	Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	$\eta_{W,d} =$	0,80
13	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody	$\eta_{W,s} =$	1,00
14	Średnia sezonowa sprawność wykorzystania ciepłej wody	$\eta_{W,e} =$	1,00
15	Średnia sezonowa sprawność całkowita	$\eta_{W,t} =$	0,57
16	Roczne zapotrzebowanie na energię końcowa na potrzeby przygotowania cwu	$Q_{K,W} = Q_{0cw} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot} =$	17 032,0 kWh/rok 61,3 GJ/rok
17	Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu	$q_{cw} = V_{hśr} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 277,7 =$	8,40 kW
18	Koszt przygotowania c.w.u.	$O_{rcw} = (Q_{0cw} \cdot O_{0z} + 12 \cdot q_{0cw} \cdot O_{0m}) + 12 \cdot Ab_0 =$	7 336 zł
19	Koszt wody zimnej dla ceny jednostkowej	$O_{rwz} = V_{cw} \cdot 5,51 =$	1 146 zł
20	Całkowity koszt roczny c.w.u.	$O_{r0} = O_{rcw} + O_{rwz} =$	8 481 zł
21	Średni koszt 1 m ³ c.w.u.	$O_{rcw} / V_{cw} =$	40,78 zł/m ³
Koszty ogrzania c.w.u. po termomodernizacji			
22	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania nośnika ciepła	$\eta_{W,g} =$	0,97
23	Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	$\eta_{W,d} =$	0,80
24	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody	$\eta_{W,s} =$	1,00
25	Średnia sezonowa sprawność wykorzystania ciepłej wody	$\eta_{W,e} =$	1,00
26	Średnia sezonowa sprawność całkowita	$\eta_{W,t} =$	0,78
27	Roczne zapotrzebowanie na energię końcowa na potrzeby przygotowania cwu	$Q_{K,W} = Q_{0cw} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot} =$	12 607,0 kWh/rok 45,4 GJ/rok
28	Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu	$q_{cw} = V_{hśr} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 277,7 =$	6,70 kW
29	Koszt przygotowania c.w.u.	$O_{rcw} = (Q_{1cw} \cdot O_{1z} + 12 \cdot q_{1cw} \cdot O_{1m}) + 12 \cdot Ab_1 =$	2 918 zł
30	Koszt wody zimnej dla ceny jednostkowej	$O_{rwz} = V_{cw} \cdot 5,51 =$	1 146 zł
31	Całkowity koszt roczny c.w.u.	$O_{r0} = O_{rcw} + O_{rwz} =$	4 064 zł
32	Średni koszt 1 m ³ c.w.u.	$O_{rcw} / V_{cw} =$	40,78 zł/m ³
33	Roczne oszczędności kosztów produkcji c.w.u. po termomodernizacji	$\Delta O_f = O_{r0} - O_{r1} =$	4 418 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 i L302		Przedsięwzięcie :	
		7.3.2	
		Załącznik Nr 4a	
Opłaty:	stała :	zmienna :	abonament :
c.w.u.	$O_{0m} = 0,00$ zł/(MW·m-c)	$O_{0z} = 119,64$ zł/GJ	$A_{0b} = 0,00$ zł/(m-c)
	$O_{1m} = 12\,469,86$ zł/(MW·m-c)	$O_{1z} = 42,20$ zł/GJ	$A_{1b} = 0,00$ zł/(m-c)
Lp.	Treść		Wartość
1	Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza	$A_f =$	89 m ²
2	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u.	$V_{wi} =$	0,4 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	$V_{dśr} = V_{wi} \cdot A_f =$	31,1 dm ³ /d
