

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>38</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>031/567/2014</i>

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku			
1.1 Dane identyfikacyjne budynku :			
1.	Rodzaj budynku	<i>mieszkalny</i>	2. Rok ukończenia budowy
			1903
3.	Właściciel lub zarządca (nazwa lub imię i nazwisko, adres)	<i>Miasto Bydgoszcz, ul. Jezuitska 1, 85-102 Bydgoszcz reprezentowane przez PEŁNOMOCNIKA: Administrację Domów Miejskich „ADM” Sp. z o.o.</i>	
		ul: <i>Śniadeckich</i>	ul: <i>Jagiellońska</i>
		nr: 1	nr: 38
		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>IENEPROJEKT 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		5
	4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku		6
	5. Ocena stanu technicznego budynku		9
	6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych		10
	7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		11
	8. Opis wariantu optymalnego		23
	9. Załączniki		24

2a. Karta audytu energetycznego budynku ¹⁾			
2.1 Dane ogólne			
1.	Konstrukcja / technologia budynku	tradycyjna	
2.	Liczba kondygnacji	4	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2 147	
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	936	
5.	Powierzchnia użytkowa [m ²]	554	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	0	
7.	Liczba mieszkań	11	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	22	
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 - piece kaflowe	
11.	Współczynnik kształtu A / V [1/m]	0,43	
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 51 cm	1,160	1,16
2.	Ściany zewnętrzne frontowe 38 cm	1,440	1,44
3.	Ściany zewnętrzne docieplone 51 cm	0,280	0,28
4.	Ściany zewnętrzne docieplone 38 cm	0,300	0,30
5.	Ściany zewnętrzne piwnicy	0,980	0,98
6.	Strop poddasza	1,170	0,19
7.	Dach mieszkań	1,780	0,20
8.	Dach strychu	2,870	2,87
9.	Drzwi zewnętrzne	2,600	2,60
10.	Okna mieszkań	2,000	2,00
11.	Okna klatka schodowa	2,000	2,00
12.	Okna piwnica	2,000	2,00
13.	Okna strychu	2,000	2,00
14.	Podłoga na gruncie	1,860	1,86
2.3	Sprawności składowe systemu ogrzewania		
1.	Sprawność wytwarzania	0,90	0,98
2.	Sprawność przesyłania	1,00	0,96
3.	Sprawność regulacji	0,87	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]		768	768
4.	Liczba wymian [1/h]		0,4	0,4
2.5 Charakterystyka energetyczna budynku				
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]		48,6	40,8
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie c.w.u. [kW]		12,0	9,6
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]		149,0	128,0
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]		191,3	151,3
5.	Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u. [GJ/rok]		84,7	70,7
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)]		19,3	16,6
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)]		24,8	19,6
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)]		96,1	76,0
2.6 Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)				
1.	Opłata za 1GJ na ogrzewanie ²⁾ [zł]		100,22	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]		36,50	36,50
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]		2,89	1,77
6.	Inne opłaty (np. abonament miesięczny) [zł]		0,00	0,00
2.7 Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
1.	Planowana kwota kredytu [zł]	283 799	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	19,6%
2.	Planowane koszty całkowite [zł]	283 799	Premia termomodernizacyjna [zł]	26 367
3.	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	13 183		
<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	<input checked="" type="checkbox"/> mieszkalny	mieszkalno-usługowy	biurowy	inny					
Adres: ulica	Jagiellońska		nr	38					
Adres: kod	85-097		miejsowość	Bydgoszcz					
Adres: powiat	Bydgoszcz		województwo	kujawsko - pomorskie					
typ budynku	mieszkalny								
<input checked="" type="checkbox"/> wolnostojący	segment w zabudowie szeregowej								
	bliźniak		blok mieszkalny wielorodzinny						
Rok budowy	1903			Rok zasiedlenia	1904				
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]	252,0	11. Liczba klatek schodowych	1					
2. Kubatura budynku ²⁾	[m ³]	3 560	12. Liczba kondygnacji	4					
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]	2 147	13. Wysokość kondygnacji w świetle	[m]	parter ~3,25m piętro I ~3,45m piętro II ~3,1m piętro III ~2,1m				
4. Powierzchnia użytkowa ¹⁾	[m ²]	553,6	14. Liczba użytkowników	22					
5. Powierzchnia klatek schodowych	[m ²]	83,9	15. Liczba mieszkań	11					
6. Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym ³⁾	[m ²]	-	16. w tym o powierzchni <50m ²	7					
7. Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy ³⁾	[m ²]	-	17. o powierzchni 50-100m ²	4					
8. Powierzchnia ogrzewanych pomieszczeń usługowych	[m ²]	-	18. o powierzchni >100m ²	0					
9. Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku	[m ²]	553,6	19. Liczba WC w łazience	10					
10. Budynek podpiwniczony		TAK	20. Liczba WC osobno	1					
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 :									

