

**AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU
USŁUGOWEGO
OŚRODEK ZDROWIA**

Adres budynku	kod: 26-001 Mąchocice Kapitulne nr 68 powiat: kielecki województwo: świętokrzyskie
Wykonawca audytu	imię i nazwisko : Franciszek Gasiński tytuł zawodowy: mgr inż. Członek ZAE leg. nr. 1493 nr opracowania 3/2015 tel. 601 469 012

TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	usługowy	1.2. Rok budowy	1961
1.3. Inwestor (nazwa, nazwisko i imię, adres do korespondencji, PESEL)	Urząd Gminy Masłów 26-001 Masłów, ul. Jana Pawła II 1 kod 26-001 Masłów tel. 041 311 08 60 fax. PESEL 64050313097	1.4. Adres budynku Mąchocice Kapitulne nr 68 kod 26-001 powiat kielecki woj. świętokrzyskie	
2. Nazwa, nr. REGON i adres podmiotu wykonującego audyt			
3. Imię i nazwisko, nr. PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
Franciszek Gasiński Zabawa nr 200 32-020 Wieliczka upr. nr MI/ŚE/293/2009		PESEL 46011703512	<i>podpis</i>
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje; podpis			
<i>Lp.</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Zakres udziału w opracowaniu audytu</i>	
1	Franciszek Gasiński	100%	
2			
3			
4			
5. Miejscowość	Wieliczka	Data wykonania opracowania	8.05 - 25.05.2015
6. Spis treści			
			str.
1	Strona tytułowa		2
2	Karta audytu energetycznego		3
3	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		5
4	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku		6
5	Ocena stanu technicznego budynku		14
6	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych		16
7	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		17
8	Opis techniczny wariantu optymalnego		30
9	Bilans emisji CO ₂ i efektywność energetyczna		31
10	Załączniki		32

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU *)			
1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Ściany fundamentowe-kamień łamany+beton, konstrukcyjne warstwowe gazobeton/cegła	
2.	Liczba kondygnacji	2 + piwnica	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	890.5	
4.	Powierzchnia budynku netto [m ²]	422.90	
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	-	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych (klatki schodowe, piwnice) [m ²]	lokale użytkowe -241.72 piwnice, klatki sch. - 150.90	
7.	Liczba lokali mieszkalnych/użytkowych	0/8	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	8	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	miejscowe podgrz. elektryczne	
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	lokalna kotłownia na paliwo stałe	
11.	Współczynnik kształtu A/V [m ³ /m ²]	0.38	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane¹⁾		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
[W/m²K]			
1.	Ściany zewnętrzne	0.842	0.239
2.	Dach / stropodach	1.025	0.158
3.	Strop piwnicy	1.177	0.568
4.	Okna	1.300	1.300
5.	Drzwi / bramy	1.700	1.700
3. Sprawności składowe systemu ogrzewania²⁾			
1.	Sprawność wytwarzania	0.70	4.00
2.	Sprawność przesyłania	0.96	0.98
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0.70	0.88
4.	Sprawność akumulacji	1.00	0.95
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewania w okresie tygodnia	1.00	1.00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1.00	1.00
4. Charakterystyka systemu wentylacji³⁾			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanały	okna/kanały
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	423	423
4.	Liczba wymian [l/h]	0.59	0.59
5. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego ⁴⁾ [kW]	31.0	17.0
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu ⁵⁾ [kW]	2.1	2.1
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu ⁴⁾ [GJ/rok]	174	48
4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]	370	15
5.	Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania cwu ⁵⁾ [GJ/rok]	269	86
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-

*) dla budynku o mieszalnej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku

7.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/m ² rok]		114.3	31.5
8.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/m ² rok]		243.1	9.9
9.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/m ³ rok]		115.42	4.68
6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) ⁶⁾				
1.	Opłata za 1 GJ energii na ogrzewanie **)	[zł]	30.0	60.6
2.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ***)	[zł]	5 951.6	3 469.7
3.	Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej **)	[zł]	25.12	0.04
4.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu na miesiąc***)	[zł]	3 223.67	3 469.67
5.	Opłata za ogrzanie 1 m ² powierzchni użytkowej miesięcznie	[zł]	2.62	0.32
6.	Inne - opłata abonamentowa	[zł]	1.07	1.07
7.	Inne - opłata za 1 GJ na podgrzanie wody użytkowej	[zł]	60.61	60.61
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
Planowana suma kredytu [zł]			Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	84.19
Planowane koszty całkowite		258 493	Premia termomodernizacyjna [zł]	45 578
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			22 789	

**) opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii

***) opłata stała związana z dystrybucją i przesyłem energii

- 1) Obliczenie współczynników przenikania ciepła poszczególnych przegród przed i po termomodernizacji - załącznik nr 2
- 2) Omówienie przyjętych składowych systemu sprawności systemu ogrzewania podano w pkt.7.3
- 3) Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego zamieszczono w załączniku nr 3
- 4) Zestawienie obliczeniowej mocy cieplnej i zużycie ciepła przed i po termomodernizacji budynku zamieszczone w załączniku nr 5
- 5) Obliczenie mocy cieplnej i zużycie ciepła zamieszczone w załączniku nr 4
- 6) Wyliczenie opłat jednostkowych zamieszczone w załączniku nr 1

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora

3.1. Dokumentacja projektowa:

Inwentaryzacja budynku - wykonanie własne

3.2. Inne dokumenty

Taryfa PGE DYSTRYBUCJA
Faktura za węgiel

Normy i rozporządzenia:

- ° Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów – Dz.U.Nr.223,poz,1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
- ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 18 marca 2014r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych.
- ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690); ostatnia zmiana z dnia 13 sierpnia 2013r. dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- ° Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.”
- ° Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków – Wymiana ciepła przez grunt – Metody obliczania”
- ° Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne”.
- ° Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”
- ° Polska Norma PN-EN 13790:2008 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”.

3.3. Osoby udzielające informacji

- P. Korczyński Dariusz Kierownik Wydziału Budownictwa UG Masłów

3.4. Data wizji lokalnej

7.05.2015

3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)

- Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.
- W ramach audytu dokonanie oceny efektywności następujących usprawnień:
 - ocieplenie ścian zewnętrznych,
 - ocieplenie stropodachu
 - usprawnienie instalacji c.o.
 - wymiana okien w piwnicy

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz wysokość kredytu możliwego do zaciągnięcia

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4a. Ogólne dane o budynku

Własność		spółdzielcza	komunalna	X
Przeznaczenie budynku	mieszkalny	usługowy	X	inny
Adres	Mąchocice Kapitulne nr 68			
Budynek	wolnostojący	X	segment w zabudowie szeregowej	
	bliźniak		blok mieszkalny, wielorodzinny	

