

AUDYT REMONTOWY
BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO
44-102 Gliwice ul. Noakowskiego 3 dla przedsięwzięcia
termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji
w trybie Ustawy z 21.11.2008, Dz.U. nr 223, poz. 1459

ZAMAWIAJĄCY: Zarząd Budynków Miejskich
II Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o.
44-100 Gliwice, ul. Warszawska 35 B

WYKONAWCA: Gliwickie Przedsiębiorstwo Energetyki Komunalnej i Ochrony
Środowiska "GLIKOM" Sp. z o.o.
44-100 Gliwice, ul. Jasnogórska 9

AUDYTOR: mgr inż. Zbigniew Rusek
42-677 Szalsza ul. Świerkowa 28 H

GLIWICE, luty 2024

1. STRONA IDENTYFIKACYJNA AUDYTU REMONTOWEGO BUDYNKU			
1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	budynek mieszkalny wielorodzinny	1.2 Rok budowy	1910
1.3 Inwestor/ Zarządca	Zarząd Budynków Miejskich II Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o. 44-100 Gliwice, ul. Warszawska 35 B	1.4 Adres budynku	44-102 Gliwice ul. Noakowskiego 3 powiat m.n.p.p. Gliwice województwo śląskie
2. Nazwa i adres firmy wykonującej audyt: GLIKOM sp. z o.o. 44-100 Gliwice ul. Jasnogórska 9 NIP 631-000-01-09 REGON 003442046			
3. Imię i nazwisko oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis Zbigniew Rusek , 42-677 Szalsza, ul. Świerkowa 28h tel 606646434 mgr inż. energetyk, projektant systemów grzewczych uprawnienia budowlane, świadectwo ukończenia kursu KAPE dla audytorów PESEL 55071704818			
4. Współautorzy audytu:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	Posiadane kwalifikacje
5. Miejscowość: Katowice		data wykonania opracowania: luty 2024	
6. Spis Treści:			
CZĘŚĆ OPISOWA			
1. Strona identyfikacyjna audytu remontowego budynku			2
2. Karta audytu remontowego budynku			3
3. Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne inwestora			4
4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku			6
5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku			10
6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych i remontowych			12
7. Dokumentacja wskazania wariantu przedsięwzięcia remontowego			14
8. Opis techniczny przedsięwzięcia remontowego przewidzianego do realizacji			24
ZAŁĄCZNIKI			
1. Koszty eksploatacji systemów grzewczych			26
2. Obliczenie współczynników przenikania przegród			27
3. Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym			29
4. Redukcja emisji i oszczędność energii			30
5. Charakterystyka energetyczna obiektu w poszczególnych wariantach przedsięwzięć			31
6. Dokumentacja rysunkowa			40
7. Dokumentacja fotograficzna			43

2. KARTA AUDYTU REMONTOWEGO BUDYNKU

1. DANE PODSTAWOWE			
1.	Data rozpoczęcia użytkowania budynku	1910	
2.	Powierzchnia użytkowa budynku [m2]	448,06	
3.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m2]	448,06	
4.	Wskaźnik udziału powierzchni [%]	100,00	
5.	Liczba lokali mieszkalnych	11	
6.	Liczba osób użytkujących budynek	17	
2. WSKAŹNIKI			
1.	Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego	0,4669	
2.	Wskaźnik kosztu wcześniej zrealizowanych przedsięwzięć remontowych i termomodernizacyjnych	0,0000	
3.	Suma wartości wskaźników	0,4669	
4.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	46,10	
5.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	176,584	
6.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	4,218	
7.	Uniknięta emisja CO2 [t CO2/rok]	15,867	
10.	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną [kWh/m2/rok]	Przed remontem 312,97	Po remoncie 219,09
11.	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/m2/rok]	Przed remontem 238,40	Po remoncie 128,83
3. CHARAKTERYSTYKA EKONOMICZNA			
1	Koszt przedsięwzięcia remontowego [zł]	netto 1221337,413	brutto 1325297,16
2	Premia remontowa [zł]	0,00	
4. INFORMACJE O BUDYNKU			
Omówienie		Ocena	
		tak	nie
1.	Budynek jest wpisany do rejestru zabytków, znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków		nie
2.	Przedsięwzięcie w budynku stanowi przedsięwzięcie rewitalizacyjne, o którym mowa w art. 11g ust., 2 ustawy		nie
3.	Z audytu remontowego wynika, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia remontowego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu remontowemu będą spełniały wymagania, o których mowa w art. 11 g ust.1 pkt 4 ustawy	tak	
Dotychczasowe roboty remontowe			
4.	Budynek był przedmiotem przedsięwzięcia remontowego w związku, z którym przekazano premię remontową		nie
5.	W efekcie przeprowadzonych wcześniej przedsięwzięć remontowych osiągnięto oszczędność zapotrzebowania na energię co najmniej 25%		nie
6.	Budynek był przedmiotem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w związku, z którym przekazano premię termomodernizacyjną		nie
7.	Budynek w stanie istniejącym spełnia wymagania oszczędności energii określone w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane		nie
5. PREMIA MZG I GRANT MZG			
Przed realizacją przedsięwzięcia remontowego / W ramach przedsięwzięcia remontowego w budynku jest spełniony warunek , o którym mowa w art 11h ust. 1 ustawy: TAK/NIE, jeżeli TAK, to: -pkt 1/ -pkt 2 - pkt 3			
1.	Wysokość premii MZG [zł]	662648,58	
2.	Wysokość grantu MZG [zł]	366401,22	
3.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	1029049,80	

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE INWESTORA

3.1. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA I INNE DOKUMENTY

projekt remontu budynku, opracowanie GLIKOM Gliwice ul. Jasnogórska 9, 2022r

3.2. DATA WIZJI LOKALNEJ:

2022.11

3.3. WYTYCZNE, SUGESTIE, OGRANICZENIA I UWAGI INWESTORA

obniżenie kosztów ogrzewania budynku
likwidacja niskiej emisji
poprawa stanu technicznego budynku
wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy państwa na warunkach określonych w ustawie z dn. 21.11.2008 o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych i remontowych .

3.4. ROZPORZĄDZENIA I NORMY TECHNICZNE

Niniejszy audyt energetyczny został wykonany na podstawie poniższych aktów prawnych:

1. Ustawa z dn. 21.11.08 o wspieraniu termomodernizacji (Dz.U. Nr 223/2008, poz. 1459)
2. Rozporządzenie MI z dn. 15.04.2022 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 Nr 1225)
3. Rozporządzenie MI z dn. 17.03.2009 w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. Nr 43/2009. poz. 346) z późniejszymi zmianami (rozporządzenie MiiR z dn. 13.10.2015, rozporządzenie MR z dn. 29.04.2020 rozporządzenie MRIT z dn. 29.12.2022).
4. Rozporządzenie MiiR z dn. 27.02.2015 w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej
5. PN-EN-ISO 13790 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia
6. PN 83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej.
7. PN-EN ISO 6946 Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń
8. PN-EN 12831 Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
9. Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2020 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2023, KOBIZE grudzień 2022.
10. Wskaźniki emisji CO₂, SO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej, KOBIZE grudzień 2022
11. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw. Kotły o mocy nominalnej do 5 MW, KOBIZE styczeń 2023

3.5. CHARAKTERYSTYCZNE WIELKOŚCI OBLICZENIOWE

tab. 1

Lp	Opis wielkości	sym - bol	jedn.	formuła / źródło
1	2	3	4	5
1	sprawność całkowita systemu grzewczego	η	-	$\eta_g * \eta_d * \eta_e * \eta_s$
2	sprawność przesyłu energii cieplnej	η_d	-	[4]
3	sprawność regulacji i wykorzystania	η_e	-	[4]
4	sprawność wytwarzania	η_g	-	[4]
5	sprawność akumulacji	η_s	-	[4]
6	maksymalna obciążenie cieplne	Φ	kW	[8]
7	zapotrzebowanie na energię do ogrzewania	Q_h	GJ	[5]
8	zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania	Q_{hk}	GJ	[4]
9	zapotrzebowanie na energię pomocniczą do ogrzewania	Q_{hs}	GJ	[4]
10	zapotrzebowanie na energię końcową całkowitą do ogrzewania	Q_{hkt}	GJ	$Q_{hk} + Q_{hs}$
11	Zapotrzebowanie na energię końcową do podgrzania c.w.u.	Q_{wk}	GJ	[4]
12	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą do podgrzania c.w.u.	Q_{ws}	GJ	[4]
13	Zapotrzebowanie na energię końcową całkowitą do podgrzania c.w.u.	Q_{wkt}	GJ	$Q_{wk} + Q_{ws}$
14	Zapotrzebowanie na energię końcową całkowitą	Q_k	GJ	[4]
15	Zapotrzebowanie na energię pierwotną	Q_p	GJ	[4]
16	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na energię końcową	E_k	kWh/m ² rok	[4]
17	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na energię pierwotną	E_p	kWh/m ² rok	[4]
18	Zapotrzebowanie na energię	Q	GJ	$Q_{hk} + Q_{wk}$
19	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię	dQ	GJ	$Q_0 - Q_1$