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku									
4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku									
1.	Budynek mieszkalny położony w Bydgoszczy przy ul. Jagiellońskiej 38, 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 docieplone z wyjątkiem ściany frontowej od strony ulicy.								
2.	Konstrukcja dachu: drewniany, z odwodnieniem zewnętrznym, kryty papą.								
3.	Stropy międzykondygnacyjne - drewniane.								
4.	Stalarka okienna w cz. mieszkalnej w części wymieniona, zakładana wartość współczynnika przenikania ciepła $U = 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$, drewniana stalarka w złym stanie technicznym, wykazuje nieszczelności i uszkodzenia, zakładana wartość współczynnika przenikania ciepła $U = 3,0 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$. Stalarka okiennej w części wspólnej budynku wymieniona, zakładana wartość współczynnika przenikania ciepła $U = 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.								
5.	Drzwi zewnętrzne wejściowe z przeszkleniem wymienione, współczynnik U na poziomie $2,6 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.								
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.	Ściany zewnętrzne frontowe 51 cm	-	184,4	167,6	1,160				
2.	Ściany zewnętrzne frontowe 38 cm	-	56,2	51,1	1,440				
3.	Ściany zewnętrzne docieplone 51 cm	-	485,1	441,0	0,280				
4.	Ściany zewnętrzne docieplone 38 cm	-	79,4	72,2	0,300				
5.	Ściany zewnętrzne piwnicy	-	45,7	41,5	0,980				
6.	Strop poddasza	-	213,6	224,9	1,170				
7.	Dach mieszkań	-	43,6	45,9	1,780				
8.	Dach strychu		226,4	238,3	2,870				
9.	Drzwi zewnętrzne	-						6,4	2,6
10.	Okna mieszkań	-				96,9	2,00		
11.	Okna klatka schodowa	-				10,6	2,00		
12.	Okna piwnica	-				6,4	2,00		
13.	Okna strychu	-				3,9	2,00		
14.	Podłoga na gruncie	-	253,6	267,0	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.)	$q_{moc\ co}$	48,6 kW
	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.)	$q_{moc\ cw}$	12,0 kW
2.	Zamówiona moc cieplna (moc kotła łącznie dla c.o. i c.w.u.)	q	60,6 kW
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	Q_H	149,0 GJ
4.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło	$E = Q_H / V$	19,3 kWh/m ³ a
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	Q_S	191 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	100,22 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, piece 2-funkcyjne gazowe.
2.	Parametry pracy instalacji	Indywidualne
3.	Przewody w instalacji	Indywidualne
4.	Rodzaje grzejników	Indywidualne
5.	Ostonięcie grzejników	Brak
6.	Zawory termostatyczne i podzielniki kosztów	Indywidualne
7.	Sprawności składowe systemu grzewczego	$\eta_g = 0,90; \eta_d = 1,00; \eta_e = 0,87; \eta_s = 1,00;$
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	27 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	768

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

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 w większości 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 - 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 51 cm U = 1,160 - Ściany zewnętrzne frontowe 38 cm U = 1,440 - Strop poddasza U = 1,170 - Dach mieszkań U = 1,780 - 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 stropu R ≥ 5,00 - dla dachu R ≥ 5,00 - dla podłogi na gruncie R ≥ 3,33
2.	Okna i drzwi Okna i drzwi wymienione Okna klatka schodowa U = 2,00 Okna piwnica U = 2,00 Okna strychu U = 2,00 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 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	Nie przewiduje się. Stolarka okienna i drzwiowa w części wspólnej budynku wymieniona.
5.	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 : - Dach mieszkań Ocieplenie : - Strop poddasza
II	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez okna i drzwi oraz zmniejszenia strat na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Nie przewiduje się. Stolarka okienna i drzwiowa w części wspólnej budynku wymieniona.
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				
<p>W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się :</p> <ol style="list-style-type: none"> Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne; 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; Oceny opłacalności i wybór optymalnego przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej; Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie. <p>W obliczeniach przyjęto następujące dane:</p>				
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}	100,22	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}	118,26	41,77	zł/GJ
12.	Abonament A_{0b}, A_{1b}	0,00	0,00	zł/(m-c)
<p>Uwagi :</p> <p>Stan istniejący:</p> <ul style="list-style-type: none"> Instalacje ogrzewania indywidualne na paliwo stałe - piece kaflowe, grzejniki elektryczne, piece akumulacyjne, piece 2-funkcyjne gazowe. C.w.u. przygotowana indywidualnie w podgrzewaczach elektrycznych, gazowych lub kotle 2-funkcyjnym gazowym. <p>Stan po termomodernizacji: węzeł cieplny na cele c.o. i c.w.u. taryfa G-1.1.A</p> <p>Ceny z VAT-em.</p>				

7.2.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		Przełoga		1			
		Dach mieszkań					
Dane: powierzchnia przełogi do obliczenia strat		A	=	45,85	m ²		
powierzchnia przełogi do obliczenia kosztu usprawnienia		A _{koszt}	=	43,56	m ²		
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego		t _{w0}	=	20,0	°C		
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego		t _{z0}	=	-18,0	°C		
liczba stopniodni dla wybranej przełogi		S _d	=	3 924,2	dzień·K/rok		
Opłaty: stała :		zmienna :		abonament :			
c.o. O _{m0} = 0,00 zł/MW		O _{z0} = 100,22 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 $\lambda = 0,042 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.							
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej :							
Wariant 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 5,00 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$							
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		0,19	0,20	0,21	0,22
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W		4,52	4,76	5,00	5,24
3	Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	0,562	5,08	5,32	5,56	5,80
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A / R$	GJ/a	27,7	3,1	2,9	2,8	2,7
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) / R$	MW	0,0030	0,0003	0,0010	0,0010	0,0010
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		2 607	2 521	2 526	2 530
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		190,0	195,0	200,0	205,0
8	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		8 276	8 494	8 712	8 929
9	SPBT = N _u / ΔO_{ru}	lata		3,2	3,4	3,4	3,5
10	U ₀ , U ₁	W/(m ² ·K)	1,780	0,197	0,188	0,180	0,172
Podstawa przyjętych wartości N_u Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych.							
Uwagi :							
Wybrany wariant : 1		Koszt : 8 276 zł		SPBT = 3,2 lat			

7.2.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		Przegroda		2			
		Strop poddasza					
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat		A	=	224,88	m ²		
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia		A _{koszt}	=	213,64	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} = 100,22 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 $\lambda = 0,042 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.							
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej :							
Wariant 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 5,0 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$							
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	89,2	14,8	14,2	13,6	13,0
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,0100	0,0020	0,0020	0,0020	0,0010
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		8 054	8 079	8 104	8 263
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		185,0	190,0	195,0	200,0
8	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		39 523	40 591	41 659	42 727
9	SPBT = N _u / ΔO_{ru}	lata		4,9	5,0	5,1	5,2
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 : 39 523 zł		SPBT = 4,9 lat			