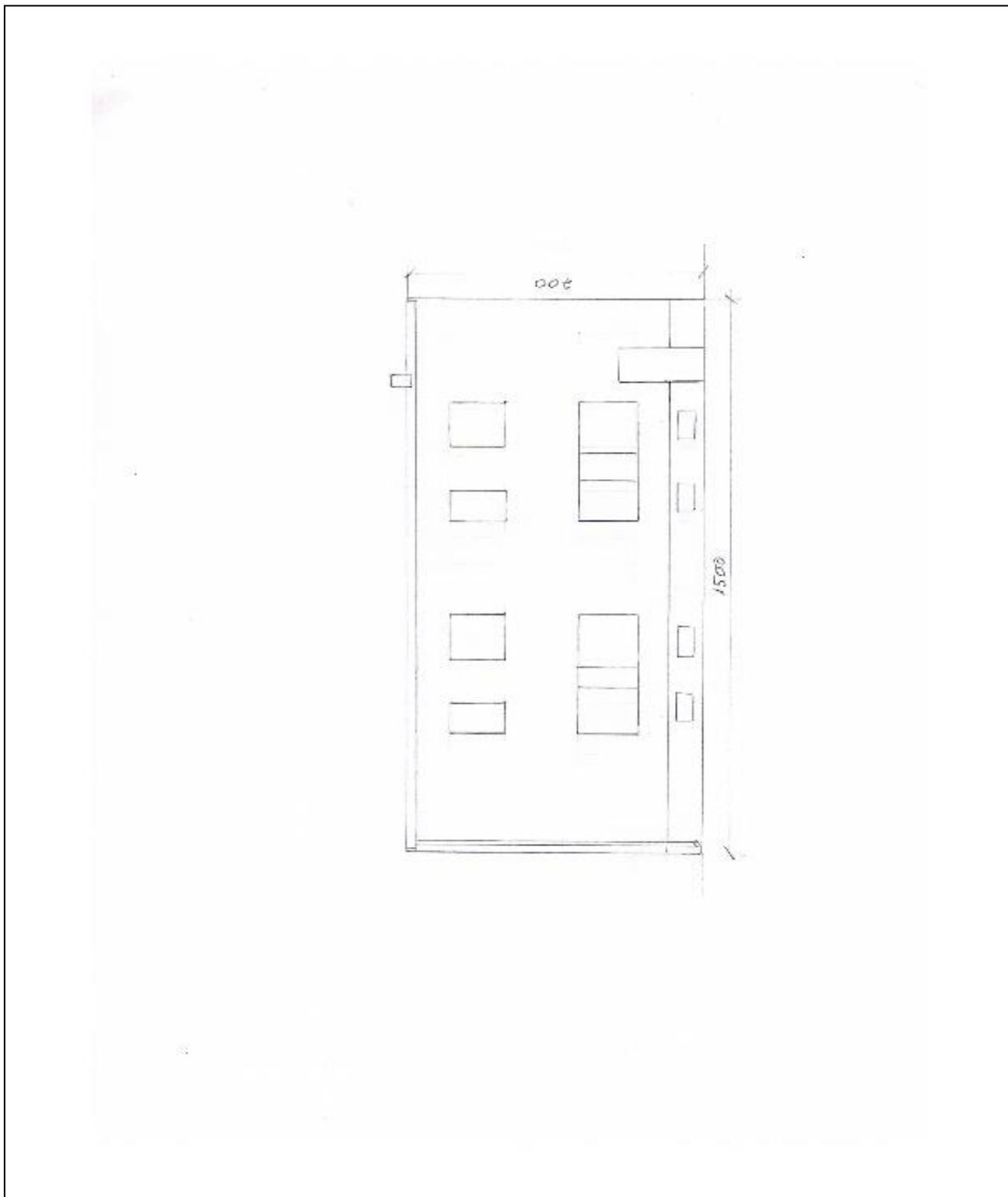
Rok budowy		1961		Rok zasiedlenia		1962	
Technologia budynku		UW-2Ż-cegła żera		RWB	BSK	RBM-73	RWP-75
PBU-59	PBU-62	UW 2-J	WUF-62	WUF-T	OWT-67	OWT-75	"Szczecin"
W-70	Wk-70	SBM-75	ZSBO	"Stolica"	monolit	tradycyjna	ramowa
szkieletowa	inna, jaka:						
1	Powierzchnia zabudowana	[m ²]		10	Budynek podpiwniczony		tak
2	Kubatura części ogrzewanej ²⁾	[m ³]		11	Liczba klatek schodowych		1
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, loggii i galerii	[m ³]	890.5	12	Liczba kondygnacji (naziemnych+ piwnica)		2+1
4	Powierzchnia użytkowa mieszkań ¹⁾	[m ²]	241.72	13	Wysokość kondygnacji w świetle [m]		2.6
5	Powierzchnia korytarzy +klatek	[m ²]	19.35	14	Liczba mieszkańców Liczba użytł. lokali użytkowych		0
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym	[m ²]				8	
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy (kotłownia, piwnice) podać przeznaczenie pomieszczeń	[m ²]	53.03	15	Liczba mieszkań		-
8	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.)	[m ²]	350.52	16	Liczba mieszkań z WC w łazience		-
9	Powierzchnia ogrzewana budynku [4+6+7+8]	[m ²]	422.90	17	Liczba mieszkań z WC osobno		-

¹⁾ wg PN-70/B-02365 Powierzchnia budynków. Podział, określenia i zasady obmiaru

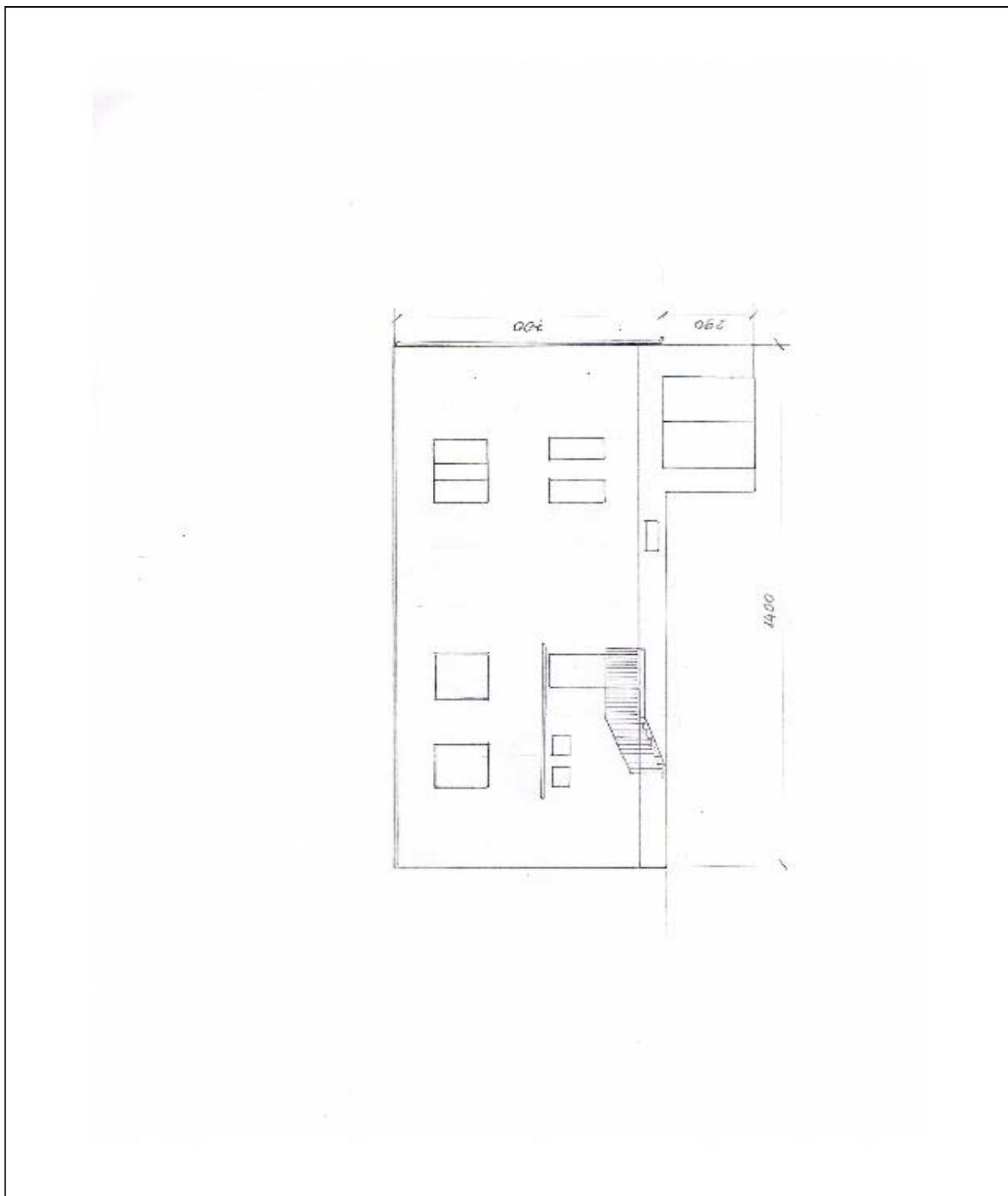
²⁾ wg PN-ISO 9836 Właściwości użytkowe w budownictwie.

Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.