5	Średnie zapotrzebowanie godzinowe na c.w.u. w budynku	$V_{hśr} = V_{dśr} / t =$	3,1 dm ³ /h
6	Roczne zużycie c.w.u.	$V_{cw0} = V_{dśr} \cdot t_R =$	11,0 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.	$Q_{W,nd} = V_{wi} \cdot A_f \cdot \rho_w \cdot c_w \cdot (\theta_w - \theta_0) \cdot k_R \cdot t_R$ /3600	416 kWh/rok 1,50 GJ/rok
10	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1m ³ wody	$Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (t_c - t_{zw}) =$	0,189 GJ/m ³
Koszty ogrzania c.w.u. w stanie istniejącym			
11	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania nośnika ciepła	$\eta_{W,g} =$	0,82
12	Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	$\eta_{W,d} =$	0,80
13	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody	$\eta_{W,s} =$	1,00
14	Średnia sezonowa sprawność wykorzystania ciepłej wody	$\eta_{W,e} =$	1,00
15	Średnia sezonowa sprawność całkowita	$\eta_{W,t} =$	0,66
16	Roczne zapotrzebowanie na energię końcowa na potrzeby przygotowania cwu	$Q_{K,W} = Q_{0cw} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot} =$	634,0 kWh/rok 2,3 GJ/rok
17	Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu	$q_{cw} = V_{hśr} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 277,7 =$	1,30 kW
18	Koszt przygotowania c.w.u.	$O_{rcw} = (Q_{0cw} \cdot O_{0z} + 12 \cdot q_{0cw} \cdot O_{0m}) + 12 \cdot Ab_0 =$	273 zł
19	Koszt wody zimnej dla ceny jednostkowej	$O_{rwz} = V_{cw} \cdot 5,51 =$	61 zł
20	Całkowity koszt roczny c.w.u.	$O_{r0} = O_{rcw} + O_{rwz} =$	334 zł
21	Średni koszt 1 m ³ c.w.u.	$O_{rcw} / V_{cw} =$	30,33 zł/m ³
Koszty ogrzania c.w.u. po termomodernizacji			
22	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania nośnika ciepła	$\eta_{W,g} =$	0,97
23	Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody	$\eta_{W,d} =$	0,80
24	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody	$\eta_{W,s} =$	1,00
25	Średnia sezonowa sprawność wykorzystania ciepłej wody	$\eta_{W,e} =$	1,00
26	Średnia sezonowa sprawność całkowita	$\eta_{W,t} =$	0,78
27	Roczne zapotrzebowanie na energię końcowa na potrzeby przygotowania cwu	$Q_{K,W} = Q_{0cw} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot} =$	536,0 kWh/rok 1,9 GJ/rok
28	Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu	$q_{cw} = V_{hśr} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 277,7 =$	1,00 kW
29	Koszt przygotowania c.w.u.	$O_{rcw} = (Q_{1cw} \cdot O_{1z} + 12 \cdot q_{1cw} \cdot O_{1m}) + 12 \cdot Ab_1 =$	231 zł
30	Koszt wody zimnej dla ceny jednostkowej	$O_{rwz} = V_{cw} \cdot 5,51 =$	61 zł
31	Całkowity koszt roczny c.w.u.	$O_{r0} = O_{rcw} + O_{rwz} =$	292 zł
32	Średni koszt 1 m ³ c.w.u.	$O_{rcw} / V_{cw} =$	30,33 zł/m ³
33	Roczne oszczędności kosztów produkcji c.w.u. po termomodernizacji	$\Delta O_f = O_{r0} - O_{r1} =$	42 zł
Uwagi :			