7.3.1 Ocena opłacalności przedsięwzięcia prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej		Usprawnienie :		1	1
		Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.			
Dane:		$Q_{0cw} = 84,7 \text{ GJ}$ $q_{0cw} = 0,012 \text{ MW}$			
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	84,7	70,7	
2	Zapotrzebowanie mocy	MW	0,012	0,010	
3	Koszt przygotowania c.w.u	zł/a	10 011	4236	
4	Oszczędność ΔQ_{rcw}	zł/a		5775	
5	Koszt modernizacji N_{cw}	zł		34 000	
6	SPBT = $N_{cw} / \Delta Q_{rcw}$	lata		5,9	
Podstawa przyjętych wartości N_u					
Ceny rynkowe obowiązujące aktualnie w regionie					
		Koszt jedn.	Ilość		
Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.		34 000,00 zł	1 kpl.		
Uwagi :					
Usprawnienie :		Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.	Koszt :	34 000 zł	SPBT = 5,9 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.	Ocieplenie : - Dach mieszkań	8 276	3,2
2.	Ocieplenie : - Strop poddasza	39 523	4,9
3.	Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.	34 000	5,9
4.	Modernizacja c.o.	202 000	38,2
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	=	0,780	
Przerwy tygodniowe		w_{t0}	=	1,00	
Przerwy dobowe		w_{d0}	=	1,00	
Zapotrzebowanie na moc cieplną na cele grzewcze		Q_{0co}	=	48,6 kW	
Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania		Q_{0co}	=	149,0 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 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			
		3	4	5	6
1	Wytwarzanie ciepła	$\eta_g =$	0,90	\Rightarrow	0,98
2	Przesyłanie ciepła	$\eta_d =$	1,00	\Rightarrow	0,96
3	Regulacja systemu ogrzewania	$\eta_e =$	0,87	\Rightarrow	0,88
4	Sprawność układu akumulacji ciepła - bez zmiany	$\eta_s =$	1,00		1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_e \cdot \eta_s$	$\eta =$	0,78	\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 ciepłą systemu c.o.

Dane dotyczące stanu istniejącego systemu c.o. :

Sprawność całkowita systemu c.o.	η_0	=	0,780
Przerwy tygodniowe	w_{t0}	=	1,00
Przerwy dobowe	w_{d0}	=	1,00
Zapotrzebowanie na moc ciepłą	q_{0co}	=	48,6 kW
Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania	Q_{0co}	=	149,0 GJ/a

Opłaty:	stała :	zmienna :	abonament :
c.o.	$O_{m0} = 0,00$ zł/(MW·m-c)	$O_{z0} = 100,22$ 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		149,0			
2	Zapotrzebowanie na moc ciepłą po termomodernizacji q_{1co}	kW		48,6			
3	$A_0 = w_{t0} \cdot w_{d0} \cdot Q_{0co} \cdot O_{z0} / \eta_0$	zł/a	19 150				
4	$A_1 = w_{t1} \cdot w_{d1} \cdot Q_{1co} \cdot O_{z1} / \eta_1$	zł/a		7 369			
5	$B_0 = 12 \cdot (q_{0co} \cdot O_{0m} + A_{b0})$	zł/a	0				
6	$B_1 = 12 \cdot (q_{1co} \cdot O_{1m} + A_{b1})$	zł/a		6 495			
7	Roczne koszty energii w stanie istniejącym $O_{r0co} = A_0 + B_0$	zł/a	19 150				
8	Roczne koszty energii po termomodernizacji $O_{r1co} = A_1 + B_1$	zł/a		13 864			
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{rco} = O_{r1co} - O_{r0co}$	zł/a		5 286			
10	Koszt realizacji usprawnienia N_u	zł		202 000			
11	$SPBT = N_{co} / \Delta O_{rco}$	lata		38,2			

Podstawa przyjętych wartości N_u

W1 - Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła układu c.o. oraz zwiększenia jego sprawności.	Koszt realizacji usprawnienia		
Zakres usprawnienia obejmuje :	Ilość	Cena jedn.	$N_u = 202\ 000$
Wykonanie instalacji c.o.:			
- wprowadzenie nowego systemu grzewczego	60	2450	147 000 zł
- grzejniki, przewody, zawory termostatyczne i podpionowe			
Wykonanie węzła cieplnego	1	55000	55 000 zł

Uwagi :

Wybrany wariant : **1**

Koszt : **202 000 zł**

SPBT = **38,2 lat**

7.5.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego											
Niniejszy rozdział obejmuje: 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											
W poniższej tabeli stosuje się skrótowe określenia dla 4 usprawnień zestawionych w p. 7.3.4 : - Ocieplenie : - Dach mieszkań - Ocieplenie : - Strop poddasza - Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej. - Modernizacja c.o.												
Rozpatruje się następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych :												
LP.	Zakres	Numer wariantu										
		1	2	3	4							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Ocieplenie : - Dach mieszkań	✓	✓	✓								
2	Ocieplenie : - Strop poddasza	✓	✓									
3	Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.	✓										
4	Modernizacja c.o.	✓	✓	✓	✓							
Uwagi :												