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

tab. 2

4.1. DANE OGÓLNE BUDYNKU		
1.	inwestor	Zarząd Budynków Miejskich II TBS, 44-100 Gliwice ul. Warszawska 35b
2.	zarządca	Zarząd Budynków Miejskich II TBS, 44-100 Gliwice ul. Warszawska 35b
3.	przeznaczenie budynku	budynek mieszkalny wielorodzinny
4.	adres budynku	44-102 Gliwice, ul. Stanisława Noakowskiego 3
5.	rok budowy	1910
6.	zabudowa	zwarta
7.	technologia	tradycyjna
8.	system ogrzewania	ogrzewanie indywidualne
9.	nośnik energii końcowej c.o.	węgiel kamienny
10.	źródło ciepła	piece, mieszkaniowe kotły węglowe
11.	system przygotowania c.w.u.	instalacje indywidualne
12.	nośnik energii końcowej c.w.u.	energia elektryczna, węgiel kamienny
13.	źródło ciepła	elektryczne podgrzewacze pojemnościowe, zasobniki cieplej wody zasilane z kotłów węglowych
14.	ilość mieszkań	11
15.	ilość lokali niemieszkalnych	0
16.	liczba użytkowników	17
17.	liczba użytkowników cz. niemieszkalna	0
18.	podpiwniczenie	100 %
19.	liczba kondygnacji	5
20.	liczba klatek schodowych	1
21.	wysokość kondygnacji	2,90; 2,91; 2,95 m
22.	powierzchnia zabudowy	230,55 m ²
23.	obwód	68,88 m
24.	kubatura całkowita	3264,70 m ³
25.	powierzchnia użytkowa - mieszkania	448,06 m ²
26.	całkowita powierzchnia użytkowa	448,06 m ²
27.	powierzchnia ogrzewana - mieszkania	448,06 m ²
28.	powierzchnia ogrzewana - komunikacja	90,55 m ²
29.	całkowita powierzchnia ogrzewana	538,61 m ²
30.	kubatura ogrzewana	1558,42 m ³
31.	powierzchnia o regulowanej temperaturze	448,06 m ³
32.	długość budynku	19,16 m
33.	szerokość budynku	14,10 m
34.	wysokość części ogrzewanej	9,82 m
35.	wysokość całkowita	13,07 m

tab. 3

4.2. OPIS TECHNICZNY PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW BUDYNKU		
	dane ogólne	Budynek wolnostojący, zrealizowany w technologii tradycyjnej, 5 kondygnacyjny podpiwniczony. Budynek wyposażony jest w instalacje, wod-kan i elektryczną. Przygotowanie posiłków przy pomocy pieców kuchennych i kuchni gazowych LPG. Stan elewacji jest dobry. Elewacje boczne i tylna są ocieplone. Stolarka okienna w mieszkaniach jest wymieniona na okna z PCW. Stolarka okienna w klatce schodowej jest wymieniona na okna z PCW. Strop nad ostatnią kondygnacją nieocieplony. Strop nad piwnicami nieocieplony. Budynek nie spełnia wymagań dotyczących maksymalnej wartości wskaźnika E sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym.
1	układ konstrukcyjny budynku	poprzeczny
2	ściany	murowane z cegieł ceramicznych
3	strop nad piwnicą	ceramiczny odcinkowy
4	stropy między kondygnacjami	drewniane
5	strop nad ostatnią kondygnacją	drewniany
6	stolarka	PCV

tab. 4

4.3. ZESTAWIENIE DANYCH DOTYCZĄCYCH ISTNIEJĄCYCH PRZEGRÓD BUDOWLANYCH					
ozna- czenie	przegroda	orien- tacja	pow. do ocieplenia	pow. do strat ciepła	U_K
				m ²	W/m ² K
3	ściana tylna 52 cm	NE	-	33,43	0,228
4	ściana tylna 38 cm	NE	-	75,99	0,238
5	ściana wykuszu 46 cm	NE	-	9,91	0,303
6	ściana wykuszu 38 cm	NE	-	31,80	0,312
7	ściana wykuszu 25 cm	NE	-	5,51	0,330
21	okno w mieszkaniu	NE	-	35,09	1,300
22	okno w klatce schodowej	NE	-	6,19	1,300
24	drzwi frontowe	NE	-	2,00	2,000
3	ściana tylna 52 cm	SE	-	38,99	0,228
4	ściana tylna 38 cm	SE	-	77,38	0,238
5	ściana wykuszu 46 cm	SE	-	5,82	0,303
6	ściana wykuszu 38 cm	SE	-	18,55	0,312
7	ściana wykuszu 25 cm	SE	-	2,69	0,330
1	ściana frontowa 52 cm	SW	-	49,57	1,134
2	ściana frontowa 38 cm	SW	-	95,99	1,467
21	okno w mieszkaniu	SW	-	41,27	1,300
22	okno w klatce schodowej	SW	-	0,99	1,300
25	drzwi tylne	SW	1,60	1,60	3,000
8	ściana klatki schodowej przy strychu		32,50	32,50	1,266
9	strop nad piwnicami		151,05	151,05	1,040
10	stropodach nad klatką schodową		-	25,63	1,470
16	podłoga strychu		180,00	180,00	0,744
23	drzwi strychu		1,62	1,62	3,000

tab. 5

4.4. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA ŹRÓDŁA CIEPŁA
Budynek nie posiada centralnego źródła ciepła. Pomieszczenia są ogrzewane piecami opalnymi węglem kamiennym i przy pomocy instalacji mieszkaniowych zasilanych z kotłów węglowych

tab. 6

4.5. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA INSTALACJI OGRZEWANIA			
Dane ogólne			
L.p.	Rodzaj danych	dane	
1	Typ instalacji	mieszane: instalacje mieszkaniowe zasilane z kondensacyjnych kotłów gazowych dwufunkcyjnych, kotłów węglowych, piece kaflowe	
2	Parametry pracy instalacji	różne	
3	Przewody w instalacji	stal, pp	
4	Stan izolacji przewodów	dobry	
5	Rodzaj grzejników	płytkowe	
6	Oslonięcie grzejników	brak	
7	Zawory termostaticzne	tak	
8	Zawory podpionowe	-	
9	Odpowietrzenie instalacji	indywidualne	
10	Naczynie wzbiorcze	indywidualne	
11	Zabezpieczenie instalacji	indywidualne	
12	Modernizacja instalacji	montaż kotłów węglowych	
Sprawności składowe systemu ogrzewania - wg zał. nr 2			
13	Sprawność całkowita systemu grzewczego	η	0,577
14	Wytwarzanie ciepła	η_g	0,805
15	Przesyłanie ciepła	η_d	1,000
16	Sprawność regulacji	η_e	0,717
17	Sprawność akumulacji	η_s	1,000
18	Współczynnik osłabienia tygodniowego	wt	1,000
19	Współczynnik osłabienia dziennego	wd	0,950

tab. 7

4.6. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA SYSTEMU WENTYLACJI		
Dane ogólne		
L.p.	Rodzaj danych	dane
1	Rodzaj wentylacji	Budynek wyposażony jest w instalację wentylacyjną grawitacyjną. Nawiew powietrza poprzez infiltrację naturalną, wywiew poprzez kanały wentylacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego		
2	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h wg [6]	- wentylacja naturalna: 629 m ³ /h - strumień powietrza infiltrującego: 312 m ³ /h

tab. 8

4.7. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA INSTALACJI CIEPŁEJ WODY												
Dane ogólne												
L.p.	Rodzaj danych						dane					
1	Rodzaj instalacji ciepłej wody						indywidualne elektryczne podgrzewacze pojemnościowe, zasobniki ciepłej wody zasilane z kotłów węglowych					
2	Parametry pracy instalacji						55/10 C					
3	Udział OZE						brak					
4	Przewody instalacji i ich izolacja						stal, pp					
5	Cyrkulacja, ograniczenia cyrkulacji						brak					
6	Zasobnik ciepłej wody (rok, pojemność)						brak					
7	Opomiarowanie instalacji ciepłej wody (wodomierze)						brak					
Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody - wg zał. nr 2												
8	Sprawność całkowita						η	0,606				
9	Wytwarzanie ciepła						ηg	0,909				
10	Przesyłanie ciepła						ηd	0,800				
11	Sprawność akumulacji						ηs	0,850				
12	Sprawność regulacji						ηe	1,000				
Zapotrzebowanie na energię i moc dla przygotowania ciepłej wody												
system	os	okres	czas	zap. jedn.	N	moc średn.	moc max.	zap. jedn.	zap. dobowe	zap. roczne	Qw	Qkw
		d	h	kg/os		kW	kW	dm3/m2/d	m3/d	m3/a	GJ	GJ
cw węgiel	4	365	18	40	6,645	0,47	3,09	1,6	0,117	38,42	7,244	16,390
cw elektr	13	365	18	40	4,984	1,51	7,54	1,6	0,600	197,08	37,159	56,923
razem	17					1,98	10,64		0,717	235,50	44,40	73,31

tab. 9

4.8. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA INSTALACJI GAZOWEJ I PRZEWODÓW KOMINOWYCH
Dane ogólne budynek nie jest wyposażony w instalację gazową. Przewody wentylacyjne i dymowe murowane, wprowadzone nad dach budynku.

tab. 10

4.9. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ
Dane ogólne budynek jest wyposażony w instalację elektryczną zasilającą mieszkania o standartowym wyposażeniu, oraz podgrzewacze wody w części mieszkań. Zasilanie budynku z tablicy głównej zlokalizowanej na parterze. Instalacja elektryczna jest w złym stanie

5. OCENA AKTUALNEGO STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. ELEMENTY KONSTRUKCYJNE I OCHRONA CIEPLNA BUDYNKU				
Przegrody zewnętrzne	U		R	
	[W/m ² K]		[m ² K/W]	
	stan istniejący	stan wymagany	stan istniejący	stan wymagany
ściana frontowa 52 cm	1,134	0,200	0,882	5,000
ściana frontowa 38 cm	1,467	0,200	0,682	5,000
ściana tylna 52 cm	0,228	0,200	4,382	5,000
ściana tylna 38 cm	0,238	0,200	4,200	5,000
ściana wykuszu 46 cm	0,303	0,450	3,304	2,222
ściana wykuszu 38 cm	0,312	0,450	3,200	2,222
ściana wykuszu 25 cm	0,330	0,450	3,031	2,222
ściana klatki sch. przy strychu	1,266	0,450	0,790	2,222
strop nad piwnicami	1,040	0,250	0,962	4,000
stropodach nad klatką sch.	1,470	0,300	0,680	3,333
podłoga strychu	0,658	0,150	1,519	6,666
Stolarka	U [W/m ² K]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	
	stan istniejący	stan projektowany	stan wymagany	
okno w mieszkaniu	1,300	1,300	0,900	
okno w klatce schodowej	1,300	1,300	1,100	
drzwi strychu	3,000	3,000	b.w.	
drzwi frontowe	2,000	2,000	1,300	
drzwi tylne	3,000	1,300	1,300	

tab. 11

5.2. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU							
				przed remontem	po remontem		
L.p	Rodzaj danych	ozn.	jedn.	wartość	wartość	dQ	dQ%
1	Obliczeniowa moc cieplna dla c.o.	Φ	kW	38,04	30,45	7,59	19,96
2	zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania	Q_{kh}	GJ	309,70	138,41	171,29	55,31
3	zapotrzebowanie na energię pomocniczą do ogrzewania	Q_{khs}	GJ	1,39	1,37	0,03	1,88
4	zapotrzebowanie na energię końcową całkowitą do ogrzewania	Q_{kht}	GJ	311,10	139,78	171,32	55,07
5	Zapotrzebowanie na energię końcową do podgrzania c.w.u.	Q_{kw}	GJ	73,31	68,02	5,29	7,22
6	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą do podgrzania c.w.u.	Q_{kws}	GJ	0,13	0,00	0,13	100,00
7	Zapotrzebowanie na energię końcową całkowitą do podgrzania c.w.u.	Q_{kwt}	GJ	73,44	68,02	5,42	7,39
8	Zapotrzebowanie na energię końcową całkowitą	Q_k	GJ	384,540	207,798	176,74	45,96
9	Zapotrzebowanie na energię pierwotną	Q_p	GJ	504,821	353,402	151,42	29,99
10	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na energię końcową	E_k	kWh/m ³ a	238,398	128,826	109,57	45,96
11	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na energię pierwotną	E_p	kWh/m ³ a	312,968	219,094	93,87	29,99
12	Zapotrzebowanie na energię (bez energii pomocniczej)	Q_k	GJ	383,015	206,431	176,58	46,10