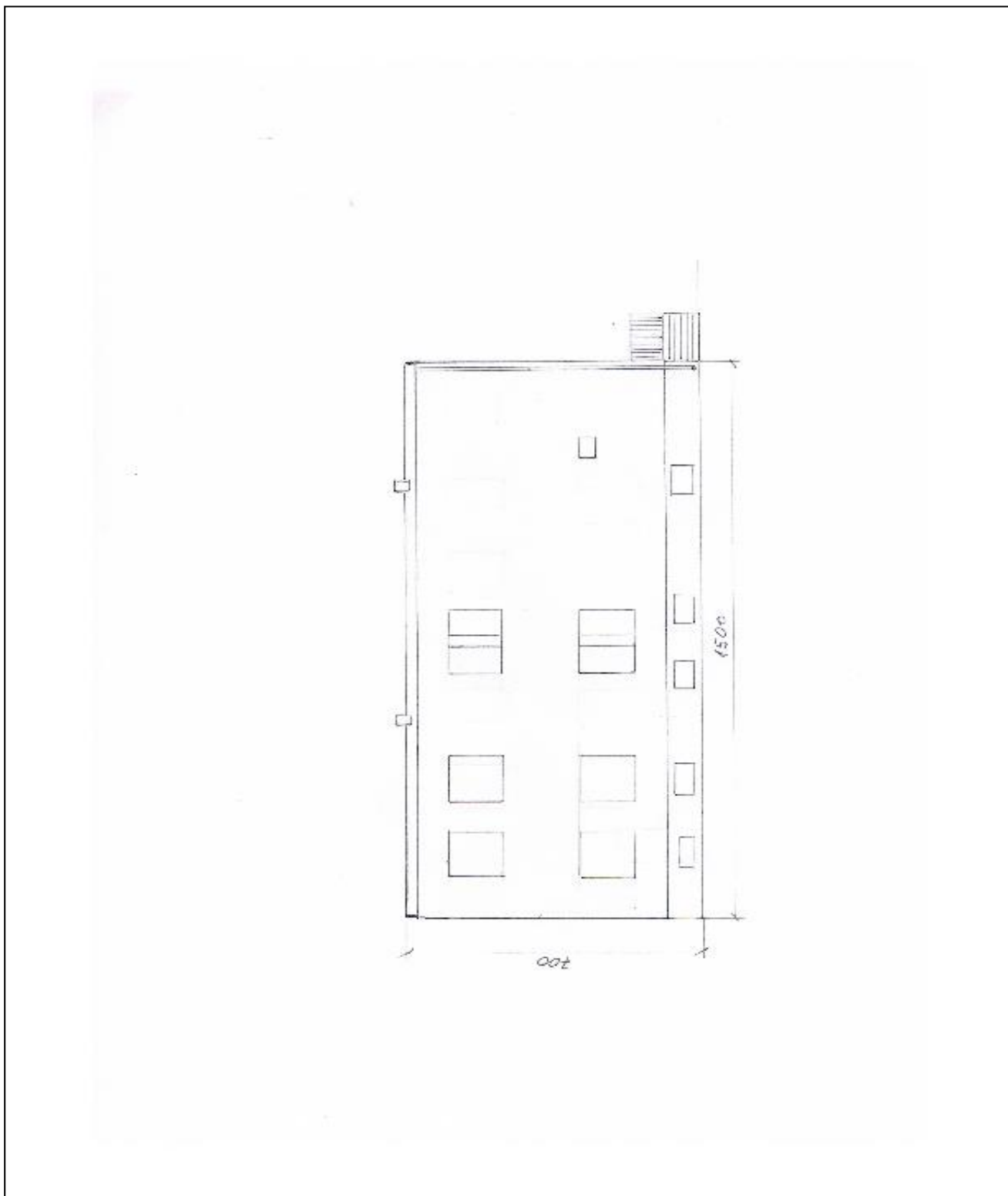
4.b. Szkic budynku



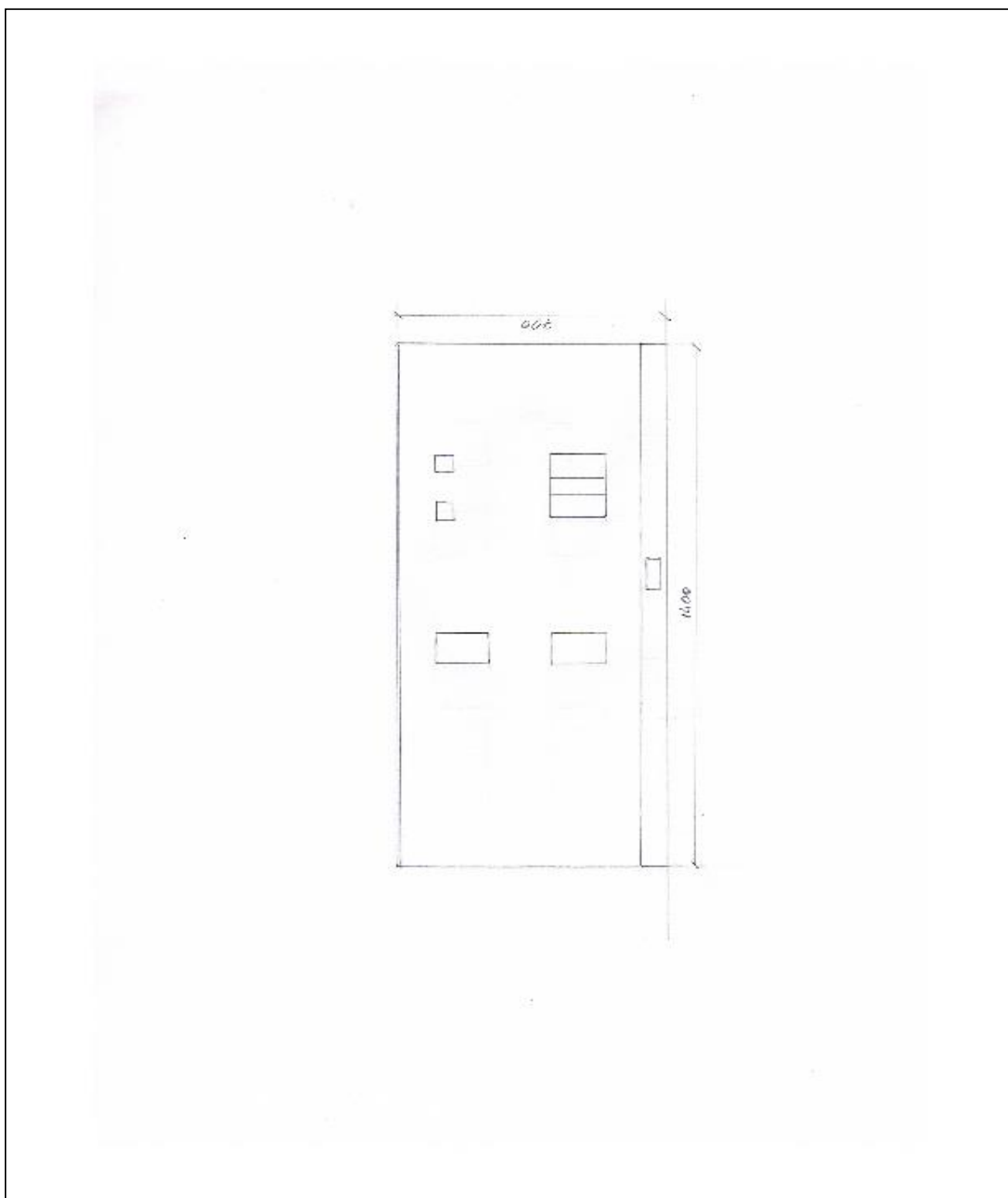
Elewacja północna



Elewacja wschodnia



Elewacja południowa



Elewacja zachodnia

4.c. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek o 2 kondygnacjach nadziemnych z podpiwniczeniem, zbudowany w technologii tradycyjnej, ze ścianami konstrukcyjnymi z bloczków gazobetonowych+warstwa izolacyjna+cegła silikatowa o grubości 50 cm, obustronnie tynkowanych, stropy żelbetowe.

Ściany elewacji wschodniej, południowej, zachodniej i północnej bez ocieplenia zewnętrznego nie spełniają obecnych wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej.

Ściany piwnic z kamienia łamanego na zaprawie cementowej o grubości 58 cm.

Konstrukcję stropodachu pełnego stanowi strop żelbetowy o gr. 15 cm, na którym jest posadowiona konstrukcja z elementów prefabrykowanych pokryta papą termozgrzewalną. Brak ocieplenia stropodachu.

Okna w mieszkaniach i na klatkach schodowych PCV, podwójnie szklone, o małym stopniu zużycia. Wartość współczynnika przenikania ocenia się na $U=1.3 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.

Okna w piwnicy drewniane w złym stanie technicznym, kwalifikujące się do wymiany.

W ścianach podłużnych są zlokalizowane okna, drzwi wejściowe.