Audyt energetyczny budynku : ul. Jagiellońska 38 w Bydgoszczy

7.5.2		Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.										
Opłaty:		stała :		zmienna :				abonament :				
c.o.	$O_{m0} = 0,00$	$z\text{ł}/(\text{MW}\cdot\text{m}\cdot\text{c})$	$O_{z0} = 100,22$	$z\text{ł}/\text{GJ}$	$A_{b0} = 0,00$	$z\text{ł}/(\text{m}\cdot\text{c})$	$O_{m1} = 11\,135,28$	$z\text{ł}/(\text{MW}\cdot\text{m}\cdot\text{c})$	$O_{z1} = 41,77$	$z\text{ł}/\text{GJ}$	$A_{b1} = 0,00$	$z\text{ł}/(\text{m}\cdot\text{c})$
c.w.u.	$O_{0m} = 0,00$	$z\text{ł}/(\text{MW}\cdot\text{m}\cdot\text{c})$	$O_{0z} = 118,26$	$z\text{ł}/\text{GJ}$	$A_{0b} = 0,00$	$z\text{ł}/(\text{m}\cdot\text{c})$	$O_{1m} = 11\,135,28$	$z\text{ł}/(\text{MW}\cdot\text{m}\cdot\text{c})$	$O_{1z} = 41,77$	$z\text{ł}/\text{GJ}$	$A_{1b} = 0,00$	$z\text{ł}/(\text{m}\cdot\text{c})$
$Q_0 = w_{t0} \cdot w_{d0} \cdot Q_{0co} / \eta_0 + Q_{0cw}$ $A_0 = w_{t0} \cdot w_{d0} \cdot Q_{0co} \cdot O_{z0} / \eta_0$ $B_0 = 12 \cdot (q_{0co} \cdot O_{m0} + A_{b0})$ $O_{r0co} = A_0 + B_0$ $O_{r0cw} = (Q_{cw} \cdot O_{0z} + 12 \cdot q_{0cw} \cdot O_{0m}) + 12 \cdot A_{0b} + O_{0zw}$ $O_{r0} = O_{r0co} + O_{r0cw}$						$Q_1 = w_{t1} \cdot w_{d1} \cdot Q_{1co} / \eta_1 + Q_{1cw}$ $A_1 = w_{t1} \cdot w_{d1} \cdot Q_{1co} \cdot O_{z1} / \eta_1$ $B_1 = 12 \cdot (q_{1co} \cdot O_{m1} + A_{b1})$ $O_{r1co} = A_1 + B_1$ $O_{r1cw} = (Q_{cw} \cdot O_{z1} + 12 \cdot q_{1cw} \cdot O_{1m}) + 12 \cdot A_{1b} + O_{1zw}$ $O_{r1} = O_{r1co} + O_{r1cw}$						
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	149	48,6	0,780 1,00 1,00	85	12,0	276	19 177	11 790	30 967			
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.	128,0	40,8	0,828 1,00 0,98	71	9,6	222	11 769	6 015	17 784	13 183	283 799	
2.	128,0	40,8	0,828 1,00 0,98	85	12,0	236	11 770	11 790	23 560	7 407	249 799	
3.	127,1	45,7	0,828 1,00 0,98	85	12,0	235	12 390	11 790	24 180	6 787	210 276	
4.	149,0	48,6	0,828 1,00 0,98	85	12,0	261	13 861	11 790	25 651	5 316	202 000	
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												

Audyt energetyczny budynku : ul. Jagiellońska 38 w Bydgoszczy

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	283 799	13 183	19,6%	0 283 799	0,0% 100,0%	56 760	45 408	26 367
2.	Wszystkie rozważane usprawnienia minus Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.	249 799	7 407	14,5%	0 249 799	0,0% 100,0%	49 960	39 968	14 814
3.	Wszystkie rozważane usprawnienia minus Ocieplenie : - Strop poddasza, Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.	210 276	6 787	14,9%	0 210 276	0,0% 100,0%	42 055	33 644	13 574
4.	Modernizacja c.o.	202 000	5 316	5,4%	0 202 000	0,0% 100,0%	40 400	32 320	10 632
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 :

Ocieplenie : - Dach mieszkań
Ocieplenie : - Strop poddasza
Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.
Modernizacja c.o.

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe, a mianowicie:

- | | |
|---|--------|
| 1. Oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie
czyli powyżej 25% | 19,57% |
| 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.	Ocieplenie dachu mieszkań wełną mineralną ($\lambda \leq 0,042$ W/mK) o min. gr. 19 cm.	Całkowita powierzchnia	43,56 m ²
		Koszt usprawnienia	8 276 zł
2.	Ocieplenie podłogi strychu wełną mineralną ($\lambda \leq 0,042$ W/mK) o min. gr. 18 cm.	Całkowita powierzchnia	213,64 m ²
		Koszt usprawnienia	39 523 zł
3.	Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej.	Koszt usprawnienia	34 000 zł
4.	Wykonanie instalacji c.o.: - wprowadzenie nowego systemu grzewczego - grzejniki, przewody, zawory termostatyczne i podpionowe Wykonanie węzła ciepłego	Koszt usprawnienia	202 000 zł
8.2	Charakterystyka finansowa		
1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	283 799 zł	
2.	Udział środków własnych inwestora	0 zł	(0,0%)
3.	Kredyt bankowy	283 799 zł	(100,0%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	26 367 zł	
5.	Wielkość miesięcznej raty (przy $r = 8,0\%$)	2 583 zł	
6.	Czas zwrotu nakładów SPBT = 283 799 / 13 183	21,5 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_51_d

Wsp. przenikania ciepła

0,28 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
Styropian (inne)	12,0	0,045	1460,0	30,0	2,667
Tynk wapienny	1,0	0,700	840,0	1700,0	0,014

Nazwa definicji przegrody

SZ_38_d

Wsp. przenikania ciepła

0,30 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)	12,0	0,045	1460,0	30,0	2,667
Tynk wapienny	1,0	0,700	840,0	1700,0	0,014

Nazwa definicji przegrody

SZ_38

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_51

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
SZ_p

Wsp. przenikania ciepła

0,98 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)	63,0	0,770	880,0	1800,0	0,818
Tynk wapienny	1,0	0,700	840,0	1700,0	0,014

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

2,00 W/(m²·K)

Opis

okna strychu

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

Material 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

Materiał warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m ³]	R [(m ² ·K)/W]
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

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)	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

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
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

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	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...

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
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
Tynk, gładź cem.-wap.	1,0	0,820	840,0	1850,0	0,012

Nazwa definicji przegrody
SW_d

Wsp. przenikania ciepła

0,50 W/(m²·K)

Opis

ściana...

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 gipsowo-kartonowe	12,0	0,230	1000,0	1000,0	0,522
Styropian (15)	5,0	0,042	1460,0	15,0	1,190
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

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
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

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 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 [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	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		$V_{nom} =$	768
	Ogółem		$V_{nom} =$	768
Całkowity strumień powietrza wentylacyjnego z uwzględnieniem współczynników C_r i C_w				1 197
Uwagi :				

A.	Obliczenie sprawności systemu grzewczego
-----------	---

Dane dotyczące :