6. WYKAZ RODZAJÓW USPRAWNIEN I PRZEDSIĘWZIEĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH WYBRANYCH NA PODSTAWIE OCENY STANU TECHNICZNEGO

tab. 12

6.1. MOŻLIWOŚCI POPRAWY			
l.p.	Charakterystyka stanu istniejącego	U	Możliwości i sposób poprawy
		W/m²K	
1	Przegrody zewnętrzne: ściana frontowa 52 cm ściana frontowa 38 cm ściana tylna 52 cm ściana tylna 38 cm ściana wykuszu 46 cm ściana wykuszu 38 cm ściana wykuszu 25 cm ściana klatki schodowej przy strychu strop nad piwnicami stropodach nad klatką schodową podłoga strychu	1,134 1,467 0,228 0,238 0,303 0,312 0,330 1,266 1,040 1,470 0,744	Docieplenie ściany klatki schodowej Docieplenie stropu nad piwnicami Docieplenie podłogi strychu
2	Stolarka: okno w mieszkaniu okno w klatce schodowej drzwi strychu drzwi frontowe drzwi tylne	1,300 1,300 3,000 2,000 3,000	Wymiana drzwi tylnych
3	System grzewczy: ogrzewanie węglowe: piece, kotły mieszkaniowe		Przewiduje się budowę nowej instalacji centralnego ogrzewania wyposażonej w grzejniki płytowe i zawory termostatyczne, zasilanej z wymiennikowni wbudowanej
4	Instalacja c.w.u. indywidualne elektryczne podgrzewacze pojemnościowe, zasobniki ciepłej wody zasilane z kotłów		Przewiduje się likwidację podgrzewaczy zasilanych z kotłów
5	Wentylacja: grawitacyjna		Nie przewiduje się

tab. 13

6.2. SPOSÓB POPRAWY		
ZMNIEJSZENIE STRAT CIEPŁA		
l.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne	Docieplenie ściany klatki schodowej Docieplenie stropu nad piwnicami Docieplenie podłogi strychu Wymiana drzwi tylnych
ZWIĘKSZENIE SPRAWNOŚCI INSTALACJI		
l.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	Zwiększenie sprawności instalacji grzewczych	budowa instalacji mieszkaniowych wyposażonych w grzejniki płytowe i zawory termostacyjne, zasilanych z wymiennikowni wbudowanej
2	Zwiększenie sprawności instalacji ciepłej wody użytkowej	Przewiduje się likwidację podgrzewaczy zasilanych z kotłów
3	Zwiększenie sprawności instalacji wentylacyjnej	Nie przewiduje się

7. OKREŚLENIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

tab. 14

7.1. DANE WYJŚCIOWE					
	Wyszczególnienie	Sym-bol	Jed-nostki	Przed termo-modernizacją	Po termo-modernizacji
1	obliczeniowa temperatura zewnętrzna	t_{z0}	$^{\circ}\text{C}$	-20	-20
2	temperatura wewnętrzna mieszkania	t_{w20}	$^{\circ}\text{C}$	20	20
3	temperatura wewnętrzna łazienki	t_{w24}	$^{\circ}\text{C}$	24	24
4	temperatura wewnętrzna komunikacja	t_{w8}	$^{\circ}\text{C}$	8	8
5	stopniodni ogrzewania mieszkania	SD_{20}	dzień*K/a	3742,8	3742,8
6	stopniodni ogrzewania łazienki	SD_{24}	dzień*K/a	4630,8	4630,8
7	stopniodni ogrzewania komunikacja	SD_8	dzień*K/a	1177,1	1177,1

tab. 15

7.2. CENY NOŚNIKÓW ENERGII Z VAT						
L.p.	Nośniki energii	cena energii	opłata stała	abonament	cena jedn. paliwa	
1	wielkość	zł/GJ	zł/MW/m	zł/mies.	zł/kg(m3)	
2	ciepło sieciowe	151,59	30154,90			
3	energia elektryczna	278,0	-	-	-	
4	węgiel kamienny	88,46	-	-	-	

tab. 16

7.3. OCENA OPLACALNOŚCI I WYBORU USPRAWNIEŃ DOT. ZMNIEJSZENIA STRAT PRZEZ PRZENIKANIE PRZEZ PRZEGRODY
<p>Optymalizację przeprowadzono przy następujących kryteriach:</p> <p>A - kryterium technologiczne - aprobaty techniczne, dopuszczenia.</p> <p>B - kryterium minimalnego oporu cieplnego, na podstawie ustawy</p> <p>C - kryterium optymalnej grubości ocieplenia ze względu na czas zwrotu inwestycji</p> <p>Jako kryterium nadrzędne przyjęto A , w następnej kolejności B i C.</p>

tab. 17

7.4. OCIEPLENIE ŚCIANY KLATKI SCHODOWEJ							
przegroda:		ściana klatki schodowej przy strychu					
nr przegrody:		8	typ przegrody		6		
powierzchnia przegrody:		32,50	m2				
opis wariantów usprawnienia:		Przewiduje się ocieplenie ściany metodą lekką mokrą wełną mineralną. Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej					
		materiał: wełna mineralna				l= 0,036 W/m2K	
Uo=		1,266	W/m2K	ti=	13,26	C	
Om=		0,00	zł/MW	te=	-20	C	
Oz=		88,46	zł/GJ	Sd=	1177,1		
λ=		0,036	W/mK	A=	32,5	m2	
R=		0,790	m2*K/W				
			warianty	1	2	3	4
grubość dodatkowej izolacji	g	cm	0	6	8	10	12
przyrost oporu cieplnego	ΔR	m2K/W	0	1,667	2,222	2,778	3,333
opór cieplny	R	m2K/W	0,790	2,457	3,012	3,568	4,123
współcz. przenikania	U	W/m2K	1,266	0,407	0,332	0,280	0,243
przyrost współcz. przenikania	ΔU	W/m2K	0	0,859	0,934	0,985	1,023
roczne zapotrzebowanie ciepła	Qu	GJ	7,99	2,57	2,10	1,77	1,53
zapotrzebowanie na moc	φu	MW	0,00137	0,00044	0,00036	0,00030	0,00026
roczny koszt ogrzewania	Or	zł	707	227	185	156	135
roczna oszczędność kosztów	dOr	zł	-	479,3	521,2	550,1	571,2
cena jednost. usprawnienia	nu	zł/m2	-	182,56	192,70	202,84	212,99
koszt usprawnienia	Nu	zł	-	5933	6263	6592	6922
prosty czas zwrotu	SPBT	lata	-	12,38	12,02	11,98	12,12
Koszt jednostkowy ocieplenia skalkulowano w oparciu o kosztorysy inwestorskie opracowane dla obiektu. Wybrano wariant 3 czyli docieplenie warstwą wełny mineralnej gr. 10 cm, spełniający kryteria A, B, C.							
koszt inwestycji	K=	6592,43 zł					
prosty czas zwrotu	SPBT=	11,98 lat					
	U=	0,280	W/m2K	Umax=	0,450	W/m2K	
	l=	0,036	W/mK				
koszt jednostkowy		202,84 zł/m2					

tab. 18

7.5. OCIEPLENIE STROPU NAD PIWNICAMI							
przegroda:	strop nad piwnicami						
nr przegrody:	9	typ przegrody	4				
powierzchnia przegrody:	151,05	m2					
opis wariantów usprawnienia:	Przewiduje się ocieplenie ściany metodą natrysku dyspersji włókien wełny mineralnej. Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej						
	materiał: dyspersja włókien wełny mineralnej						

tab. 19

7.6. OCIEPLENIE PODŁOGI STRYCHU							
przegroda:	podłoga strychu						
nr przegrody:	16	typ przegrody	5				
powierzchnia przegrody:	180,00	m2					
opis wariantów usprawnienia:	Przewiduje się ocieplenie podłogi wełną mineralną układaną na istniejącej podłodze. Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej						
	materiał: wełna mineralna szklana		$\lambda = 0,032 \text{ W/m2K}$				
	$U_o = 0,744$	W/m2K	$t_i = 20$	C			
	$O_m = 0,00$	zł/MW	$t_e = -20$	C			
	$O_z = 88,46$	zł/GJ	$S_d = 3742,8$				
	$\lambda = 0,031$	W/mK	$A = 180$	m2			
	$R = 1,344$	$\text{m2} \cdot \text{K/W}$					
			warianty	1	2	3	4
grubość dodatkowej izolacji	g	cm	0	16	18	20	22
przyrost oporu cieplnego	ΔR	m2K/W	0	5,161	5,806	6,452	7,097
opór cieplny	R	m2K/W	1,519	6,789	6,864	6,939	7,014
współcz. przenikania	U	W/m2K	0,658	0,147	0,146	0,144	0,143
przyrost współcz. przenikania	ΔU	W/m2K	0	0,511	0,513	0,514	0,516
roczne zapotrzebowanie ciepła	Qu	GJ	38,32	8,57	8,48	8,39	8,30
zapotrzebowanie na moc	ϕ_u	MW	0,00474	0,00106	0,00105	0,00104	0,00103
roczny koszt ogrzewania	Or	zł	3389	758	750	742	734
roczna oszczędność kosztów	dOr	zł	-	2631,0	2639,3	2647,4	2655,3
cena jednost. usprawnienia	nu	zł/m2	-	434,6	443,7	452,7	461,8
koszt usprawnienia	Nu	zł	-	78230	79860	81489	83119
prosty czas zwrotu	SPBT	lata	-	29,73	30,26	30,78	31,30
Koszt jednostkowy ocieplenia skalkulowano w oparciu o kosztorysy inwestorskie opracowane dla obiektu. Wybrano wariant 4 czyli docieplenie warstwą wełny mineralnej szklanej gr.10 cm pomiędzy legarami i 10 cm nad legarami z wykonaniem podłogi z desek, spełniający kryteria A, B							
koszt inwestycji	K=	81489,36 zł					
prosty czas zwrotu	SPBT=	30,78 lat					
	U=	0,144 W/m2K	Umax=	0,150	W/m2K		
	l=	0,032 W/mK					
koszt jednostkowy		452,72 zł/m2					