Drzwi wejściowe PCV, $U=1.7 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

L.p.	Opis	Położenie	Pow. netto m^2	U_k $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	Pow. okien i drzwi balk. 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	Ściana zewnętrzna	E	72.69	0.842	6.62	1.2	1.89	1.7
2	Ściana zewnętrzna piwnicy	E	35.00	0.621	0.32	1.3	5.28	2.5
3	Ściana zewnętrzna	S	79.36	0.842	5.74	1.3	1.90	1.7
4	Ściana zewnętrzna piwnicy	S	42.00	0.621	1.50	2.5		
5	Ściana zewnętrzna	W	76.26	0.842	4.94	1.3		
6	Ściana zewnętrzna piwnicy	W	40.28	0.621	0.32	2.5		
7	Ściana zewnętrzna	N	79.51	0.842	5.60	1.3	1.89	1.7
8	Ściana zewnętrzna piwnicy	N	43.50	0.621				
9	Strop nad piwnicą	H	168.18	1.177				
10	Stropodach	H	210.29	1.025				

4.d. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Zamówiona moc cieplna na c.o.	[kW]	-
2.	Zamówiona moc cieplna na cwu (q_{sr})	[kW]	-
3.	Zapotrzebowania na moc cieplną na c.o.	[kW]	31
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu	[kW]	2.1
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	174.0
6.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	370.0
7.	Taryfa opłat (z VAT)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	5 951.6
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	30.0
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	0.0

4e. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Ciepło dostarczane z lokalnej kotłowni na paliwo stałe. Instalacja dwururowa z rozdziałem górnym.
2.	Parametry pracy instalacji	70/50 °C
3.	Przewody w instalacji	Stalowe, czarne, spawane, prowadzone po wierzchu, bez zaworów podpionowych . Ogólnie dostateczny stan techniczny.
4.	Rodzaje grzejników	członowe
5.	Oslonięcie grzejników	brak
6.	Zawory termostatyczne	brak
7.	Zabezpieczenie	brak
8.	Odpowietrzenie	naczynie wzbiorcze otwarte na najwyższej kondygnacji.
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu /liczba godzin na dobę	7 / 24
9.	Modernizacja instalacji po roku 1984	Nie wykonywano

Wartości współczynników systemu ogrzewania dla stanu sprzed termomodernizacji

Lp	Opis	Wartość współczynnika	
1	Sprawność wytwarzania ciepła	$\eta_{Hg} =$	0.70
2	Sprawność przesyłu ciepła	$\eta_{Hd} =$	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{He} =$	0.70
4	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{Hs} =$	1.00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g * \eta_d * \eta_c * \eta_s =$	η_{tot}	0.47
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	W_t	1.00
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	W_d	1.00

4.f. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Ciepła woda przygotowywana w miejscowych, mieszkaniowych ogrzewaczach elektrycznych.
2.	Piony i ich izolacja	Brak pionów.
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	Wodomierz wspólny dla budynku.
4.	Zbiornik akumulacyjny	Brak

4.g. Charakterystyka węzła ciepłego lub kotłowni w budynku

Lokalna kotłownia z kotłem na paliwo stałe, bez automatyki pogodowej.

4.h. Charakterystyka systemu wentylacji

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	423

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1 Przegrody zewnętrzne

przegroda	U [W/m ² *K]	R [m ² *K/W]	
	istniejące	istniejące	wymagane
stropodach	1.025	0.976	5.0
ściany zewnętrzne	0.842	1.188	4.0
strop nad piwnicą	1.177	0.850	1.0
ściany piwnic w gruncie	0.621	1.610	1.1

Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest dobry. Współczynniki przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych są wyższe od obecnie obowiązujących.

5.2. Okna i drzwi

przegroda	U [w/m ² *K]	
	istniejące	wymagane
drzwi zewnętrzne	1.7	1.7
okno	1.2	1.2

5.3 System grzewczy

Instalacja wewnętrzna nie całkowicie odpowiada aktualnie obowiązującym przepisom. W systemie jest eksploatowany kocioł opalany węglem nadmiernie wyeksploatowany, zainstalowane grzejniki członowe bez zaworów termostatycznych. Brak zaworów równoważących na pionach, brak automatyki pogodowej.

5.4 System zaopatrzenia w ciepłą wodę

Instalacja ciepłej wody użytkowej - indywidualna dla każdego lokalu użytkowego, jest w dobrym stanie technicznym. Nie stwierdzono przypadków korozji przewodów, grubość izolacji termicznej przewodów poziomych odpowiada wymaganiom.

5.5 Wentylacja

Wentylacja pomieszczeń mieszkalnych realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez nieszczelności drzwi i okien. Stan techniczny przewodów kominowych wg ostatniej ekspertyzy kominarskiej jest zgodny z obowiązującymi wymaganiami technicznymi. Stolarkę okienną wymieniano sukcesywnie w latach 2000 - 2010 na PCV. Drzwi wejściowe wymieniono w 2007 r. Stan techniczny stolarki w wyjątkiem okien w piwnicy jest dobry.

Zbiornicze zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy zawiera poniższa tabela

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	<p><u>Przegrody zewnętrzne</u> Przegrody zewnętrzne mają niezadowalające wartości współczynnika przenikania ciepła</p>	Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić obecnie wymagany opór cieplny.
2	<p><u>Okna</u> są szczelne w dobrym stanie technicznym, o wymaganym współczynniku przenikania ciepła U [W/m²K]</p>	Nie przewiduje się wymiany stolarki okiennej z wyjątkiem wymiany okien w piwnicy.
3	<p><u>Wentylacja grawitacyjna.</u> Stwierdza się zbyt małe przewietrzanie. Istniejące okna nie są wyposażone w nawiewniki, co pogarsza komfort cieplny mieszkańców.</p>	Możliwe obniżenie zużycia ciepła przez wprowadzenie wentylacji kontrolowanej z zastosowaniem nawiewników.
4	<p><u>Instalacja ciepłej wody użytkowej</u> c.w.u. jest przygotowywana indywidualnie w lokalach, instalacja w dobrym stanie.</p>	Instalacja w dostatecznym stanie technicznym, przewiduje się modernizacji instalacji polegającej na wykonaniu pionów rozprowadzających podłączonych do pompy ciepła.
5	<p><u>System grzewczy</u> System zasilany z lokalnej kotłowni na paliwo stałe zlokalizowanej w budynku, nie wyposażony w zawory równoważące i licznik ciepła. Kocioł opalany węglem nadmiernie wyeksploatowany o znacznie obniżonej sprawności. Instalacja typu tradycyjnego o pogorszonej (ze względu na brak zaworów termostatycznych) sprawności regulacji i wykorzystania ciepła. Grzejniki nie są wyposażone w zawory termostatyczne. Eksploatowane są grzejniki członowe o niskiej sprawności. Przewody przebiegające przez piwnice skorodowane z ubytkami izolacji. Ogólnie dostateczny stan techniczny instalacji wewnętrznej.</p>	Instalacja w dostatecznym stanie technicznym, przewiduje się modernizację instalacji polegającą na wymianie istniejącego kotła na pompę ciepła, wymianie grzejników członowych na płytowe, zabudowie zaworów termostatycznych, hermetyzację instalacji i wymianie instalacji c.o. w obrębie piwnicy.

6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian - metoda bezspoinowa (styropian)
2.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez stropodach	Ocieplenie stropodachu - izolacja termiczna w postaci ISO-MATY w przestrzeni stropodachu.
3.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany piwnic.	Wymiana drewnianych okien oraz bramy garażowej w piwnicy.
4.	Podwyższenie sprawności instalacji c.o.	Wymiana istniejącego kotła c.o na pompę ciepła, wymiana grzejników członowych na płytowe, zabudowa zaworów termostatycznych przy grzejnikach, hermetyzacja instalacji i wymiana instalacji c.o. w obrębie piwnicy.

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
I	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Ocieplenie ścian zewnętrznych.
		Ocieplenie stropu piwnicy, ocieplenie stropodachu.
		Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej w piwnicy.

7.2. Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- a) Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne
- b) Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

1. Dla instalacji centralnego ogrzewania

Wyszczególnienie		W stanie obecnym	Po termo-modernizacji	jedn.
t_{wo}		20.0	20.0	$^{\circ}\text{C}$
t_{zo}		-20.0	-20.0	$^{\circ}\text{C}$
S_d	dla przegród zewnętrznych	3 835	3 835	dzień·K·a
$O_{0m}, O_{1m},$		5 951.61	3 469.67	zł/(MW·mc)
$O_{0z}, O_{1z},$		30.00	60.61	zł/GJ
$A_{b0}, A_{b1},$		0.00	1.07	zł/m-c

Ceny wg. Faktury za zakup paliwa z 23% VAT . Wyliczenie opłat w załączniku nr 1.