Załącznik Nr 5**Zestawienie wyników obliczeń cieplnych dla stanu istniejącego .**

Straty ciepła budynku		kW	
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$		37,272
Strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V, \min$	7,948	
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V, \inf$	2,28	
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	$\Sigma \Phi V$	7,948	

Obciążenie cieplne budynku		kW	
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$	45,221	
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi RH$	---	
Projektowe obciążenie cieplne budynku	ΦHL	45,221	

Własności budynku			
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	Aogr _{z,bu} d	485 m ²	$\Phi HL /$ Aogr _{z,bud} 93 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	Vogr _{z,bu} d	1484 m ³	$\Phi HL /$ Vogr _{z,bud} 31 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	2470 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	485,1 m ²
Kubatura ogrzewana (liczona po obrysie zewnętrznym)	Ve	2233,3 m ³
Współczynnik kształtu	A / Ve	0,488 m ⁻¹
Pojemność cieplna	Cm	418723 kJ/K
Współczynnik przenoszenia ciepła przez wentylację	Hve,adj	100,9 W/K
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię dla	QH,nd,an / Af	358 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	804,11	43191,5	5347	48538,6	8067,9	3885,9	11953,8	11953,8	36584,8
Luty	804,11	37650	4658,7	42308,7	7287,2	4971,8	12259	12258,9	30049,8
Marzec	804,11	41683,9	5157,9	46841,8	8067,9	9766,2	17834,1	17829,5	29012,3
Kwiecień	804,11	26583,3	3265,3	29848,6	7807,7	14135,8	21943,4	20542,6	9306
Maj	804,11	11101,1	1320,2	12421,3	8067,9	19015,8	27083,7	12384,7	36,7
Czerwiec	804,11	10117,8	1199,1	11316,9	7807,7	19056,8	26864,5	11299,4	17,5
Lipiec	804,11	4424,6	482,4	4907	8067,9	18282,1	26350	4906,9	0,1
Sierpień	804,11	6363	725,6	7088,6	8067,9	16131,5	24199,4	7087	1,6
Wrzesień	804,11	17412,6	2114,5	19527,1	7807,7	11513,3	19320,9	16538,7	2988,5
Październik	804,11	24238,8	2968,8	27207,6	8067,9	6843,3	14911,2	14136,1	13071,5
Listopad	804,11	29501,2	3631,5	33132,7	7807,7	4098,2	11905,9	11836,7	21296
Grudzień	804,11	37591,9	4644,4	42236,2	8067,9	2875,4	10943,4	10943,3	31292,9
Suma strat	-	289860	35515,4	325375	-	-	-	0	173657,6
Suma zysków	-	0	0	0	94993,4	130576	225569,3	151717,6	-

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_ul	SZ	1,44	348,32	13	35	241,07	22,1
STW poddasza	StW	1,17	171,7	7	18	195,2	17,9
O_s_m	OZ	3	138,28	5	14	40,63	3,7
SZ_d	SZ	0,25	72,21	3	7,5	290,68	26,7
O_m	OZ	2	80,65	3	8,3	33,19	3
STW_p	StW	1,09	65,15	2	6,7	191,08	17,5
O_lu	OZ	2	42,74	2	4,4	17,77	1,6
DZ_lu	DZ	2,6	20,64	1	2,1	6,88	0,6
SW	SW	1,64	13,72	0	1,3	28,93	2,7
PG	PG	1,86	1,41	0	0,1	13,91	1,3
STW drewniany	StW	0,91	7,52	0	0,5	12,22	1,1
O_ks	OZ	2	14,37	0	1	5,99	0,5
DZ	DZ	2,6	14,89	0	1	5,13	0,5
SG	SG	1,18	0,85	0	0,1	3,16	0,3
SZ_p	SZ	1,16	3,04	0	0,3	2,62	0,2
O_piw	OZ	2	1,79	0	0,2	0,72	0,1
Suma			997,28	37	100	1089,16	100

Zestawienie wyników obliczeń cieplnych dla wariantu 1 .

Straty ciepła budynku		kW	
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma\Phi T$		32,147
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma\Phi V, \min$	7,948	
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma\Phi V, \inf$	2,18	
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	$\Sigma\Phi V$	7,948	

Obciążenie cieplne budynku		kW	
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma\Phi$		40,095
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek)	$\Sigma\Phi RH$		---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	ΦHL		40,095