tab. 20

7.7. WYMIANA DRZWI WEJŚCIOWYCH TYLNYCH						
przegroda:		drzwi tylne				
nr przegrody:		25		typ przegrody: 10		
powierzchnia przegrody:		1,60		m2		
opis wariantów usprawnienia:		U= 3,000		a= 3,5		
drzwi nowe		U= 2,000		a= 1,0		
drzwi nowe		U= 1,300		a= 1,0		
drzwi nowe		U= 1,000		a= 1,0		
		Uo= 3,000		W/m2K		ti= 13,26
		Om= 0,00		zł/MWmies		te= -20
		Oz= 88,46		zł/GJ		Sd= 2247,54
		V= 50		m3/h		A= 1,6
		R= 0,333		m2*K/W		cw= 1,20
		warianty	0	1	2	3
współczynnik przenikania okien	U	W/m2K	3,000	2,000	1,300	1,000
współczynnik korekcyjny cr	cr		1,300	1,000	1,000	1,000
współczynnik korekcyjny cm	cm		1,500	1,000	1,000	1,000
współczynnik przepływu	a		3,500	1,000	1,000	1,000
8,64*10-5*Sd*Aok*U		GJ/a	0,93	0,62	0,40	0,31
2,94*10-5*Cr*Cw*Vnom*Sd		GJ/a	5,16	3,97	3,97	3,97
Q0, Q1 = (5) + (6)		GJ/a	6,09	4,59	4,37	4,28
10^-6*Aok*(tw0-tz0)*U		MW	0,00016	0,00011	0,00007	0,00005
3,4*10^-7*V obl *(tw0-tz0)		MW	0,00085	0,00085	0,00085	0,00085
q0, q1 = (8) + (9)		MW	0,00101	0,00096	0,00092	0,00090
ΔOru=(Q0U-Q1U)Oz+2(qoU-q1U)Om		zł/a		132,84	152,1	160,3
koszt jednostkowy		zł/m2		1674,88	1842,4	2026,6
koszt łączny		zł		2680	2948	3243
prosty czas zwrotu	SPBT	lata		20,17	19,38	20,22
Koszt jednostkowy ocieplenia skalkulowano w oparciu o kosztorysy inwestorskie opracowane dla obiektu. Wybrano wariant 2 czyli wymianę drzwi na nowe, U=1,3 W/m2K, spełniający kryteria A, B, C.						
koszt inwestycji	K= 2947,80 zł					
prosty czas zwrotu	SPBT= 19,38 lat					
	U= 1,300	W/m2K	Umax=	b.w.	W/m2K	
koszt jednostkowy	1842,37 zł/m2					

tab. 21

7.8. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZESIEWZIĘCIA POPRAWIAJĄCEGO SPRAWNOŚĆ SYSTEMÓW GRZEWczyCH				
<u>Dane do obliczeń – stan po dociepleniu</u>				
1. Instalacja c.o. – stan istniejący źródło ciepła: piece węglowe (9 mieszkań), kotły węglowe (2 mieszkania)				
2. Instalacja c.w.u – stan istniejący źródło ciepła: elektryczne podgrzewacze pojemnościowe (9 mieszkań), podgrzewacz pojemnościowy zasilany z kotła węglowego (2 mieszkania)				
Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu grzewczego				
Opis usprawnienia		Ilość	koszt szacowany [zł]	
1	budowa indywidualnych mieszkaniowych instalacji ogrzewania zasilanych z wymiennikowni	11 mieszkań	185 678,34	
Zestawienie współczynników sprawności systemu ogrzewania				
L.p			Współczynniki sprawności	
			Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Sprawność całkowita	η_{hg}	0,577	0,776
Ocena finansowa przedsięwzięcia modernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu ogrzewania				
L.p		Jednostki	Stan istn.	Po modern.
1	Sezonowe zapotrzebowanie na energię końcową dla systemów grzewczych	GJ/rok	186,59	138,41
3	Roczny koszt ogrzewania	zł/rok	16505,05	34289,95
4	Roczne oszczędności kosztów ogrzewania	zł/rok	-	-17784,89
5	Nakłady na modernizację	zł		185 678,34
6	Prosty czas zwrotu	lata		-

tab. 22

7.9. ZESTAWIENIE PRAC PROWADZĄCYCH DO ZMNIEJSZENIA ZUŻYCIA CIEPŁA					
L.p.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót	SPBT	obmiar	koszt jednostkowy
		zł	lata	m2	zł/m2
1.	podłoga strychu	81 489,36	30,78	180,0000	452,7187
2.	drzwi tylne	2 947,80	19,38	1,6000	1842,3720
3.	ściana klatki sch. przy strychu	6 592,43	11,98	32,5000	202,8439
4.	strop nad piwnicami	16 572,30	4,69	151,0500	109,7140
5.	modernizacja instalacji grzewczych	185 678,34			

tab. 23

7.10. WYKAZ ZAKRESU PRAC NIEZBĘDNYCH DO SPEŁNIENIA WARUNKU DOTYCZĄCEGO ZMNIEJSZENIA ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA		
L.p.	Rodzaj prac zmniejszających roczne zapotrzebowanie ciepła	
1.	podłoga strychu wełna mineralna gr.10+10 cm układana na stropie, $\lambda=0,0032 \text{ W/mK}$	
2.	drzwi tylne wymiana	
3.	ściana klatki sch. przy strychu metoda lekka mokra, wełna mineralna $e=10 \text{ cm}$, $\lambda=0,036 \text{ W/mK}$	
4.	strop nad piwnicami natrysk dyspersji wełny mineralnej, $e=12 \text{ cm}$, $\lambda=0,034 \text{ W/mK}$	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową całkowitą przed ulepszenie m		[kWh/rok] 106816,70
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową całkowitą po ulepszeniu		[kWh/rok] 57721,61
Oszczędności energii końcowej całkowitej w stosunku do stanu istniejącego		[%] 45,96
Roczne zapotrzebowanie na energię przed ulepszeniem (bez energii pomocniczej)		[kWh/rok] 106393,04
Roczne zapotrzebowanie na energię po ulepszeniu (bez energii pomocniczej)		[kWh/rok] 57341,89
Oszczędności energii w stosunku do stanu istniejącego		[%] 46,10
EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną (po modernizacji)		219,09
[kWh/m ² rok]		
EK - Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową całkowitą (po modernizacji)		128,83
[kWh/m ² rok]		
Przewidywany wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego		0,4669

tab. 24

7.11. OKREŚLENIE WSKAŹNIKÓW ROCZNEGO OBLICZENIOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ ORAZ WSKAŹNIKA ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ			
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową		Stan istniejący	Stan po modernizacji
ogrzewanie i wentylacja	kWh/rok	86415,37	38827,11
EKh=	kWh/m2rok	160,44	72,09
ciepła woda użytkowa	kWh/rok	20401,32	18894,50
EKw=	kWh/m2rok	37,88	35,08
razem	kWh/rok	106816,70	57721,61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK	kWh/m2rok	238,40	128,83
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną			
ogrzewanie i wentylacja	kWh/rok	95598,70	50930,91
EPh=	kWh/m2rok	177,49	94,56
ciepła woda użytkowa	kWh/rok	44629,44	47236,25
EPw=	kWh/m2rok	82,86	87,70
razem	kWh/rok	140228,15	98167,16
Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię pierwotną EP	kWh/m2rok	312,97	219,09

tab. 25

7.12. RZECZOWY ZAKRES PRAC OBJĘTYCH WNIOSKOWANYM PRZEDSIĘWZIĘCIEM WRAZ Z KOSZTAMI PRAC				
Wykaz prac				Koszt
Roboty remontowe				
Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Wartość robót
		m2	zł/m2	zł
1	podłoga strychu wełna mineralna gr.20 cm układana na stropie, $\lambda=0,0032 \text{ W/mK}$	180,00	419,18	75453,11
2	drzwi wejściowe tylne wymiana	1,60	1705,90	2729,44
3	ściana klatki schodowej przy strychu metoda lekka mokra, wełna mineralna $e=10 \text{ cm}$, $\lambda=0,036 \text{ W/mK}$	32,50	187,82	6104,10
4	strop nad piwnicami natrysk dyspersji wełny mineralnej, $e=12 \text{ cm}$, $\lambda=0,034 \text{ W/mK}$	151,05	101,59	15344,72
5	instalacja c.o.			171924,39
6	instalacja gazowa			42710,99
7	przygotowanie pomieszczenia dla węzła wymiennikowego			23384,92
8	instalacje elektryczne w pomieszczeniu wymiennikowni			12970,32
9	łazienki część budowlana			276722,40
10	łazienki część instalacyjna			116862,41
11	łazienki część elektryczna			35061,36
12	remont klatki schodowej			178597,94
13	remont piwnic			51563,85
14	instalacje elektryczne			170222,47
SUMA				1179652,41
VAT 8%				94372,19
RAZEM				1274024,61
Prace towarzyszące/dokumentacja				51 272,55
Całkowity szacowany koszt przedsięwzięcia remontowego				1325297,16
Udział powierzchni użytkowej części mieszkalnej				1,00
Całkowity szacowany koszt przedsięwzięcia remontowego przypadający na część mieszkalną				1325297,16
Koszt przedsięwzięcia remontowego odniesiony do 1 m^2 powierzchni użytkowej cz. mieszkalnej				2957,86
Cena 1 m^2 pow. użytkowej budynku mieszkalnego ustalona do celów premii gwarancyjnej				6335,00
Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia				0,4669

tab. 26

7.13. UZASADNIENIE KOSZTÓW ROBÓT REMONTOWYCH			
L.p.	Rodzaj robot	Koszt robót netto [zł]	Uzasadnienie przyjętego kosztu
1	podłoga strychu	75 453,11	kosztorys inwestorski
2	drzwi tylne	2 729,44	kosztorys inwestorski
3	ściana klatki sch. przy strychu	6 104,10	kosztorys inwestorski
4	strop nad piwnicami	15 344,72	kosztorys inwestorski
5	instalacja c.o.	171 924,39	kosztorys inwestorski
6	instalacja gazowa	42 710,99	kosztorys inwestorski
7	przygotowanie pomieszczenia dla węzła wymiennikowego	23 384,92	kosztorys inwestorski
8	instalacje elektryczne w pomieszczeniu wymiennikowni	12 970,32	kosztorys inwestorski
9	łazienki część budowlana	276 722,40	kosztorys inwestorski
10	łazienki część instalacyjna	116 862,41	kosztorys inwestorski
11	łazienki część elektryczna	35 061,36	kosztorys inwestorski
12	remont klatki schodowej	178 597,94	kosztorys inwestorski
13	remont piwnic	51 563,85	kosztorys inwestorski
14	instalacje elektryczne	170 222,47	kosztorys inwestorski