2. Dla instalacji ciepłej wody użytkowej

Wyszczególnienie		W stanie obecnym	Po termo-modernizacji	jedn.
$O_{0m}, O_{1m},$		3 223.67	3 469.67	zł/(MW·mc)
$O_{0z}, O_{1z},$		60.61	60.61	zł/GJ
$A_{b0}, A_{b1},$		1.07	1.07	zł/m-c

Ceny wg. Taryfy PGE z 23% VAT z dnia sporządzania audytu. Wyliczenie opłat w załączniku nr 1.

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściany zewnętrzne		
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczania strat	A =	307.82 m ²		
		powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A_{kosz} =	323.21 m ²		
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ścian metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0.040$ W/mK. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 4,0$ (m ² ·K)/W						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 4,0$ (m ² ·K)/W						
wariant 3: o grubości 1 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0.10	0.12	0.13
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		2.50	3.00	3.25
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	1.188	3.688	4.188	4.438
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	85.8	27.7	24.4	23.0
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0.0109	0.0035	0.0031	0.0029
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/a		2 271	2 399	2 455
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		214.06	215.56	217.66
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		69 185	69 670	70 348
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		30.46	29.04	30.66
10	U_0, U_1	W/m ² ·K	0.842	0.271	0.239	0.225
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg kosztorysu Inwestorskiego. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A_{koszt})						
Wybrany wariant : 2		Koszt :	69 670 zł	SPBT=	29.0	lat

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop piwnicy		
Dane:				A	=	168.18 m ²
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A_{kosz}	=	176.58 m ²
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia						
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie stropu metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła: 0.040 W/m*K . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 1.0(m^2 \cdot K)/W$						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 1.0(m^2 \cdot K)/W$						
wariant 3: o grubości 1 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0.01	0.05	0.06
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		0.25	1.25	1.50
3	Opór cieplny R	m ² K/W	0.850	1.10	2.10	2.35
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	65.5	50.7	26.5	23.7
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0.0079	0.0061	0.0032	0.0029
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/a		573	1 506	1 611
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		314.02	317.52	323.06
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		55 452	56 070	57 048
9	SPBT= $N_U/\Delta O_{ru}$	lata		96.85	37.24	37.41
10	U_0, U_1	W/m ² K	1.177	1.01	0.48	0.43
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg kosztorysu inwestorskiego. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A_{koszt})						
Warunki WT2014 są spełnione dla grubości ocieplenia 2 cm. Do realizacji przyjęto grubość 5 cm.						
Wybrany wariant : 2		Koszt :	56 070 zł	SPBT=	37.2	lat

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Stropodach		
Dane:						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A = 210.29 m ²		
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A_{kosz} = 220.80 m ²		
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie stropodachu wełną mineralną ISOVER o współczynniku o współczynniku przewodzenia ciepła: 0.035 W/m*K . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 5.0 (m^2 \cdot K)/W$						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 5.0 (m^2 \cdot K)/W$						
wariant 3: o grubości 1 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0.12	0.20	0.21
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		3.43	5.71	6.00
3	Opór cieplny R	m ² K/W	0.976	4.41	6.69	6.98
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	71.4	15.8	10.4	10.0
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0.0086	0.0019	0.0013	0.0012
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/a		2 146	2 351	2 370
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		188.16	189.46	192.16
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		41 546	41 833	42 429
9	SPBT = N_U/ΔO_{ru}	lata		19.36	17.79	17.90
10	U₀, U₁	W/m ² K	1.025	0.23	0.15	0.14
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg kosztorysu inwestorskiego. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A_{koszt})						
Warunki WT2014 są spełnione dla grubości ocieplenia 16 cm. Do realizacji przyjęto grubość 20 cm.						
Wybrany wariant : 2		Koszt :	41 833 zł	SPBT=	17.8 lat	

7.2.4. Ocena i wybór przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Dane: $Q_{ocw} = 269$ GJ $q_{ocw} = 0.0021$ MW

Opis: Instalacja ciepłej wody użytkowej w dobrym stanie technicznym.

Modernizacja instalacji polega na jej przyłączeniu do węzła cieplnego opartego na pompie ciepła

Lp.		Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Średnia moc cwu $q_{cwu\acute{s}r}$	MW	0.0021	0.0021
2	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{0,1\ cw}$	GJ/rok	269	86
3	Roczne opłata zmienna $O_{0,1m}$	zł/a	16 305	5 213
4	Roczna opłata stała $O_{0,1z}$	zł/a	81.24	81.24
5	Roczny abonament $A_{b0,1}$	zł/a	13	13
6	Roczny koszt przygotowania ciepłej wody $O_{0,1}$	zł/a	16 399	5 307
7	Różnica	zł/a		11092
8	Koszt (5% wartości robót instalacyjnych)	zł		929
9	SPBT	lat		0.1

7.2.5. 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 stropodachu	41 833	17.8
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych	69 670	29.0
3	Ocieplenie stropu piwnic	56 070	37.2

7.3. Ocena i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego.

Dane: $Q_{0co} = 174.00$ GJ/a

Założenia dla stanu istniejącego

1. Instalacja co w dostatecznym stanie technicznym,
2. Zainstalowane są grzejniki członowe
3. Instalacja bez zaworów termostatycznych
4. Kocioł c.o. wyeksploatowany

Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu grzewczego i dostosowujące instalację do wymagań technicznych:

lp.	opis	ilość	cena jedn.	koszt
1	Wymiana wyeksploatowanego kotła na pompę ciepła typu bezpośrednio odparowanie w gruncie	1	58 000.00	58 000.00
2	Roboty instalacyjne(zabudowa zaworów termostatycznych, wymiana grzejników członowych na płytowe, częściowa wymiana rur wraz z izolacją, hermetyzacja instalacji)	1	15 106.45	15 106.45
	Kwota podatku VAT			16 814.48
koszt			zł	89 920.93

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności	
		przed	po
	Rodzaj systemu zasilania	istn. kocioł c.o.	pompa ciepła
1	sprawność wytwarzania	$\eta_{Hg} = 0.70$	$\eta_w = 4.00$
2	sprawność przesyłu	$\eta_{Hd} = 0.96$	$\eta_p = 0.98$
3	sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{He} = 0.70$	$\eta_r = 0.88$
4	sprawność akumulacji	$\eta_{Hs} = 1.00$	$\eta_e = 0.95$
5	sprawność całkowita systemu	$\eta_{tot} = 0.47$	$\eta = 3.28$
6	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t = 1.00$	$w_t = 1.00$
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d = 1.00$	$w_d = 1.00$

Uzasadnienie przyjętych sprawności

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	kocioł na paliwo stałe, ocena	pompa ciepła typu bezpośrednio odparowanie w gruncie/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C
sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	przewody pionowe i poziome częściowo izolowane	przewody pionowe i poziome izolowane
sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	regulacja centralna	regulacja centralna i miejscowa
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	brak zbiornika buforowego	zbiornik buforowy w przestrzeni ogrzewanej
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	bez przerw	bez przerw

7.3.1 Ocena proponowanego przedsięwzięcia

l.p.	Omówienie	jedn.	Stan istn.	Stan po modern.
1	Obliczeniowa moc cieplna CO ^{*)}	MW	0.0310	0.0170
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ^{*)}	GJ/rok	174	48
3	Ogólna sprawność systemu ogrzewania η_{tot}	-	0.47	3.28
4	Obniżenie nocne	-	1.00	1.00
5	Obniżenie tygodniowe	-	1.00	1.00
6	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok	370	15
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok	11 100	909
8	Roczna opłata stała	zł/rok	2 214	708
9	Roczny abonament	zł/rok	0	244
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	13 314	1 861
11	Różnica	zł/rok		11 453
12	Koszt	zł		89 921
13	SPBT	lat		7.9

*) policzone programem Audytor OZC

7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.4.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Do analizy przyjęto następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

Lp	Ulepszenie termomodernizacyjne	Nr wariantu			
		1	2	3	4
1	Usprawnienie instalacji c.o.	X	X	X	X
2	Ocieplenie stropodachu	X	X	X	
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych	X	X		
4	Ocieplenie stropu piwnic	X			