A1. W stanie istniejącym

A2. Po modernizacji

Lp.	Rodzaj sprawności	Sprawności z komentarzem usprawień A1.		
		3	4	5
1	2			
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,90	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	$\eta_e =$	0,87	Ogrzewanie piecowe Ogrzewanie wodne z grzejnikami czlonowymi 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 $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_e \cdot \eta_s$	$\eta =$	0,780	
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 usprawień A2.		
		3	6	7
1	2			
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}	=	118,26	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	Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza							$A_f = 554 \text{ m}^2$				
2	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u.							$V_{wi} = 1,6 \text{ dm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{dzień})$				
3	Średni czas dobowy nagrzewania na c.w.u.							$t = 18 \text{ h}$				
4	Średnie zapotrzebowanie dobowe na c.w.u. w budynku							$V_{dśr} = V_{wi} \cdot A_f = 885,7 \text{ dm}^3/\text{d}$				
5	Średnie zapotrzebowanie godzinowe na c.w.u. w budynku							$V_{hśr} = V_{dśr} / t = 49,2 \text{ dm}^3/\text{h}$				
6	Roczne zużycie c.w.u.							$V_{cw0} = V_{dśr} \cdot t_R = 323,0 \text{ m}^3$				
7	Liczba dni w roku							$t_R = 365,0 \text{ dzień}$				
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.							$Q_{W,nd} = V_{wi} \cdot A_f \cdot \rho_W \cdot c_W \cdot (\theta_W - \theta_0) \cdot k_R \cdot t_R / 3600 = 15 238 \text{ kWh/rok}$ $54,86 \text{ GJ/rok}$				
10	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m^3 wody							$Q_{cwj} = c_W \cdot \rho \cdot (t_c - t_{zw}) = 0,189 \text{ GJ/m}^3$				
Koszty ogrzania c.w.u. w stanie istniejącym												
11	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania nośnika ciepła							$\eta_{W,g} = 0,81$				
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							$\eta_{W,t} = 0,65$				
16	Roczne zapotrzebowanie na energię końcowa na potrzeby przygotowania cwu							$Q_{K,W} = Q_{0cw} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot} = 23 515,0 \text{ kWh/rok}$ $84,7 \text{ GJ/rok}$				
17	Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu							$q_{cw} = V_{hśr} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 277,7 = 12,00 \text{ kW}$				
18	Koszt przygotowania c.w.u.							$O_{rcw} = (Q_{0cw} \cdot O_{0z} + 12 \cdot q_{0cw} \cdot O_{0m}) + 12 \cdot Ab_0 = 10 011 \text{ zł}$				
19	Koszt wody zimnej dla ceny jednostkowej							$O_{rwz} = V_{cw} \cdot 5,51 = 1 779 \text{ zł}$				
20	Całkowity koszt roczny c.w.u.							$O_{r0} = O_{rcw} + O_{rwz} = 11 790 \text{ zł}$				
21	Średni koszt 1 m^3 c.w.u.							$O_{rcw} / V_{cw} = 36,50 \text{ zł/m}^3$				
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							$Q_{K,W} = Q_{0cw} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot} = 19 637,0 \text{ kWh/rok}$ $70,7 \text{ GJ/rok}$				
28	Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu							$q_{cw} = V_{hśr} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 277,7 = 9,60 \text{ kW}$				
29	Koszt przygotowania c.w.u.							$O_{rcw} = (Q_{1cw} \cdot O_{1z} + 12 \cdot q_{1cw} \cdot O_{1m}) + 12 \cdot Ab_1 = 4 236 \text{ zł}$				
30	Koszt wody zimnej dla ceny jednostkowej							$O_{rwz} = V_{cw} \cdot 5,51 = 1 779 \text{ zł}$				
31	Całkowity koszt roczny c.w.u.							$O_{r0} = O_{rcw} + O_{rwz} = 6 015 \text{ zł}$				
32	Średni koszt 1 m^3 c.w.u.							$O_{rcw} / V_{cw} = 36,50 \text{ zł/m}^3$				
33	Roczne oszczędności kosztów produkcji c.w.u. po termomodernizacji							$\Delta O_r = O_{r0} - O_{r1} = 5 775 \text{ zł}$				
Uwagi :												

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

Straty ciepła budynku		kW	
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$		38,405
Strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V, \min$	10,199	
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V, \inf$	2,909	
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	$\Sigma \Phi V$	10,199	

Obciążenie cieplne budynku		kW	
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$		48,604
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi RH$		---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	ΦHL		48,604

Własności budynku			
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	Aogrz,bu d	689 m ²	$\Phi HL /$ Aogrz,bud 71 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	Vogrz,bu d	2147 m ³	$\Phi HL /$ Vogrz,bud 23 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	3884 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	688,9 m ²
Kubatura ogrzewana (liczona po obrysie zewnętrznym)	Ve	3277,3 m ³
Współczynnik kształtu	A / Ve	0,425 m ⁻¹
Pojemność cieplna	Cm	617089 kJ/K
Współczynnik przenoszenia ciepła przez wentylację	Hve,adj	146,02 W/K
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię dla	QH,nd,an / Af	216,4 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	841,74	43641,6	7587,3	51228,8	11494	5336,4	16830,4	16830,4	34398,5
Luty	841,74	37992,7	6605,8	44598,5	10381,7	6902,2	17283,9	17283	27315,5
Marzec	841,74	42063,4	7313,5	49376,9	11494	13047,2	24541,2	24470,8	24906,1
Kwiecień	841,74	26306,8	4579,7	30886,4	11123,2	17504	28627,3	25838,6	5047,8
Maj	841,74	10049,4	1760	11809,5	11494	22660	34154	11809,2	0,3
Czerwiec	841,74	9070,7	1589,7	10660,4	11123,2	22538,5	33661,7	10660,3	0,1
Lipiec	841,74	3060,5	547,7	3608,1	11494	21618,1	33112,1	3608,1	0
Sierpień	841,74	5089,5	899,6	5989,1	11494	19515,4	31009,4	5989,1	0
Wrzesień	841,74	16706,9	2914,4	19621,3	11123,2	14714,1	25837,4	19047,3	574
Październik	841,74	23801,9	4145,7	27947,6	11494	8752	20246	18725,1	9222,5
Listopad	841,74	29361,3	5109,5	34470,8	11123,2	5283	16406,2	16276,1	18194,7
Grudzień	841,74	37779,8	6570,5	44350,3	11494	3473	14967	14967	29383,3
Suma strat	-	284925	49623,4	334548	-	-	-	0	149042,7
Suma zysków	-	0	0	0	135332,6	161344,1	296676,7	185505,2	-

Zestawienie strat przez przegrody:

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m ² ·K)]	HT [W/K]	ΦT [kW]	%Φ T [%]	Az obl [m ²]	%Az obl [%]
O_m	OZ	2	233,72	9	23	96,87	6,9
STW poddasza	StW	1,17	182,99	7	18	224,88	16,1
SZ_51	SZ	1,16	194,7	7	19	167,62	12
SZ_51_d	SZ	0,28	125,01	5	12	441	31,6
D_m	SD	1,78	81,4	3	7,4	45,85	3,3
STW_p	StW	1,09	62,29	2	6,2	200,34	14,4
O_s_m	OZ	3	57,6	2	5,7	16,91	1,2
SW	SW	1,64	38,24	1	3,2	65,57	4,7
O_ks	OZ	2	24,59	1	1,7	10,59	0,8
STW_p	StW	1,29	-3,81	0		44,39	3,2
SZ_38_d	SZ	0,3	9,03	0	0,9	30,33	2,2
PG	PG	1,86	2,26	0	0,2	20,29	1,5
SW_d	SW	0,5	4,43	0	0,4	12,28	0,9
SG	SG	1,18	1,86	0	0,2	7,65	0,5
DZ	DZ	2,6	19,18	0	1,3	6,39	0,5
SZ_p	SZ	0,98	1,89	0	0,2	1,92	0,1
O_piw	OZ	2	5,94	0	0,5	1,06	0,1
Suma			1041,33	38	100	1393,95	100

Zestawienie wyników obliczeń cieplnych dla wariantu 1 .

Straty ciepła budynku		kW	
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma\Phi T$		30,576
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma\Phi V, \min$	10,199	
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma\Phi V, \inf$	2,802	
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	$\Sigma\Phi V$	10,199	

Obciążenie cieplne budynku		kW	
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma\Phi$		40,776
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek)	$\Sigma\Phi RH$		---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	ΦHL		40,776

Własności budynku			
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	Aogrzb, bud	689 m ²	$\Phi HL /$ Aogrzb, bud 59 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	Vogrzb, bu	2147 m ³	$\Phi HL /$ 19 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	3884 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	688,9 m ²
Kubatura ogrzewana (liczona po obrysie zewnętrznym)	Ve	3326,5 m ³
Współczynnik kształtu	A / Ve	0,419 m ⁻¹
Pojemność cieplna	Cm	592673 kJ/K
Współczynnik przenoszenia ciepła przez wentylację	Hve,adj	146,02 W/K
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię dla	QH,nd,an / Af	185,8 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	764,42	39741,1	7587,3	47328,4	11494	5336,4	16830,4	16830,4	30498,1
Luty	764,42	34600,7	6605,8	41206,5	10381,7	6902,2	17283,9	17282,4	23924,1
Marzec	764,42	38307,9	7313,5	45621,5	11494	13047,2	24541,2	24413,7	21207,8
Kwiecień	764,42	23995,1	4579,7	28574,7	11123,2	17504	28627,3	25339,6	3235,2
Maj	764,42	9234,5	1760	10994,5	11494	22660	34154	10994,4	0,1
Czerwiec	764,42	8342,2	1589,7	9931,9	11123,2	22538,5	33661,7	9931,8	0
Lipiec	764,42	2887,4	547,7	3435,1	11494	21618,1	33112,1	3435,1	0
Sierpień	764,42	4730,1	899,6	5629,8	11494	19515,4	31009,4	5629,7	0
Wrzesień	764,42	15277	2914,4	18191,4	11123,2	14714,1	25837,4	17954	237,4
Październik	764,42	21723,8	4145,7	25869,5	11494	8752	20246	18688,8	7180,6
Listopad	764,42	26769	5109,5	31878,5	11123,2	5283	16406,2	16215,7	15662,9
Grudzień	764,42	34417,8	6570,5	40988,3	11494	3473	14967	14967	26021,3
Suma strat	-	260027	49623,4	309650	-	-	-	0	127967,4
Suma zysków	-	0	0	0	135332,6	161344,1	296676,7	181682,6	-

Zestawienie strat przez przegrody:

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m ² ·K)]	HT [W/K]	ΦT [kW]	%Φ T [%]	Az obl [m ²]	%Az obl [%]
O_m	OZ	2	233,72	9	29	96,87	6,9
SZ_51	SZ	1,16	194,7	7	24	167,62	12
SZ_51_d	SZ	0,28	125,01	5	15	441	31,6
STW_p	StW	1,09	57,76	2	7,2	200,34	14,4
SW	SW	1,64	52,24	2	5,3	65,57	4,7
O_s_m	OZ	3	57,6	2	7,2	16,91	1,2
STW_poddasza	StW	0,19	38,23	1	4,7	224,88	16,1
O_ks	OZ	2	24,59	1	2,1	10,59	0,8
D_m	SD	0,2	9,01	0	1	45,85	3,3
STW_p	StW	1,29	-4,87	0		44,39	3,2
SZ_38_d	SZ	0,3	9,03	0	1,1	30,33	2,2
PG	PG	1,86	2,26	0	0,3	20,29	1,5
SW_d	SW	0,5	5,42	0	0,7	12,28	0,9
SG	SG	1,18	1,86	0	0,2	7,65	0,5
DZ	DZ	2,6	19,18	0	1,6	6,39	0,5
SZ_p	SZ	0,98	1,89	0	0,2	1,92	0,1
O_piw	OZ	2	2,65	0	0,3	1,06	0,1
Suma			830,3	31	100	1393,95	100

Zestawienie wyników obliczeń cieplnych dla wariantu 2.