8. OPIS TECHNICZNY OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

tab. 27

8.1. OPIS ROBÓT	
<ul style="list-style-type: none"> - ocieplenie ściany klatki schodowej, metoda lekka mokra, wełna mineralna $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$, $e = 10 \text{ cm}$ - ocieplenie podłogi strychu, wełna mineralna układana w ruszcie drewnianym na istniejącej podłodze, nowa podłoga z desek $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$, $e = 20 \text{ cm}$ - ocieplenie stropu nad piwnicami, natrysk włókien wełny mineralnej na strop $\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$, $e = 12 \text{ cm}$ - wymiana drzwi wejściowych tylnych, $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ - likwidacja istniejącej pieców węglowych i kotłów węglowych, budowa instalacji c.o. indywidualnych zasilanych z wymiennikowni wbudowanej - wymiana 2 szt podgrzewaczy ciepłej wody zasilanych ze źródeł ciepła węglowych na pojemnościowe podgrzewacze elektryczne - budowa instalacji gazu ziemnego zasilającej kuchenki gazowe - przygotowanie pomieszczenia dla węzła wymiennikowego - budowa i modernizacja łazienek - remont klatki schodowej - remont piwnic - remont instalacji elektrycznych w budynku 	

tab. 28

8.2. MONTAŻ FINANSOWY			
1	koszt całkowity brutto	zł	1438324,36
2	koszty kwalifikowane brutto	zł	1274024,61
3	koszty niekwalifikowane brutto	zł	113 027,21
4	dokumentacja brutto	zł	51 272,55
5	premia MZG	zł	662 648,58
6	grant MZG	zł	366 401,22
7	premia MZG + grant MZG	zł	1 029 049,80
8	środki własne	zł	395 490,76
Dalsze działania inwestora <ul style="list-style-type: none"> - przygotowanie kompletu dokumentacji technicznej - złożenie do banku udzielającego wsparcia wniosku przyznanie premii MZG i grantu MZG na łączną kwotę 1 029 049,80 zł - zawarcie umowy na wykonanie zadań określonych w punkcie 8.1 - realizację i odbiór techniczny - rozliczenie inwestycji z bankiem udzielającym wsparcia 			

Załączniki do audytu

Załącznik nr 1

Koszty eksploatacji systemów grzewczych

Załącznik nr 2

Współczynniki przenikania ciepła przegród

Załącznik nr 3

Określenie sprawności systemu grzewczego

Załącznik nr 4

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie

Załącznik nr 5

Efektywność energetyczna i redukcja emisji

Załącznik nr 6

Charakterystyka energetyczna obiektu w poszczególnych wariantach przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Załącznik nr 7

Dokumentacja rysunkowa

Załącznik nr 8

Dokumentacja fotograficzna

ZAŁĄCZNIK NR 1

KOSZTY EKSPLOATACJI SYSTEMÓW GRZEWczyCH

OGRZEWANIE PRZED MODERNIZACJĄ

System		piece	co węgiel	razem	
Zapotrzebowanie mocy	$\Phi=$	28,84	9,20	38,04	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	$Q_{kh}=$	241,36	68,34	309,70	GJ
Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	$E_{sh}=$	0,00	1,39	1,39	GJ
Cena energii	$C_p=$	88,46	88,46		zł/GJ
Koszt całkowity energii -zmienny	$K_p=$	21350,26	6044,89	27395,15	zł/rok
Opłata stała	$O_s=$	0,00	0,00		zł/MW/m
Abonament	$K_a=$				zł/mies
Koszty obsługi	$K_o=$	0,00	0,00	0,00	zł/rok
Koszt całkowity energii stały	$K_c=$	0,00	0,00	0,00	zł/rok
Koszt energii pomocniczej	$K_s=$	0,00	387,30	387,30	zł/rok
Łączne całkowite koszty eksploatacji str. 1	K=	21350,26	6432,19	27782,45	zł/rok

CIEPŁA WODA PRZED MODERNIZACJĄ

System		cw węgiel	cw elektr	razem	
Ilość użytkowników	$n=$	4	13	17	
Zapotrzebowanie roczne	$v_a=$	0	0	235,5	m ³ /a
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	$Q_{kK}=$	16,39	56,92	73,31	GJ
Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	$E_s=$	0,13	0,00	0,13	GJ
Cena energii	$O_z=$	88,46	278,00		zł/GJ
Opłata stała	$O_m=$	1449,79	15824,55		zł/mies
Koszt energii - zmienny	$K_z=$	1449,79	15824,55	17274,35	zł/rok
Koszty energii - stały	$K_m=$	0,00	0,00	0,00	zł/rok
Koszty energii pomocniczej	$K_m=$	36,69	0,00	36,69	zł/rok
Łączne całkowite koszty eksploatacji	K=	1486,48	15824,55	17311,04	zł/rok

OGRZEWANIE PO MODERNIZACJI

System		co sieć węgiel	razem	
Zapotrzebowanie mocy	$\Phi=$	29,21	29,21	kW
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	$Q_{kh}=$	138,41	138,41	GJ
Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	$E_{sh}=$	1,37	1,37	GJ
Cena energii	$C_p=$	153,81		zł/GJ
Koszt całkowity energii -zmienny	$K_p=$	21288,93	21288,93	zł/rok
Opłata stała	$O_s=$	37090,53		zł/MW/m
Abonament	$K_a=$			zł/mies
Koszty obsługi	$K_o=$	0,00	0,00	zł/rok
Koszt całkowity energii stały	$K_c=$	13001,01	13001,01	zł/rok
Koszt energii pomocniczej	$K_s=$	380,02	380,02	zł/rok
Łączne całkowite koszty eksploatacji str. 1	K=	34669,97	34669,97	zł/rok

CIEPŁA WODA PO MODERNIZACJI

System		cw elektr	razem	
Ilość użytkowników	$n=$	17	17	
Zapotrzebowanie roczne	$v_a=$	0	235,500336	m ³ /a
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	$Q_{kK}=$	68,02	68,02	GJ
Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	$E_s=$	0,00	0,00	GJ
Cena energii	$O_z=$	278,00		zł/GJ
Opłata stała	$O_m=$	18909,62		zł/mies
Koszt energii - zmienny	$K_z=$	18909,62	0,00	zł/rok
Koszty energii - stały	$K_m=$	0,00	0,00	zł/rok
Koszty energii pomocniczej	$K_m=$	0,00	0,00	zł/rok
Łączne całkowite koszty eksploatacji	K=	18909,62	18909,62	zł/rok

ZAŁĄCZNIK NR 2

WSPÓŁCZYNNIKI PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEGRÓD

Nr	Przegroda	Opis warstw	Grubość m	lambda W/m*K	R m ² *K/W	U W/m ² *K
1	ściana frontowa 52 cm typ przegrody: 1	tynk cegła tynk Ri+Re R U	0,015 0,52 0,015 0,550	0,82 0,77 0,82 	0,018 0,675 0,018 0,170 0,882	1,134 1,134
2	ściana frontowa 38 cm typ przegrody:	tynk cegła Ri+Re R U	0,015 0,38 0,395	0,82 0,77 	0,018 0,494 0,170 0,682	1,467 1,467
3	ściana tylna 52 cm typ przegrody: 1	tynk cegła styropian tynk Ri+Re R U	0,015 0,52 0,14 0,015 0,690	0,82 0,77 0,04 0,82 	0,018 0,675 3,500 0,018 0,170 4,382	0,228 0,228
4	ściana tylna 38 cm typ przegrody: 1	tynk cegła styropian tynk Ri+Re R U	0,015 0,38 0,14 0,015 0,550	0,82 0,77 0,04 0,82 	0,018 0,494 3,500 0,018 0,170 4,200	0,238 0,238
5	ściana wykuszu 46 cm typ przegrody: 1	tynk cegła styropian tynk Ri+Re R U	0,015 0,46 0,1 0,015 0,590	0,82 0,77 0,04 0,82 	0,018 0,597 2,500 0,018 0,170 3,304	0,303 0,303
6	ściana wykuszu 38 cm typ przegrody: 1	tynk cegła styropian tynk Ri+Re R U	0,015 0,38 0,1 0,015 	0,82 0,77 0,04 0,82 	0,018 0,494 2,500 0,018 0,170 3,200	0,312 0,312
7	ściana wykuszu 25 cm typ przegrody: 1	tynk cegła styropian tynk Ri+Re R U	0,015 0,25 0,1 0,015 	0,82 0,77 0,04 0,82 	0,018 0,325 2,500 0,018 0,170 3,031	0,330 0,330
8	ściana klatki schodowej przy strychu typ przegrody: 6	tynk cegła tynk Ri+Re R U	0,015 0,38 0,015 	0,82 0,77 0,82 	0,018 0,494 0,018 0,260 0,790	1,266 1,266

9	strop nad piwnicami typ przegrody: 4	wykładzina PVC wylewka zasypka strop odcinkowy tynk Ri+Re R U	0,01 0,05 0,05 0,25 0,015	0,2 1 0,28 0,77 0,82	0,050 0,050 0,179 0,325 0,018 0,340 0,962	1,040 1,040
10	stropodach nad klatką schodową typ przegrody: 2	tynk strop odcinkowy wylewka pustka deski Ri+Re R U	0,015 0,12 0,05 0,16 0,025	0,82 0,77 1 1 0,16	0,018 0,156 0,050 0,160 0,156 0,140 0,680	1,470 1,470
16	podłoga strychu typ przegrody: 5	przegroda niejednorodna Ri+Re R U			1,144 0,200 1,344	0,744 0,744

ZAŁĄCZNIK NR 3

OKREŚLENIE SPRAWNOŚCI SYSTEMU GRZEWczego W STANIE ISTNIEJĄCYM

System grzewczy		piece	co węgiel	średnia ważona
Udział systemu		0,758	0,242	1,000
Sprawność całkowita	$\eta =$	0,560	0,631	0,577
Wytwarzanie ciepła	$\eta_g =$	0,800	0,820	0,805
Przesyłanie ciepła	$\eta_d =$	1,000	1,000	1,000
Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	0,700	0,770	0,717
Sprawność akumulacji	$\eta_s =$	1,000	1,000	1,000

Sprawności składowe dla całości systemu obliczono jako średnie ważone.