7.4.2. Zestawienie kosztu poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych z uwzględnieniem kosztu wykonania audytu termomodernizacyjnego

Lp.	Zakres ulepszeń wchodzących w skład wariantu termomodernizacyjnego	Koszt wariantu [zł]	Koszt audytu [zł]	Koszt całkowity [zł]
1	1+2+3+4	257 493	1 000	258 493
2	1+2+3	201 423	1 000	202 423
3	1+2	131 754	1 000	132 754
4	1	89 921	1 000	90 921

7.4.3. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

warianty	C.O.						C.W.U.			C.O. + C.W.U.			Zmiana	
	$q_{co}^{1)}$	Q_{co} wg obl. ¹⁾	η	w_d	$Q_{co} \cdot w_d / \eta$	Oplata c.o.	q_{cwu}	Q_{cwu}	Oplata c.w.u.	$q_{co} + q_{cwu}$	$Q_{co} + Q_{cwu}$	Oplata c.o.+c.w.u.	ΔQ_{co+cwu}	Oszczędn.
	MW	GJ/rok			GJ/rok	zł/rok								
1	0.0170	48	3.28	1.00	15	1 617	0.0021	86	5 307	0.0170	101	6 924	538	22 789
2	0.0184	63	3.28	1.00	19	1 918	0.0021	86	5 307	0.0184	105	7 224	534	22 488
3	0.0251	110	3.28	1.00	34	3 106	0.0021	86	5 307	0.0251	120	8 413	519	21 300
4	0.0310	174	3.28	1.00	53	4 503	0.0021	86	5 307	0.0310	139	9 810	500	19 903
0-stan istniejący	0.0310	174	0.47	1.00	370	13 314	0.0021	269	16 399	0.0310	639	29 713		

 wariant wybrany do realizacji

¹⁾ - wyniki z arkusza kalkulacyjnego - załącznik nr 4

7.4.4. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite zł	Roczna oszczędność kosztów energii zł	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię %	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna [zł]		
					[zł,%] [zł,%]	20% kredytu	16% całkowitych kosztów	2-letnie oszczędności	
1	2	3	4	5	6		7	8	9
3	Modernizacja instalacji c.o.	258 493	22 789	84.2%	0	0.0%	0	41 359	45 578
	Ocieplenie stropodachu				0	100.0%			
4	Ocieplenie ścian zewnętrznych	202 423	22 488	83.6%	0	0.0%	0	32 388	44 976
	Ocieplenie stropodachu				0	100.0%			
5	Modernizacja instalacji c.o.	132 754	21 300	81.2%	0	0.0%	0	21 241	42 600
	Ocieplenie stropodachu				0	100.0%			
6	Modernizacja instalacji c.o.	90 921	19 903	78.2%	0	0.0%	0	14 547	39 805
					0	100.0%			

7.4.5. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

- modernizację instalacji c.o.
- ocieplenie stropodachu
- ocieplenie ścian zewnętrznych
- ocieplenie stropu piwnicy

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania na ciepło wyniesi: 84.19% czyli powyżej 25%

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

8.1. Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace :

1. Wymiana wyeksploatowanego kotła c.o. na pompę ciepła w.g załączonej oferty, wymiana grzejników członowych na płytowe z zaworami termostatycznymi, hermetyzację instalacji, wymiana instalacji c.o. w obrębie kotłowni
2. Ocieplenie stropodachu wełną mineralną (o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035$ W/(m*K), o grubości 20 cm.
3. Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem (o wsp. przewodzenia ciepła $\lambda = 0,040$ W/(m*K)), o grubości 12 cm, metodą bezspoinową, wykończenie tynkiem.
4. Ocieplenie stropu piwnic od wewnątrz styropianem o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,040$ W/(m*K) o gr. 5 cm i wykończenie tynkiem, oraz wymiana okien w piwnicy.

8.2. Uproszczony przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Opis	Obmiar	Cena jedn.	Koszt całkowity
		m ² / szt.	zł/m ² , zł/szt.	zł
1	Modernizacja systemu ogrzewania	kompl. 1	89 921	89 921
2	Ocieplenie stropodachu	220.80	189.46	41 833
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych	323.21	215.56	69 670
4	Ocieplenie stropu piwnic	176.58	317.52	56 070
8	Koszt audytu	-	-	1 000
			SUMA	258 493

8.3. Charakterystyka finansowa wybranego wariantu

Kalkulowany koszt robót wyniesie:	258 493 zł
Udział środków własnych inwestora:	
Kredyt bankowy:	
Przewidywana premia termomodernizacyjna:	
Czas zwrotu nakładów SPBT	11.3

8.3. Dalsze działania

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. Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym)

BILANS EMISJI CO₂

Założenia : (dane z bazy KOBiZE)	
Wartość opałowia węgla zużywanego w elektrowniach systemowych	21.22 MJ/kg
Zużycie węgla na produkcję 1 kWh w elektrowniach systemowych	0.33 kg/kWh
Wskaźnik emisji CO ₂ w elektrowniach systemowych	93.87 kg/GJ
Wskaźnik emisji CO ₂ dla węgla kamiennego (kotły do 0,5MW ruszt stały)	1850 kg/Mg

Emisja CO₂ przed termomodernizacją

Zużycie węgla na ogrzewanie	13.70	Mg/rok
Emisja CO ₂ na ogrzewanie	25 345	kg/rok
Zużycie energii el. na c.w.u.	74 735	kWh/rok
Emisja CO ₂ na c.w.u.	49126	kg/rok
Razem emisja CO ₂	74 471	kg/rok

Emisja CO₂ po termomodernizacji

Zużycie energii el. przez pompę ciepła na ogrzewanie	13 344	kWh/rok
Emisja CO ₂ na ogrzewanie	8771	kg/rok
Zużycie energii el. przez pompę ciepła na c.w.u.	23 915	kWh/rok
Emisja CO ₂ na c.w.u.	15720	kg/rok
Razem emisja CO ₂	24492	kg/rok

Różnica 49 979 kg/rok
Redukcja emisji CO₂ 67.11 %

EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA

Zapotrzebowanie na energię przed termomodernizacją

Ogrzewanie i wentylacja	370	GJ/rok
Przygotowanie c.w.u.	269	GJ/rok
Razem	639	GJ/rok

Zapotrzebowanie na energię po termomodernizacji

Ogrzewanie i wentylacja	15	GJ/rok
Przygotowanie c.w.u.	86	GJ/rok
Razem	101	GJ/rok

Różnica 538 GJ/rok
Efektywność energetyczna 84.15%

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

Załącznik nr 1	Obliczenie opłat za zużycie ciepła
Załącznik nr 2	Obliczenie współczynników przenikania przegród
Załącznik nr 3	Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
Załącznik nr 4	Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło na potrzeby przyg. ciepłej wody użytkowej
Załącznik nr 5	Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrz. na ciepło i moc na ogrzewanie
Załącznik nr 6	Wyliczenie stopniodni
Załącznik nr 7	Faktura VAT nr 9/10/2014 za zakupione paliwo (udokumentowanie opłat)
Załącznik nr 8	Oferta na dostawę, montaż i uruchomienie pompy ciepła
Załącznik nr 9	Tabela elementów scalonych na roboty budowlane i instalacyjne- wyciąg z kosztorysu
Załącznik nr 10	Dokumentacja fotograficzna budynku

Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie energii cieplnej

Stan istniejący :

System grzewczy budynku jest zasilany w energię ciepłą do ogrzewania z lokalnej kotłowni na paliwo stałe - kocioł - producent nie znany

Koszty paliwa ponosi użytkownik budynku.

Stawki opłat za ogrzewanie zestawiono w tabeli nr 1.

Przygotowanie c.w.u. odbywa się za pomocą miejscowych podgrzewaczy el.

Stawki opłat za przygotowanie c.w.u. na podstawie Taryfy PGE zestawiono w tabeli nr 2.