Straty ciepła budynku		kW	
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma\Phi T$		30,576
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma\Phi V, \min$	10,199	
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma\Phi V, \inf$	2,802	
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	$\Sigma\Phi V$	10,199	
Obciążenie cieplne budynku		kW	
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma\Phi$	40,776	
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek Projektowe obciążenie cieplne budynku	$\Sigma\Phi RH$	---	
	ΦHL	40,776	

Właściwości budynku			
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	Aogrz,bu d	689 m ²	$\Phi HL / A_{ogrz,bud}$ 59 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	Vogrz,bu	2147 m ³	$\Phi HL /$ 19 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	3884 m ²	

Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania energii:

Dane wejściowe

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

Właściwości budynku			
Powierzchnia ogrzewana	Af	688,9 m ²	
Kubatura ogrzewana (liczona po obrysie zewnętrznym)	Ve	3326,5 m ³	
Współczynnik kształtu	A / Ve	0,419 m ⁻¹	
Pojemność cieplna	Cm	592673 kJ/K	
Współczynnik przenoszenia ciepła przez wentylację	Hve,adj	146,02 W/K	
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię dla	QH,nd,an / Af	185,8 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	764,42	39741,1	7587,3	47328,4	11494	5336,4	16830,4	16830,4	30498,1
Luty	764,42	34600,7	6605,8	41206,5	10381,7	6902,2	17283,9	17282,4	23924,1
Marzec	764,42	38307,9	7313,5	45621,5	11494	13047,2	24541,2	24413,7	21207,8
Kwiecień	764,42	23995,1	4579,7	28574,7	11123,2	17504	28627,3	25339,6	3235,2
Maj	764,42	9234,5	1760	10994,5	11494	22660	34154	10994,4	0,1
Czerwiec	764,42	8342,2	1589,7	9931,9	11123,2	22538,5	33661,7	9931,8	0
Lipiec	764,42	2887,4	547,7	3435,1	11494	21618,1	33112,1	3435,1	0
Sierpień	764,42	4730,1	899,6	5629,8	11494	19515,4	31009,4	5629,7	0
Wrzesień	764,42	15277	2914,4	18191,4	11123,2	14714,1	25837,4	17954	237,4
Październik	764,42	21723,8	4145,7	25869,5	11494	8752	20246	18688,8	7180,6
Listopad	764,42	26769	5109,5	31878,5	11123,2	5283	16406,2	16215,7	15662,9
Grudzień	764,42	34417,8	6570,5	40988,3	11494	3473	14967	14967	26021,3
Suma strat	-	260027	49623,4	309650	-	-	-	0	127967,4
Suma zysków	-	0	0	0	135332,6	161344,1	296676,7	181682,6	-

Zestawienie strat przez przegrody:

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m ² ·K)]	HT [W/K]	ΦT [kW]	%Φ T [%]	Az obl [m ²]	%Az obl [%]
O_m	OZ	2	233,72	9	29	96,87	6,9
SZ_51	SZ	1,16	194,7	7	24	167,62	12
SZ_51_d	SZ	0,28	125,01	5	15	441	31,6
STW_p	StW	1,09	57,76	2	7,2	200,34	14,4
SW	SW	1,64	52,24	2	5,3	65,57	4,7
O_s_m	OZ	3	57,6	2	7,2	16,91	1,2
STW_poddasza	StW	0,19	38,23	1	4,7	224,88	16,1
O_ks	OZ	2	24,59	1	2,1	10,59	0,8
D_m	SD	0,2	9,01	0	1	45,85	3,3
STW_p	StW	1,29	-4,87	0		44,39	3,2
SZ_38_d	SZ	0,3	9,03	0	1,1	30,33	2,2
PG	PG	1,86	2,26	0	0,3	20,29	1,5
SW_d	SW	0,5	5,42	0	0,7	12,28	0,9
SG	SG	1,18	1,86	0	0,2	7,65	0,5
DZ	DZ	2,6	19,18	0	1,6	6,39	0,5
SZ_p	SZ	0,98	1,89	0	0,2	1,92	0,1
O_piw	OZ	2	2,65	0	0,3	1,06	0,1
Suma			830,3	31	100	1393,95	100

Zestawienie wyników obliczeń cieplnych dla wariantu 3.

Straty ciepła budynku		kW	
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma\Phi T$		35,524
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma\Phi V, \text{min}$	10,199	
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma\Phi V, \text{inf}$	2,917	
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	$\Sigma\Phi V$	10,199	

Obciążenie cieplne budynku		kW	
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma\Phi$		45,723
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek)	$\Sigma\Phi R H$		---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	$\Phi H L$		45,723

Własności budynku			
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	Aogr, bu d	689 m ²	$\Phi H L /$ Aogr, bud 66 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	Vogr, bu d	2147 m ³	$\Phi H L /$ Vogr, bud 21 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	3884 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	688,9 m ²
Kubatura ogrzewana (liczona po obrysie zewnętrznym)	Ve	3286 m ³
Współczynnik kształtu	A / Ve	0,424 m ⁻¹
Pojemność cieplna	Cm	616754 kJ/K
Współczynnik przenoszenia ciepła przez wentylację	Hve, adj	146,02 W/K
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię dla	QH, nd, an / Af	184,5 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 * $\eta H, gn$ [MJ]	QH, nd [MJ]
Styczeń	756,49	39528,9	7587,3	47116,2	11494	5336,4	16830,4	16830,4	30285,9
Luty	756,49	34422,5	6605,8	41028,3	10381,7	6902,2	17283,9	17282	23746,3
Marzec	756,49	38110,6	7313,5	45424,1	11494	13047,2	24541,2	24361,2	21062,9
Kwiecień	756,49	23939,8	4579,7	28519,5	11123,2	17504	28627,3	25370	3149,5
Maj	756,49	9338,8	1760	11098,8	11494	22660	34154	11098,8	0
Czerwiec	756,49	8449,3	1589,7	10039	11123,2	22538,5	33661,7	10039	0
Lipiec	756,49	3057,6	547,7	3605,2	11494	21618,1	33112,1	3605,2	0
Sierpień	756,49	4881,1	899,6	5780,8	11494	19515,4	31009,4	5780,8	0
Wrzesień	756,49	15312,2	2914,4	18226,5	11123,2	14714,1	25837,4	18018,4	208,2
Październik	756,49	21698,5	4145,7	25844,2	11494	8752	20246	18703	7141,2
Listopad	756,49	26684,9	5109,5	31794,5	11123,2	5283	16406,2	16173,1	15621,4
Grudzień	756,49	34260,9	6570,5	40831,3	11494	3473	14967	14967	25864,4
Suma strat	-	259685	49623,4	309308	-	-	-	0	127079,6
Suma zysków	-	0	0	0	135332,6	161344,1	296676,7	182228,8	-

Zestawienie strat przez przegrody:

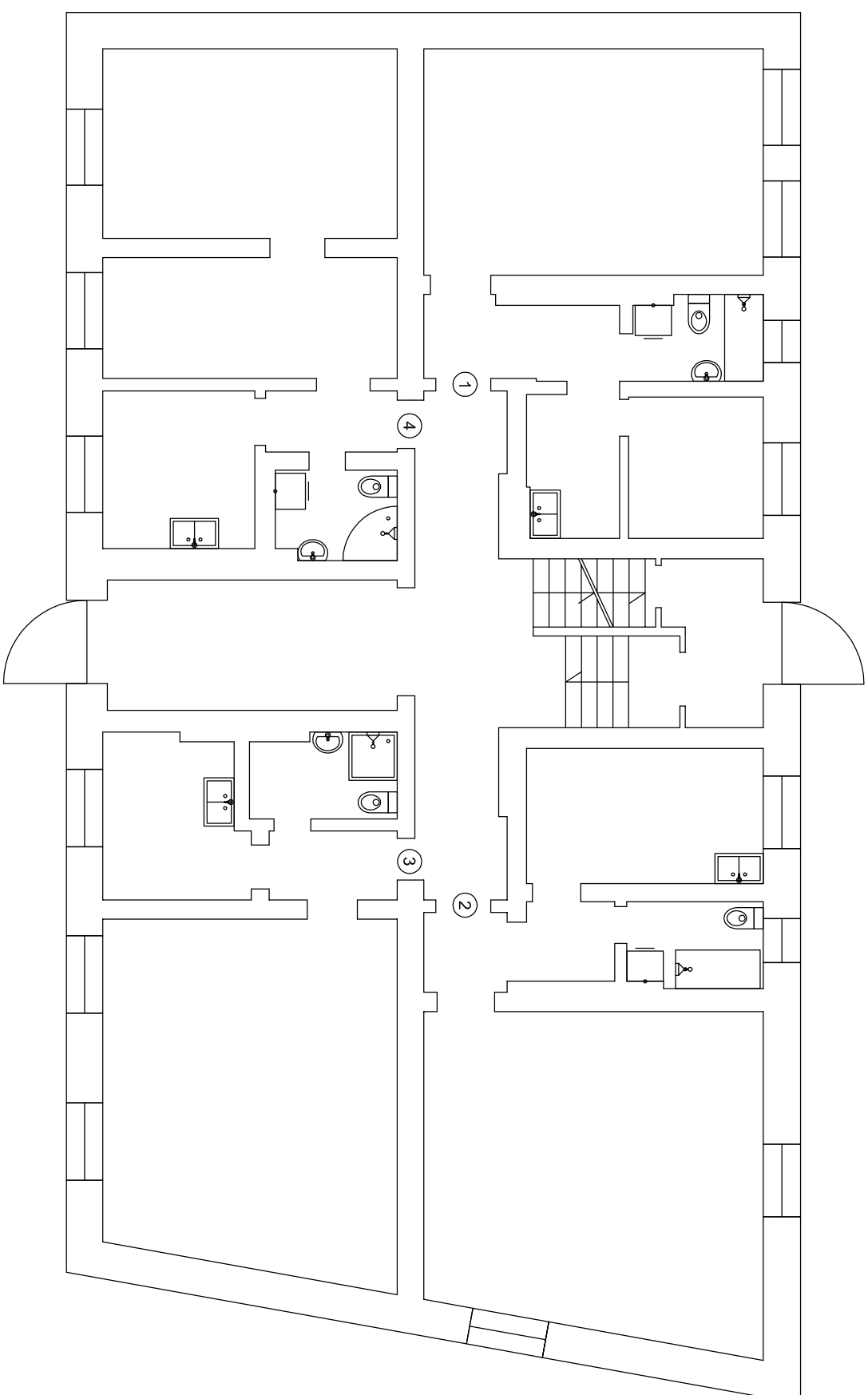
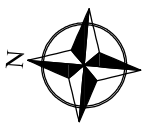
Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m ² ·K)]	HT [W/K]	ΦT [kW]	% Φ T [%]	Az obl [m ²]	%Az obl [%]
O_m	OZ	2	233,72	9	25	96,87	6,9
STW_poddasza	StW	1,17	182,59	7	19	224,88	16,1
SZ_51	SZ	1,16	194,7	7	21	167,62	12
SZ_51_d	SZ	0,28	125,01	5	13	441	31,6
STW_p	StW	1,09	57,76	2	6,2	200,34	14,4
O_s_m	OZ	3	57,6	2	6,2	16,91	1,2
SW	SW	1,64	37,37	1	3,4	65,57	4,7
O_ks	OZ	2	24,59	1	1,8	10,59	0,8
D_m	SD	0,2	9,01	0	0,9	45,85	3,3
STW_p	StW	1,29	-4,87	0		44,39	3,2
SZ_38_d	SZ	0,3	9,03	0	0,9	30,33	2,2
PG	PG	1,86	2,26	0	0,2	20,29	1,5
SW_d	SW	0,5	4,42	0	0,5	12,28	0,9
SG	SG	1,18	1,86	0	0,2	7,65	0,5
DZ	DZ	2,6	19,18	0	1,4	6,39	0,5
SZ_p	SZ	0,98	1,89	0	0,2	1,92	0,1
O_piw	OZ	2	2,65	0	0,3	1,06	0,1
Suma			958,78	36	100	1393,95	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	6,82	3 363,78			
Wartość opałowa [MJ/kg] / [MJ/m ³]		22,74	35,94				

Zanieczyszczenie	Emisje zanieczyszczeń						Zmniejszenie emisji	Redukcja %
	Mg/rok							
Pyły	0,136	0,000					0,136	100,00
CO ₂	14,689	6,748				21,083	0,354	1,65
SO ₂	0,065	0,000					0,065	100,00
NO _x	0,007	0,004					0,011	100,00



SZKIC NA POTRZEBY AUDYTU ENERGETYCZNEGO
RZUT PARTERU
skala 1:100

BUDYNEK MIESZKALNY
UL. JAGIELLOŃSKA 38
85-097 BYDGOSZCZ



ENEPROJEKT

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

Poznań, 12-2014

ZABEZPIECZENIE