OKREŚLENIE SPRAWNOŚCI SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY W STANIE ISTNIEJĄCYM

System grzewczy		cw węgiel	elektr	średnia ważona
Ilość użytkowników		4	13	17
Sprawność całkowita	$\eta =$	0,442	0,653	0,606
Wytwarzanie ciepła	$\eta_g =$	0,650	0,960	0,909
Przesyłanie ciepła	$\eta_d =$	0,800	0,800	0,800
Sprawność akumulacji	$\eta_e =$	0,850	0,850	0,850
Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_s =$	1,000	1,000	1,000

Sprawności składowe dla całości systemu obliczono jako średnie ważone.

REDUKCJA EMISJI I OSZCZĘDNOŚĆ ENERGII

OBLICZENIE EMISJI PRZED REMONTEM							
		piece	co węgiel	cw węgiel	cw elektr	en. pom.	razem
energia końcowa	GJ	241,365	68,338	16,390	56,923	1,525	384,540
wskaźnik emisji CO2	kg/GJ	94,18	96,37	96,37	190,28	190,28	
emisja CO2	kg	22731,72	6585,69	1579,50	10831,15	290,20	42018,26
OBLICZENIE EMISJI PO REMONCIE							
		co sieć węgiel	cw elektr	en. pom.			razem
energia końcowa	GJ	138,411	68,020	1,367			207,798
wskaźnik emisji CO2	kg/GJ	93,550	190,278	190,278			
emisja CO2	kg	12948,312	12942,733	260,108			26151,153
RÓŻNICA EMISJI dECO2							15867,111

OSZCZĘDNOŚĆ ENERGII					
		przed modernizacją	po modernizacji	redukcja/wzrost	redukcja/wzrost %
Energia elektryczna	GJ	58,448	69,387	-10,939	-18,72
	MWh	16,236	19,274	-3,039	
Energia cieplna	GJ	326,092	138,411	187,682	57,55
	MWh	90,581	38,447	52,134	
Energia końcowa	GJ	384,540	207,798	176,742	45,96
	MWh	106,817	57,722	49,095	
Energia pierwotna	GJ	504,821	353,402	151,420	29,99
	kWh	140228	98167	42061	
Produkcja energii cieplnej z OZE	GJ	0,000	0,000	0,000	
	MWh	0,000	0,000	0,000	
Produkcja energii elektrycznej z OZE	GJ	0,000	0,000	0,000	
	MWh	0,000	0,000	0,000	
równoważnik CO2	t/rok	42,018	26,151	15,867	37,76

ZAŁĄCZNIK NR 6

**CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA OBIEKTU W POSZCZEGÓLNYCH WARIANTACH
PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH**

WARIANT 0 – stan istniejący

WARIANT A - wybrany

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU**DANE KLIMATYCZNE**

ilość dni w sezonie	222
średnia temp. zewn.	3,14 C
temp. zewn. oblicz.	-20 C

moc szczytowa	$\Phi_{h,w} = 40,02$	kW
zapotrzebowanie na energię użytkową	$Q_{uh,w} = 232,10$	GJ
zapotrzebowanie na energię końcową	$Q_{kh,w} = 383,01$	GJ
zapotrzebowanie na energię pomocniczą	$E_{sh,w} = 1,53$	GJ
zapotrzebowanie na energię końcową całkowitą	$Q_{tkh,w} = 384,54$	GJ
zapotrzebowanie na energię pierwotną	$Q_{ph,w} = 504,82$	GJ
wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną	$EP = 260,35$	kWh/m ² a

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA OGRZEWANIA I WENTYLACJI**SPRAWNOŚĆ CO** $\eta_H = 0,577$ $\eta_g = 0,805$ $\eta_d = 0,960$ $\eta_e = 0,717$ $\eta_s = 1,000$ $wt = 0,000$ $wd = 0,000$

moc szczytowa	$\Phi_{\eta} = 38,04$	kW
sezon. zapotrz. na energię do ogrzewania	$Q_{uh} = 187,70$	GJ
zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania	$Q_{kh} = 309,70$	GJ
zapotrzebowanie na energię pomocniczą	$E_{sh} = 1,39$	GJ
zapotrzebowanie na energię końcową całkowitą do ogrzewania	$Q_{tkh} = 311,10$	GJ
zapotrzebowanie na energię pierwotną	$Q_{ph} = 344,16$	GJ
wskaźnik kubaturowy mocy	$\phi = 24$	W/m ³
całkowita sprawność systemu grzewczego	$\eta = 0,576$	

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA C.W.U.**SPRAWNOŚĆ C.W.U.** $\eta_w = 0,606$ $\eta_g = 0,909$ $\eta_d = 0,800$ $\eta_s = 0,800$

moc średnia	$\Phi_w = 1,98$	kW
moc szczytowa	$\Phi_{wmax} = 10,64$	kW
sezon. zapotrz. na energię użytkową dla cwu	$Q_{uw} = 44,40$	GJ
zapotrzebowanie na energię końcową dla cwu	$Q_{kw} = 73,31$	GJ
zapotrzebowanie na energię pomocniczą	$E_{sw} = 0,13$	GJ
zapotrzebowanie na energię końcową całkowitą do cwu	$Q_{tkw} = 73,44$	GJ
całkowita sprawność systemu c.w.u.	$\eta = 0,606$	

DANE GEOMETRYCZNE BUDYNKU

Kubatura ogrzewana, m ³	V=	1558,4	m ³
Powierzchnia ogrzewana	Af=	538,6	m ²
Pole powierzchni przegród zewnętrznych	Ai=	1083	m ²
Współczynnik kształtu, m ⁻¹	A/V=	0,695	

PRZEGRODY

lp	opis	U	α_{sc}	Rse	
1	ściana frontowa 52 cm	1,134	0,600	0,040	49,57 m ²
2	ściana frontowa 38 cm	1,467	0,600	0,040	95,99 m ²
3	ściana tylna 52 cm	0,228	0,600	0,040	121,32 m ²
4	ściana tylna 38 cm	0,238	0,000	0,000	236,50 m ²
5	ściana wykuszu 46 cm	0,303	0,600	0,040	21,55 m ²
6	ściana wykuszu 38 cm	0,312	0,600	0,040	68,90 m ²
7	ściana wykuszu 25 cm	0,330	0,600	0,040	10,89 m ²
8	ściana klatki sch. przy strychu	1,266	0,600	0,040	32,50 m ²
9	strop nad piwnicami	1,040	0,000	0,000	151,05 m ²
10	stropodach nad klatką sch.	1,470	0,600	0,040	25,63 m ²
16	podłoga strychu	0,658	0,000	0,000	180,00 m ²
21	okno w mieszkaniu	1,300	0,80	1,00	1,00 76,65 m ²
22	okno w klatce schodowej	1,300	0,80	1,00	1,00 7,17 m ²
23	drzwi strychu	3,000	0,00	1,00	1,00 1,62 m ²
24	drzwi frontowe	2,000	0,40	1,00	1,00 2,00 m ²
25	drzwi tylne	3,000	0,20	1,00	1,00 1,60 m ²
		U	C	g	ka Fsh

BILANS CIEPŁA I MOCY**T RAZEM**

Af= 538,61	m ²	Htr= 741,79	W/K	$\Phi_R = 29,41$	kW
Ai= 1082,95	m ²	Hve= 313,68	W/K	$\Phi_V = 8,63$	kW
V= 941	m ³ /h	Qtr= 220,78	GJ	$\Phi_F = 0,00$	kW
Vc= 629	m ³ /h	Qve= 95,82	GJ	$\Phi_T = 38,04$	kW
Vn= 0,00	m ³ /h	Qint= 62,76	GJ		
Vnw= 0,00	m ³ /h	Qsol= 123,05	GJ		
Vinf= 312	m ³ /h	Quh= 187,70	GJ		
Qint= 3272	W	Qkh= 309,70	GJ		
		Esh= 1,39	GJ		
		Qtkh= 311,10	GJ		
		Qph= 344,16	GJ		