Tab.1 Stawki opłat za ogrzewanie

Założenia :

Cena 1 Mg węgla z faktury	658.53 zł netto
Wartość opałowa węgla	27.00 MJ/kg
Ilość ciepła w 1 Mg węgla	27.00 GJ/Mg
Koszt 1 GJ z węgla	24.39 zł/GJ
Zużycie paliwa w sezonie grzewczym	13.70 Mg
Zużycie ciepła z węgla w sezonie grzewczym	369.90 GJ
Koszt ogrzewania w sezonie grzewczym	9021.86 zł
Moc kotłowni	0.031 MW

Wyszczególnienie	Jedn.	Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Koszty utrzymania kotłowni ¹⁾	zł/m-c	150.00	184.50
Razem opłata stała	zł/(MW-m-c)	4 838.71	5 951.61
Razem opłata zmienna	zł/kWh	0.0877	0.1079
Razem opłata zmienna	zł/GJ	24.39	30.00
Abonament	zł/(pkt. pomiarowy m-c)	0.00	0.00

Tab.2 Stawki opłat za zużycie energii elektrycznej do przygotowania ciepłej wody użytk.

Założenia :

- Taryfa dla energii elektrycznej PGE DYSTRYBUCJA S.A. na rok 2015, Grupa taryfowa G11

Wyszczególnienie	Jedn.	Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Składnik stały stawki sieciowej	zł/(MW-m-c)	2 620.00	3 222.60
Opłata przejściowa	zł/m-c	0.87	1.07
Razem opłata stała	zł/(MW-m-c)	2 620.87	3 223.67
Składnik zmienny stawki sieciowej	zł/kWh	0.1659	0.2041
Opłata jakościowa	zł/kWh	0.0115	0.0141
Razem opłata zmienna	zł/kWh	0.1774	0.2182
Razem opłata zmienna	zł/GJ	49.28	60.61
Abonament	zł/(pkt. pomiarowy m-c)	0.87	1.07

Stan po termomodernizacji :

Tab.3 Stawki opłat za zużycie energii el. do ogrzewania i przygotowania c.w.u

- Taryfa dla energii elektrycznej PGE DYSTRYBUCJA S.A. na rok 2015, Grupa taryfowa G11
- Obsługa serwisowa pompy ciepła

Wyszczególnienie	Jedn.	Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Koszty utrzymania kotłowni ¹⁾	zł/m-c	200.00	246.00
Składnik stały stawki sieciowej	zł/(MW-m-c)	2 620.00	3 222.60
Opłata przejściowa	zł/m-c	0.87	1.07
Razem opłata stała	zł/(MW-m-c)	2 820.87	3 469.67
Składnik zmienny stawki sieciowej	zł/kWh	0.1659	0.2041
Opłata jakościowa	zł/kWh	0.0115	0.0141
Razem opłata zmienna	zł/kWh	0.1774	0.2182
Razem opłata zmienna	zł/GJ	49.28	60.61
Abonament	zł/(pkt. pomiarowy m-c)	0.87	1.07

¹⁾ koszt szacunkowy

Obliczenie współczynników przenikania ciepła dla przegród (U)

Przed termomodernizacją

Nr typu przegrody S-i	Opis warstw	Grubość warstwy d w m	λ W/m*K	R, Ri, Re m ² *K/W	U W/m ² *K	
Ściana piwnicy SF	tynk cem-wapienny	0.010	0.82	0.012	0.621	
	żelbet	0.500	1.7	0.294		
	tynk-cem-wapienny	0.010	0.82	0.012		
	papa-asf	0.060	0.18	0.333		
	równoważny opór gruntu z oporami przejmowania					0.958
				R _{si}		0.000
				R _{se}		0.000
				razem		1.610

Ściana zewnętrzna SZ	tynk wapienny	0.010	0.70	0.014	0.842	
	cegła silikatowa	0.180	1.00	0.180		
	warstwa-pow. nie went.	0.050		0.180		
	gazobeton	0.240	0.38	0.632		
	tynk cem-wapienny	0.010	0.82	0.012		
				R _{si}		0.130
				R _{se}		0.040
			razem	1.188		

Podłoga na gruncie w piwnicy PG-P	beton	0.100	1.00	0.100	0.385	
	piasek średni	0.200	0.40	0.500		
				0.000		
				0.000		
				0.000		
	równoważny opór gruntu					2.000
				R _{si}		
				R _{se}		
			razem	2.600		

STROP piwnicy	terakota	0.015	1.05	0.014	1.177	
	beton-1900	0.050	1.00	0.050		
	płyty wiórowo-cem.	0.050	0.14	0.357		
	żelbet	0.150	1.70	0.088		
				0.000		
				R _{si}		0.170
				R _{se}		0.170
				razem		0.850

Przed termomodernizacją

STROPODACH	papa asf.	0.003	0.18	0.017	1.025
	papa asf.	0.003	0.18	0.017	
	płyty wiórowo-cem.	0.100	0.14	0.714	
	żelbet	0.150	1.70	0.088	
				0.000	
				0.000	
				0.000	
				0.000	
				0.000	
				0.000	
				0.000	
			R_{si}	0.100	
			R_{se}	0.040	
			razem	0.976	

Po termomodernizacji

Nr typu przegrody S-i	Opis warstw	Grubość warstwy d w m	λ W/m*K	R, Ri, Re m ² *K/W	U W/m ² *K	
	tynk cem-wapien	0.010	0.82	0.012	0.621	0.621
	żelbet	0.500	1.7	0.294		
	tynk-cem-wapien	0.010	0.82	0.012		
	papa-asf	0.060	0.18	0.333		
	równoważny opór gruntu z oporami przejmowania			0.958		
			R _{si}	0.000		
			R _{se}	0.000		
			razem	1.610		

Po termomodernizacji

Ściana zewnątrzna SZ	tynk wapienny	0.010	0.70	0.014	0.239	
	cegła silikatowa	0.180	1.00	0.180		
	warstwa-pow. nie went.	0.050		0.180		
	gazobeton	0.240	0.38	0.632		
	styropian	0.120	0.04	3.000		
	tynk cem-wapienny	0.010	0.82	0.012		
				R _{si}		0.130
				R _{se}		0.040
			razem	4.188		

Podłoga na gruncie PG	beton	0.100	1.00	0.100	0.385	
	piasek średni	0.200	0.40	0.500		
				0.000		
				0.000		
				0.000		
		równoważny opór gruntu				2.000
				R _{si}		
				R _{se}		
			razem	2.600		

Podłoga na gruncie PG	terakota	0.015	1.05	0.014	0.568	
	beton-1900	0.050	1.00	0.050		
	płyty wiórowo-cem.	0.050	0.14	0.357		
	żelbet	0.150	1.70	0.088		
	styropian	0.050	0.04	1.250		
				R _{si}		
				R _{se}		
			razem	1.760		

max 1

Po termomodernizacji

STROPODACH	papa asf.	0.003	0.18	0.017	0.158
	papa asf.	0.003	0.18	0.017	
	mata ISOVER	0.200	0.033	6.061	
	żelbet	0.150	1.70	0.088	
				0.000	
				0.000	
				0.000	
				0.000	
				0.000	
			R_{si}	0.100	
			R_{se}	0.040	
			razem	6.322	

Załącznik nr 3

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

<i>pomieszczenie</i>	<i>ilość</i>	<i>strumień powietrza wg. normy w m³/h</i>	<i>Strumień w m³/s</i>	<i>Łączne zap. powietrza w m³/s</i>
łazienka (z WC lub bez)	2	50.0	0.014	0.028
oddzielne WC	0	30.0	0.008	0.000
lokale użytkowe	8	50.0	0.014	0.109
klatki	1	30.0	0.008	0.008
ŁĄCZNIE V_o				0.145

Przyjęto dla klatek schodowych 0,3 h⁻¹

$$V_o = \boxed{523} \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Kubatura wentylowana lokali użytkowych } V = \boxed{827} \text{ m}^3$$

$$\text{Kubatura wentylowana klatek schodowych } V = \boxed{63} \text{ m}^3$$

$$\text{Kubatura wentylowana budynku } V = \boxed{890} \text{ m}^3$$

$$\text{krotność wymiany powietrza wentylacyjnego} = \boxed{0.59} \text{ h}^{-1}$$

Min. strumień powietrza went. dla lokali użytkowych

$$V_{\text{nom}} = 393 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strumień powietrza wentylacyjnego dla klatek schodowych

$$V_{\text{nom}} = 30 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{\text{nom}} = \Psi = \boxed{423} \text{ m}^3/\text{h}$$