Własności budynku			
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	Aogrz,bu d	485 m ²	$\Phi HL /$ Aogrz,bud 83 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	Vogrz,bu	1484 m ³	$\Phi HL /$ 27 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	2470 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		485,1 m ²
Kubatura ogrzewana (liczona po obrysie zewnętrznym)	Ve		2268,4 m ³
Współczynnik kształtu	A / Ve		0,48 m ⁻¹
Pojemność cieplna	Cm		418723 kJ/K
Współczynnik przenoszenia ciepła przez wentylację	Hve,adj		100,9 W/K
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię dla	QH,nd,an / Af		358 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	804,11	43191,5	5347	48538,6	8067,9	3885,9	11953,8	11953,8	36584,8
Luty	804,11	37650	4658,7	42308,7	7287,2	4971,8	12259	12258,9	30049,8
Marzec	804,11	41683,9	5157,9	46841,8	8067,9	9766,2	17834,1	17829,5	29012,3
Kwiecień	804,11	26583,3	3265,3	29848,6	7807,7	14135,8	21943,4	20542,6	9306
Maj	804,11	11101,1	1320,2	12421,3	8067,9	19015,8	27083,7	12384,7	36,7
Czerwiec	804,11	10117,8	1199,1	11316,9	7807,7	19056,8	26864,5	11299,4	17,5
Lipiec	804,11	4424,6	482,4	4907	8067,9	18282,1	26350	4906,9	0,1
Sierpień	804,11	6363	725,6	7088,6	8067,9	16131,5	24199,4	7087	1,6
Wrzesień	804,11	17412,6	2114,5	19527,1	7807,7	11513,3	19320,9	16538,7	2988,5
Październik	804,11	24238,8	2968,8	27207,6	8067,9	6843,3	14911,2	14136,1	13071,5
Listopad	804,11	29501,2	3631,5	33132,7	7807,7	4098,2	11905,9	11836,7	21296
Grudzień	804,11	37591,9	4644,4	42236,2	8067,9	2875,4	10943,4	10943,3	31292,9
Suma strat	-	289860	35515,4	325375	-	-	-	0	173657,6
Suma zysków	-	0	0	0	94993,4	130576	225569,3	151717,6	-

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_ul	SZ	1,44	348,32	13	41	241,07	22,1
O_s_m	OZ	3	138,28	5	16	40,63	3,7
SZ_d	SZ	0,25	72,21	3	8,7	290,68	26,7
O_m	OZ	2	80,65	3	9,6	33,19	3
STW_p	StW	1,09	65,15	2	7,7	191,08	17,5
O_lu	OZ	2	42,74	2	5,1	17,77	1,6
STW_poddasza	StW	0,19	35,85	1	4,2	195,2	17,9
DZ_lu	DZ	2,6	20,64	1	2,4	6,88	0,6
SW	SW	1,64	13,72	0	1,5	28,93	2,7
PG	PG	1,86	1,41	0	0,1	13,91	1,3
STW_drewniany	StW	0,91	9,07	0	0,7	12,22	1,1
O_ks	OZ	2	14,37	0	1,2	5,99	0,5
DZ	DZ	2,6	14,89	0	1,2	5,13	0,5
SG	SG	1,18	0,85	0	0,1	3,16	0,3
SZ_p	SZ	1,16	3,04	0	0,3	2,62	0,2
O_piw	OZ	2	1,79	0	0,2	0,72	0,1
Suma			862,97	32	100	1089,16	100

Zestawienie wyników obliczeń cieplnych dla wariantu 2.

Straty ciepła budynku		kW	
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma\Phi T$		37,272
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma\Phi V, \text{min}$	7,948	
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma\Phi V, \text{inf}$	2,28	
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	$\Sigma\Phi V$	7,948	

Obciążenie cieplne budynku		kW	
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma\Phi$	45,221	
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek Projektowe obciążenie cieplne budynku	$\Sigma\Phi RH$	---	
	ΦHL	45,221	

Właściwości budynku			
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	$A_{\text{ogrz, bu}}$	485 m ²	$\Phi HL / A_{\text{ogrz, bud}}$ 93 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	$V_{\text{ogrz, bu}}$	1484 m ³	$\Phi HL /$ 31 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	2470 m ²	

Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania energii:

Dane wejściowe

Metoda obliczeń
Metoda obliczania mostków cieplnych

Miesięczna: EN ISO 13790
Wg EN 12831

Właściwości budynku

Powierzchnia ogrzewana	Af	485,1 m ²
Kubatura ogrzewana (liczona po obrysie zewnętrznym)	Ve	2233,3 m ³
Współczynnik kształtu	A / Ve	0,488 m ⁻¹
Pojemność cieplna	Cm	418723 kJ/K
Współczynnik przenoszenia ciepła przez wentylację	Hve,adj	100,9 W/K
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię dla	QH,nd,an / Af	358 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	804,11	43191,5	5347	48538,6	8067,9	3885,9	11953,8	11953,8	36584,8
Luty	804,11	37650	4658,7	42308,7	7287,2	4971,8	12259	12258,9	30049,8
Marzec	804,11	41683,9	5157,9	46841,8	8067,9	9766,2	17834,1	17829,5	29012,3
Kwiecień	804,11	26583,3	3265,3	29848,6	7807,7	14135,8	21943,4	20542,6	9306
Maj	804,11	11101,1	1320,2	12421,3	8067,9	19015,8	27083,7	12384,7	36,7
Czerwiec	804,11	10117,8	1199,1	11316,9	7807,7	19056,8	26864,5	11299,4	17,5
Lipiec	804,11	4424,6	482,4	4907	8067,9	18282,1	26350	4906,9	0,1
Sierpień	804,11	6363	725,6	7088,6	8067,9	16131,5	24199,4	7087	1,6
Wrzesień	804,11	17412,6	2114,5	19527,1	7807,7	11513,3	19320,9	16538,7	2988,5
Październik	804,11	24238,8	2968,8	27207,6	8067,9	6843,3	14911,2	14136,1	13071,5
Listopad	804,11	29501,2	3631,5	33132,7	7807,7	4098,2	11905,9	11836,7	21296
Grudzień	804,11	37591,9	4644,4	42236,2	8067,9	2875,4	10943,4	10943,3	31292,9
Suma strat	-	289860	35515,4	325375	-	-	-	0	173657,6
Suma zysków	-	0	0	0	94993,4	130576	225569,3	151717,6	-

Zestawienie strat przez przegrody:

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

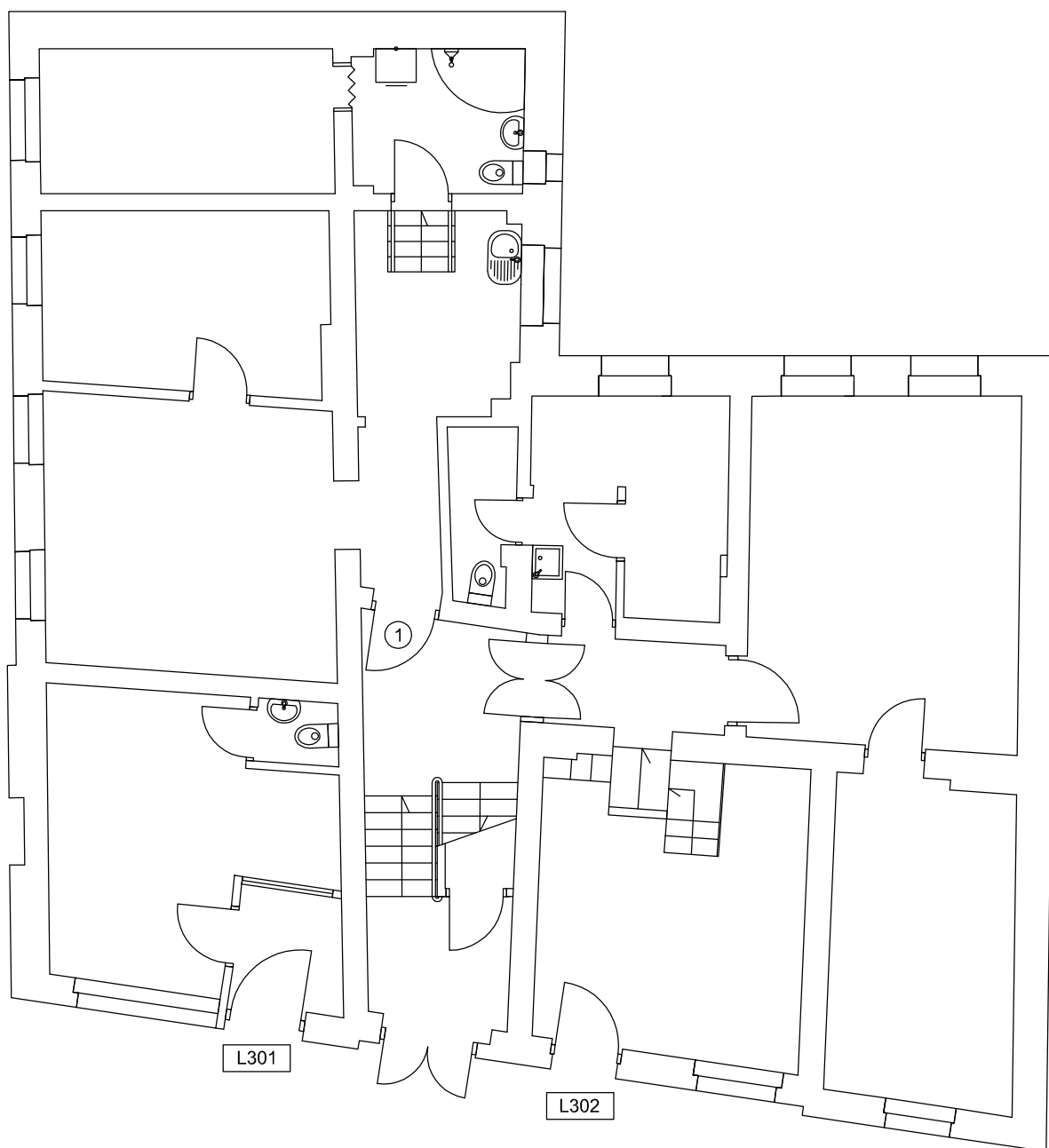
Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m ² ·K)]	HT [W/K]	ΦT [kW]	%Φ T [%]	Az obl [m ²]	%Az obl [%]
SZ_ul	SZ	1,44	348,32	13	35	241,07	22,1
STW_poddasza	StW	1,17	171,7	7	18	195,2	17,9
O_s_m	OZ	3	138,28	5	14	40,63	3,7
SZ_d	SZ	0,25	72,21	3	7,5	290,68	26,7
O_m	OZ	2	80,65	3	8,3	33,19	3
STW_p	StW	1,09	65,15	2	6,7	191,08	17,5
O_lu	OZ	2	42,74	2	4,4	17,77	1,6
DZ_lu	DZ	2,6	20,64	1	2,1	6,88	0,6
SW	SW	1,64	13,72	0	1,3	28,93	2,7
PG	PG	1,86	1,41	0	0,1	13,91	1,3
STW_drewniany	StW	0,91	7,52	0	0,5	12,22	1,1
O_ks	OZ	2	14,37	0	1	5,99	0,5
DZ	DZ	2,6	14,89	0	1	5,13	0,5
SG	SG	1,18	0,85	0	0,1	3,16	0,3
SZ_p	SZ	1,16	3,04	0	0,3	2,62	0,2
O_piw	OZ	2	1,79	0	0,2	0,72	0,1
Suma			997,28	37	100	1089,16	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	11,93	1 552,58			
Wartość opałowa [MJ/kg] / [MJ/m ³]		22,74	35,94				

Zanieczyszczenie	Emisje zanieczyszczeń						Zmniejszenie emisji	Redukcja %
	Mg/rok							
Pyły	0,239	0,000					0,239	100,00
CO ₂	25,683	3,115				28,102	0,696	2,42
SO ₂	0,114	0,000					0,114	100,00
NO _x	0,012	0,002					0,014	100,00



SZKIC NA POTRZEBY AUDYTU ENERGETYCZNEGO
RZUT PARTERU
skala 1:100

BUDYNEK MIESZKALNO-USŁUGOWY
UL. JAGIELLOŃSKA 28
85-097 BYDGOSZCZ



ENEPROJEKT

Adam Dziamski

ul. Unii Lubelskiej 3, 61-249 Poznań
NIP 782-204-64-63, REGON 301038550

Poznań, 12-2014

ZABEZPIECZENIE