T1												
t= 20 Af= 416 V= 1215 qint= 7 Qint= 2954 Cm= 108186000 Ai= 827 Ve= 479 Vw= 0 Vnw= 0 Vinf= 243 fr= 0		C m2 m3 W/m2 W J m2 m3/h m3/h m3/h m3/h W/m2	HD= 367,60 HU= 185,99 HG= 0,00 HA= 0,00 Htr= 553,59 HVe= 240,76 Qtr= 179,02 GJ Qve= 77,86 GJ Qint= 56,67 GJ Qsol= 111,46 GJ Qh= 141,55 GJ					HTe= 367,60 HTue= 185,99 HTg= 0,00 HTj= 0,00 HTi= 553,59 HVi= 159,78 ΦR= 22,14 kW ΦV= 6,39 kW ΦF= 0,00 kW ΦT= 28,53 kW				
STRATY CIEPŁA NA PRZENIKANIE PRZEZ OBUDOWĘ BUDYNKU HD, HTe												
STRATY CIEPŁA NA PRZENIKANIE PRZEZ PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE												
Elewacja	Przegroda	Ai m2	Aok m2	Ai-Aok m2	Ui W/m2K	Ui*Aio W/K	ΣAok*Uok W/K	ΣΨL W/K	btr	HDi W/K	HTei W/K	
ŚCIANY												
NE	3	43,56	10,13	33,43	0,228	7,63	13,16	0,00	1	20,8	20,8	
NE	4	100,95	24,96	75,99	0,238	18,09	32,45	0,00	1	50,5	50,5	
SE	3	38,99	0,00	38,99	0,228	8,90	0,00	0,00	1	8,9	8,9	
SE	4	77,38	0,00	77,38	0,238	18,42	0,00	0,00	1	18,4	18,4	
SW	1	53,76	12,15	41,61	1,134	47,18	15,80	0,00	1	63,0	63,0	
SW	2	125,11	29,12	95,99	1,467	140,79	37,86	0,00	1	178,6	178,6	
NW	3	38,99	0,00	38,99	0,228	8,90	0,00	0,00	1	8,9	8,9	
NW	4	77,38	0,00	77,38	0,238	18,42	0,00	0,00	1	18,4	18,4	
STROPODACH												
		556,12	76,36	479,76	RAZEM PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE HD, HTe=				367,60	367,60		
STRATY CIEPŁA NA PRZENIKANIE PRZEZ NIEOGRZEWANE PRZESTRZENIE PRZYLEGŁE Hu,HTue												
Przegroda	Przegroda	Ai m2			Ui W/m2K	Ui*Ai W/K		ΣΨL W/K	btr	HDi W/K	HTei W/K	
SOK	16	165,00	0,00	165,00	0,658	108,62	0,00	0,00	0,90	97,76	97,76	
SNP	9	106,05	0,00	106,05	1,040	110,29	0,00	0,00	0,80	88,23	88,23	
		271,05	0,00	271,05	RAZEM PRZEGRODY POŚREDNIE HU, HTue=				186,0	186,0		
STRATY CIEPŁA NA PRZENIKANIE PRZEZ PRZEGRODY PRZYLEGŁE DO GRUNTU HG,HTg												
Przegroda	Przegroda	Ai m2			Ui W/m2K	Ui*Ai W/K		ΣΨL W/K	btr	HDi W/K	HTei W/K	
		0,00	0,00	0,00	RAZEM PRZEGRODY PRZY GRUNCIE HG, HTg=				0,00	0,00		
SEZONOWE STRATY CIEPŁA NA PODGRZANIE POWIETRZA WENTYLACYJNEGO												
wentylacja grawitacyjna k	kub. strefy m3	pow. strefy m2	podst. str.pow.	sprawność odzysku	β	Strumień powietrza		HVe W/K	Vi m3/h	HVi W/K		
1	1215	416	1,152		1,000	479		160	479	160		
2	1215	416	0		1	243		81	243	81		
Razem						722		241	479	160		

T2											
<div>t= 8,4C Af= 90,55m2 V= 250,355m3 qint= 1W/m2 Qint= 90,55W Cm= 23543000J Ai= 209,83m2 Ve= 113,1875m3/h Vw= 0m3/h Vnw= 0m3/h Vinfr= 50,071m3/h fr= 0W/m2</div>		<div>HD= 96,47 HU= 66,35 HG= 0,00 HA= 0,00 Htr= 162,82 HVe= 54,42 Qtr= 31,61GJ Qve= 10,56GJ Qint= 1,74GJ Qsol= 11,23GJ Qh= 33,25GJ</div>						<div>HTE= 96 HTue= 66 HTg= 0 HTj= 0 HTi= 163 HVi= 38 ΦR= 6,15kW ΦV= 1,43kW ΦF= 0,00kW ΦT= 7,58kW</div>			
STRATY CIEPŁA NA PRZENIKANIE PRZEZ OBUDOWĘ BUDYNKU HD, HTe											
STRATY CIEPŁA NA PRZENIKANIE PRZEZ PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE											
Elewacja	Przegroda	Ai m2	Aok m2	Ai-Aok m2	Ui W/m2K	Ui*Aio W/K	ΣAok*Yok W/K	ΣΨΛ W/K	btr	HDi W/K	HTei W/K
ŚCIANY											
NE	5	11,91	2,00	9,91	0,303	3,00	4,00	0,00	1	7,0	7,0
NE	6	37,99	6,19	31,80	0,312	9,94	8,04	0,00	1	18,0	18,0
NE	7	5,51	0,00	5,51	0,330	1,82	0,00	0,00	1	1,8	1,8
SE	5	5,82	0,00	5,82	0,303	1,76	0,00	0,00	1	1,8	1,8
SE	6	18,55	0,00	18,55	0,312	5,80	0,00	0,00	1	5,8	5,8
SE	7	2,69	0,00	2,69	0,330	0,89	0,00	0,00	1	0,9	0,9
SW	1	10,55	2,59	7,96	1,134	9,03	6,08	0,00	1	15,1	15,1
NW	5	5,82	0,00	5,82	0,303	1,76	0,00	0,00	1	1,8	1,8
NW	6	18,55	0,00	18,55	0,312	5,80	0,00	0,00	1	5,8	5,8
NW	7	2,69	0,00	2,69	0,330	0,89	0,00	0,00	1	0,9	0,9
STROPODACH											
SDP	10	25,63	0,00	25,63	1,470	37,67	0,00	0,00	1	37,7	37,7
		145,71	10,77	134,94	RAZEM PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE HD, HTe=			96,5		96,5	
STRATY CIEPŁA NA PRZENIKANIE PRZEZ NIEOGRZEWANE PRZESTRZENIE PRZYLEGŁE Hu,HTue											
Przegroda	Przegroda	Ai m2			Ui W/m2K	Ui*Ai W/K		ΣΨL W/K	btr	HDi W/K	HTei W/K
SPZ	8	34,12	1,62	32,5	1,2656756	41,134457	4,86	0	0,9	41,40	41,40
SPS	9	30	0	30	1,04	31,20	0	0	0,8	24,96	24,96
		64,12	1,62	62,50	RAZEM PRZEGRODY POŚREDNIE HU, HTue=			66,35		66,35	
STRATY CIEPŁA NA PRZENIKANIE PRZEZ PRZEGRODY PRZYLEGŁE DO GRUNTU HG,HTg											
Przegroda	Przegroda	Ai m2			Ui W/m2K	Ui*Ai W/K		ΣΨL W/K	btr	HDi W/K	HTei W/K
		0,00	0,00	0,00	RAZEM PRZEGRODY PRZY GRUNCIE HG, HTg=			0,00		0,00	
SEZONOWE STRATY CIEPŁA NA PODGRZANIE POWIETRZA WENTYLACYJNEGO											
wentylacja grawitacyjna k	kub. strefy m3	pow. strefy m2	podst. str.pow.	sprawność odzysku	β	Strumień powietrza		HVe W/K	Vi m3/h	HVi W/K	
1	250	91	1		1	113		38	113	38	
2	250	91	0		1	50		17	50	17	
Razem						163		54	113	38	

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU									
DANE KLIMATYCZNE			moc szczytowa			Φ _{h,w} = 31,19		kW	
ilość dni w sezonie	222		zapotrzebowanie na energię użytkową			Q _{uh,w} = 157,49		GJ	
średnia temp. zewn.	3,14 C		zapotrzebowanie na energię końcową			Q _{kh,w} = 206,43		GJ	
temp. zewn. oblicz.	-20 C		zapotrzebowanie na energię pomocniczą			E _{sh,w} = 1,37		GJ	
			zapotrzebowanie na energię końcową całkowitą			Q _{tkh,w} = 207,80		GJ	
			zapotrzebowanie na energię pierwotną			Q _{ph,w} = 353,40		GJ	
			wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną			EP = 182,26		kWh/m2a	
CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA OGRZEWANIA I WENTYLACJI									
SPRAWNOŚĆ CO			moc szczytowa			Φ _η = 29,21		kW	
η _H = 0,776			sezon. zapotrz. na energię do ogrzewania			Q _{uh} = 113,08		GJ	
η _g = 0,980			zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania			Q _{kh} = 138,41		GJ	
η _d = 0,960			zapotrzebowanie na energię pomocniczą			E _{sh} = 1,37		GJ	
η _e = 0,880			zapotrzebowanie na energię końcową całkowitą do ogrzewania			Q _{tkh} = 139,78		GJ	
η _s = 1,000			zapotrzebowanie na energię pierwotną			Q _{ph} = 183,35		GJ	
wt= 0,000			wskaźnik kubaturowy mocy			φ = 19		W/m3	
wd= 0,000			całkowita sprawność systemu grzewczego			η = 0,776			
CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA C.W.U.									
SPRAWNOŚĆ C.W.U.			moc średnia			Φ _w = 1,98		kW	
η _w = 0,653			moc szczytowa			Φ _{wmax} = 9,24		kW	
η _g = 0,960			sezon. zapotrz. na energię użytkową dla cwu			Q _{uw} = 44,40		GJ	
η _d = 0,800			zapotrzebowanie na energię końcową dla cwu			Q _{kw} = 68,02		GJ	
η _s = 0,800			zapotrzebowanie na energię pomocniczą			E _{sw} = 0,00		GJ	
			zapotrzebowanie na energię końcową całkowitą do cwu			Q _{tkw} = 68,02		GJ	
			całkowita sprawność systemu c.w.u.			η = 0,653			
DANE GEOMETRYCZNE BUDYNKU									
Kubatura ogrzewana, m3			V=		1558,4	m3			
Powierzchnia ogrzewana			Af=		538,6	m2			
Pole powierzchni przegród zewnętrznych			Ai=		1083	m2			
Współczynnik kształtu, m-1			A/V=		0,695				
PRZEGRODY									
lp	opis		U	α _{sc}	R _{se}				
1	ściana frontowa 52 cm		1,134	0,600	0,040	49,57 m2			
2	ściana frontowa 38 cm		1,467	0,600	0,040	95,99 m2			
3	ściana tylna 52 cm		0,228	0,600	0,040	121,32 m2			
4	ściana tylna 38 cm		0,238	0,000	0,000	236,50 m2			
5	ściana wykuszu 46 cm		0,303	0,600	0,040	21,55 m2			
6	ściana wykuszu 38 cm		0,312	0,600	0,040	68,90 m2			
7	ściana wykuszu 25 cm		0,330	0,600	0,040	10,89 m2			
8	ściana klatki sch. przy strychu		0,280	0,600	0,040	32,50 m2			
9	strop nad piwnicami		0,223	0,000	0,000	151,05 m2			
10	stropodach nad klatką sch.		1,470	0,600	0,040	25,63 m2			
16	podłoga strychu		0,144	0,000	0,000	180,00 m2			
21	okno w mieszkaniu		1,300	0,80	1,00	1,00	1,00	76,65 m2	
22	okno w klatce schodowej		1,300	0,80	1,00	1,00	1,00	7,17 m2	
23	drzwi strychu		3,000	0,00	1,00	1,00	1,00	1,62 m2	
24	drzwi frontowe		2,000	0,40	1,00	1,00	1,00	2,00 m2	
25	drzwi tylne		1,300	0,20	1,00	1,00	1,00	1,60 m2	
			U	C	g	ka	F _{sh}		
BILANS CIEPŁA I MOCY									
T RAZEM									
Af= 538,61	m2	Htr=	528,19	W/K		Φ _R =	20,66	kW	
Ai= 1082,95	m2	Hve=	313,68	W/K		Φ _V =	8,55	kW	
V= 941	m3/h	Qtr=	145,91	GJ		Φ _F =	0,00	kW	
Vc= 629	m3/h	Qvc=	90,36	GJ		Φ _T =	29,21	kW	
Vn= 0,00	m3/h	Qint=	62,76	GJ					
Vnw= 0,00	m3/h	Qsol=	123,05	GJ					
Vinf= 312	m3/h	Q _{uh} =	113,08	GJ					
Qint= 3272	W	Q _{kh} =	138,41	GJ					
		E _{sh} =	1,37	GJ					
		Q _{tkh} =	139,78	GJ					
		Q _{ph} =	183,35	GJ					

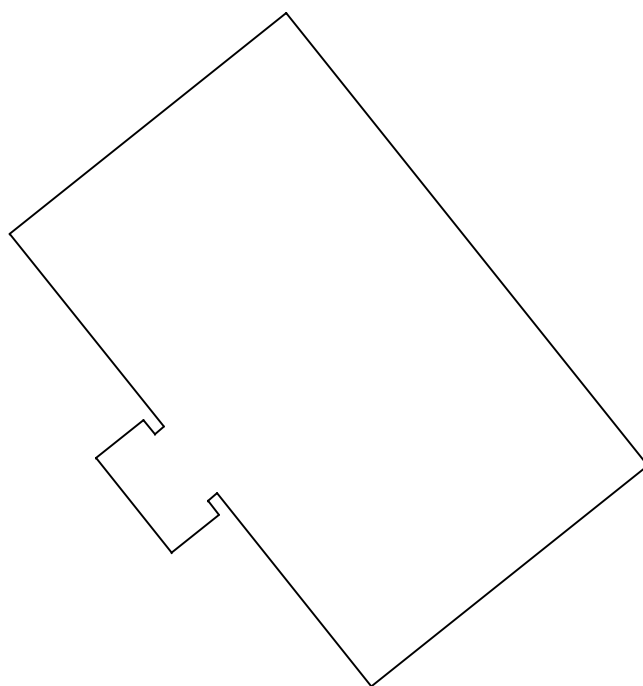
[illegible]

T3

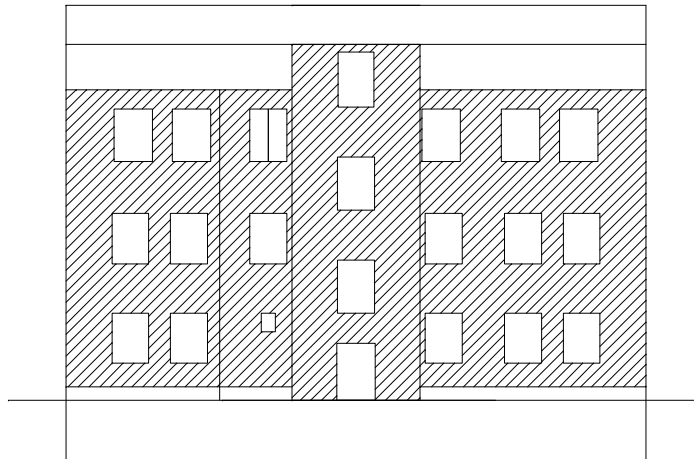
t= 24 Af= 31,96 V= 93,31 qint= 7,1 Qint= 226,916 Cm= 8309600 Ai= 45,95 Ve= 37 Vw= 0 Vnw= 0 Vinf= 19 fr= 0	C m2 m3 W/m2 W J m2 m3/h m3/h m3/h m3/h W/m2	HD= HU= HG= HA= Htr= HVe= Qtr= Qve= Qint= Qsol= Qh=	4 5 0 0,00 9 18,49 3,45 7,40 4,35 0,36 6,26	GJ GJ GJ GJ GJ	HTe= HTue= HTg= HTj= HTi= HVi= ΦR= ΦV= ΦF= ΦT=	4 5 0 0,00 9 18 0,38 0,81 0,00 1,19	kW kW kW kW				
STRATY CIEPŁA NA PRZENIKANIE PRZEZ OBUDOWĘ BUDYNKU HD, HTe											
STRATY CIEPŁA NA PRZENIKANIE PRZEZ PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE											
Elewacja	Przegroda	Ai	Aok	Ai-Aok	Ui	Ui*Aio	ΣAok*Uok	ΣΨL	btr	HDi	HTei
		m2	m2	m2	W/m2K	W/K	W/K	W/K		W/K	W/K
ŚCIANY											
NE	3	10,20	0,29	9,91	0,228	2,26	0,38	0,00	1	2,6	2,6
NE	4	5,75	0,00	5,75	0,238	1,37	0,00	0,00	1	1,4	1,4
STROPODACH PEŁNY											
		15,95	0,29	15,66	RAZEM PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE HD, HTe=				4,0	4,0	
STRATY CIEPŁA NA PRZENIKANIE PRZEZ NIEOGRZEWANE PRZESTRZENIE PRZYLEGŁE Hu,HTue											
Przegroda	Przegroda	Ai			Ui	Ui*Ai		ΣΨL	btr	HDi	HTei
		m2			W/m2K	W/K		W/K		W/K	W/K
SOK	16	15,00	0,00	15,00	0,144	2,16	0,00	0,00	0,9	1,9	1,9
SNP	9	15,00	0,00	15,00	0,223	3,34	0,00	0,00	0,8	2,7	2,7
		30,00	0,00	30,00	RAZEM PRZEGRODY POŚREDNIE HU, HTue=				4,6	4,6	
STRATY CIEPŁA NA PRZENIKANIE PRZEZ PRZEGRODY PRZYLEGŁE DO GRUNTU HG,HTg											
Przegroda	Przegroda	Ai			Ui	Ui*Ai		ΣΨL	btr	HDi	HTei
		m2			W/m2K	W/K		W/K		W/K	W/K
		0,00	0,00	0,00	RAZEM PRZEGRODY PRZY GRUNCIE HG, HTg=				0,00	0,00	
SEZONOWE STRATY CIEPŁA NA PODGRZANIE POWIETRZA WENTYLACYJNEGO											
wentylacja grawitacyjna	kub. strefy	pow. strefy	podst.	sprawność	β	Strumień		HVe	Vi	HVi	
k	m3	m2	str.pow.	odzysku		powietrza		W/K	m3/h	W/K	
1	93	32	1,152	0	1,000	37		12	37	12	
2	93	32	0,000	0	1,000	19		6	19	6	
Całk. strumień powietrza wentylac.						55		18	55	18	

ZAŁĄCZNIK NR 6

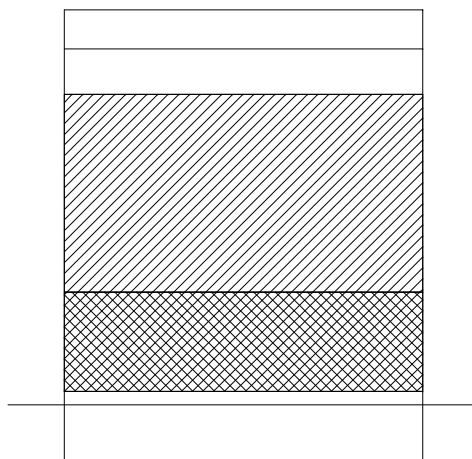
ORIENTACJA BUDYNKU



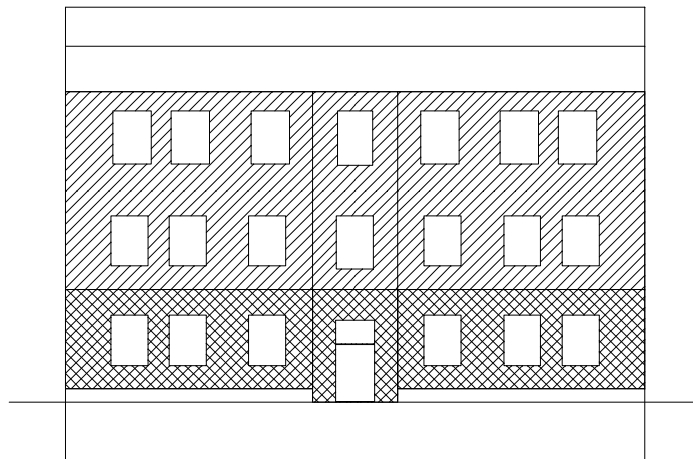
ELEWACJA PÓŁNOCNO-WSCHODNIA



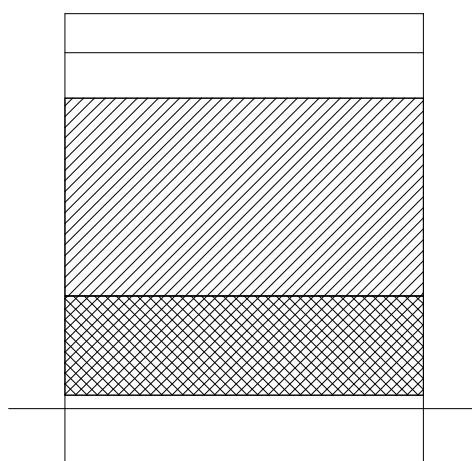
ELEWACJA POŁUDNIOWO-WSCHODNIA



ELEWACJA POŁUDNIOWO-ZACHODNIA



ELEWACJA PÓŁNOCNO-ZACHODNIA



ZAŁĄCZNIK NR 8

ELEWACJA PÓŁNOCNO-WSCHODNIA



ELEWACJA PÓŁNOCNO-ZACHODNIA



ELEWACJA POŁUDNIOWO-WSCHODNIA



ELEWACJA POŁUDNIOWO-ZACHODNIA