**Obliczenie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej
wody użytkowej**

Charakterystyka systemu	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
Ciepło właściwe wody c_w	kJ/(kg*K)	4.19	4.19
Gęstość wody ρ	kg/dcm ³	1	1
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową V_{wi}	dcm ³ /(m ² *dzień)	6.5	6.5
Powierzchnia pomieszczeń o reg. temperaturze powietrza A_f	m ²	392.62	392.62
Obl. temp. ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym θ_w	°C	55	55
Obl. temperatura wody przed podgrzaniem θ_0	°C	10	10
Wsp. korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R	-	1	1
Liczba dni w roku t_R	dzień	365	365
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej W $Q_{w,nd} = V_{wi} \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_w - \theta_0) \cdot k_R \cdot t_R / (3600)$	kWh/rok	48 787	48 787
Sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0.96	3.00
Sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,d}$	-	0.80	0.80
Sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	-	0.85	0.85
Sprawność sezonowa wykorzystania $\eta_{w,e}$	-	1	1
Sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0.65	2.04
Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	kWh/rok	74 735	23 915
Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	GJ/rok	269	86

**Obliczenie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody
użytkowej dla części mieszkalnej w.g PN-92/B-01706**

Opis	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\acute{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (\tau \cdot 1000)$	m ³ /h	0.024	0.024
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	5.452	5.452
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot k_t / \eta_{w,tot} / 10^6$	GJ/m ³	0.308	0.308
Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max} = V_{h\acute{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	11.2	11.2
Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{sr} = q_{cwu}^{max} / N_h$	kW	2.1	2.1

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 6.5

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, MW	ciepła Q_H , GJ/a
1	0.0170	48
2	0.0184	63
3	0.0251	110
4	0.0310	174
0 - stan istniejący	0.0310	174

Stan istniejący			Załącznik nr 5a
Podstawowe informacje:			
Nazwa projektu:	Ośrodek Zdrowia termomodernizacja		
Miejscowość:	Mąchocice Kapitulne		
Adres:	Mąchocice Kapitulne 68 26-001 Masłów		
Projektant:	mgr inż. Franciszek Gasiński		
Data obliczeń:	Czwartek 4 Czerwca 2015 7:18		
Data utworzenia projektu:	Czwartek 4 Czerwca 2015 7:18		
Plik danych:	E:\AUDYTY\Ośrodek Zdrowia Mąchocice 68\Oblicze		
Normy:			
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946		
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006		
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790		
Dane klimatyczne:			
Strefa klimatyczna:	III		
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C	
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7.6	°C	
Stacja meteorologiczna:	Kielce Suków		
Grunt:			
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir		
Pojemność cieplna:	2.000	MJ/(m ³ ·K)	
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3.167	m	
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2.0	W/(m·K)	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:			
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	314.1	m ²	
Kubatura ogrzewana budynku VH:	890.5	m ³	
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	24681	W	
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	6353	W	
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	31034	W	
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W	
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	31034	W	
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:			
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	98.8	W/m ²	
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	34.9	W/m ³	
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:			
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	396.7	m ³ /h	
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$:		m ³ /h	
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h	
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h	
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h	
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h	
Średnia liczba wymian powietrza n:	0.6		
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	534.3	m ³ /h	
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20.0	°C	

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Kielce Suków	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie Vv,H:	422.9	m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	173.74	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	48260	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	314	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	890.5	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	553.1	MJ/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	153.6	kWh/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	195.1	MJ/ (m3 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	54.2	kWh/ (m3 ·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4.0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		
	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
	Nie	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Biurowy lub adm.	
Typ konstrukcji budynku:	Ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Osłabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Bez próby szczelności przed	
Krotność wymiany powietrza wewn. n50:	6.0	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Brak osłonięcia	

Ocieplenie stropodachu			Załącznik nr 5b
Podstawowe informacje:			
Nazwa projektu:	Ośrodek Zdrowia termomodernizacja		
Miejscowość:	Mąchocice Kapitulne		
Adres:	Mąchocice Kapitulne 68 26-001 Masłów		
Projektant:	mgr inż. Franciszek Gasiński		
Data obliczeń:	Czwartek 4 Czerwca 2015 7:24		
Data utworzenia projektu:	Czwartek 4 Czerwca 2015 7:24		
Plik danych:	E:\AUDYTY\Ośrodek Zdrowia Mąchocice 68\Oblicze		
Normy:			
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946		
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006		
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790		
Dane klimatyczne:			
Strefa klimatyczna:	III		
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_{e} :	-20	°C	
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7.6	°C	
Stacja meteorologiczna:	Kielce Suków		
Grunt:			
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir		
Pojemność cieplna:	2.000	MJ/(m ³ ·K)	
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3.167	m	
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2.0	W/(m·K)	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:			
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	314.1	m ²	
Kubatura ogrzewana budynku VH:	890.5	m ³	
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	17391	W	
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	6664	W	
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	24055	W	
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W	
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	24055	W	
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:			
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	76.6	W/m ²	
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	27.0	W/m ³	
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:			
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	396.7	m ³ /h	
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$:		m ³ /h	
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h	
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h	
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h	
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h	
Średnia liczba wymian powietrza n:	0.6		
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	534.3	m ³ /h	
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20.0	°C	

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Kielce Suków	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie Vv,H:	422.9	m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	110.45	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	30681	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	314	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	890.5	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	351.7	MJ/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	97.7	kWh/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	124.0	MJ/ (m3 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	34.5	kWh/ (m3 ·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4.0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		
	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
	Nie	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Biurowy lub adm.	
Typ konstrukcji budynku:	Ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Osłabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Bez próby szczelności przed	
Krotność wymiany powietrza wewn. n50:	6.0	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Brak osłonięcia	

			Załącznik nr 5c
Podstawowe informacje:			
Nazwa projektu:	Ośrodek Zdrowia termomodernizacja		
Miejscowość:	Mąhocice Kapitulne		
Adres:	Mąhocice Kapitulne 68 26-001 Masłów		
Projektant:	mgr inż. Franciszek Gasiński		
Data obliczeń:	Czwartek 4 Czerwca 2015 7:26		
Data utworzenia projektu:	Czwartek 4 Czerwca 2015 7:26		
Plik danych:	E:\AUDYTY\Ośrodek Zdrowia Mąhocice 68\Oblicze		
Normy:			
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946		
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006		
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790		
Dane klimatyczne:			
Strefa klimatyczna:	III		
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C	
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7.6	°C	
Stacja meteorologiczna:	Kielce Suków		
Grunt:			
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir		
Pojemność cieplna:	2.000	MJ/(m ³ ·K)	
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3.167	m	
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2.0	W/(m·K)	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:			
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	314.1	m ²	
Kubatura ogrzewana budynku VH:	890.5	m ³	
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	11736	W	
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	6664	W	
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	18400	W	
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W	
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	18400	W	
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:			
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	58.6	W/m ²	
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	20.7	W/m ³	
Ocieplenie stropodachu i ścian zewnętrznych			
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:			
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	396.7	m ³ /h	
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$:		m ³ /h	
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h	
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h	
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h	
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h	
Średnia liczba wymian powietrza n :	0.6		
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	534.3	m ³ /h	
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20.0	°C	

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Kielce Suków	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie Vv,H:	422.9	m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	63.03	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	17507	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	314	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	890.5	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	200.7	MJ/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	55.7	kWh/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	70.8	MJ/ (m3 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	19.7	kWh/ (m3 ·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4.0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		
	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
	Nie	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Biurowy lub adm.	
Typ konstrukcji budynku:	Ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Osłabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Bez próby szczelności przed	
Krotność wymiany powietrza wewn. n50:	6.0	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Brak osłonięcia	

			Załącznik nr 5d
Ocieplenie stropodachu, ścian zewnętrznych i stropu piwnic			
Podstawowe informacje:			
Nazwa projektu:	Ośrodek Zdrowia termomodernizacja		
Miejscowość:	Machocice Kapitulne		
Adres:	Machocice Kapitulne 68 26-001 Masłów		
Projektant:	mgr inż. Franciszek Gasiński		
Data obliczeń:	Czwartek 4 Czerwca 2015 7:30		
Data utworzenia projektu:	Czwartek 4 Czerwca 2015 7:30		
Plik danych:	E:\AUDYTY\Ośrodek Zdrowia Machocice 68\Oblicze		
Normy:			
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946		
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006		
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790		
Dane klimatyczne:			
Strefa klimatyczna:	III		
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_{e} :	-20	°C	
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7.6	°C	
Stacja meteorologiczna:	Kielce Suków		
Grunt:			
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir		
Pojemność cieplna:	2.000	MJ/(m ³ ·K)	
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3.167	m	
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2.0	W/(m·K)	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:			
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	314.1	m ²	
Kubatura ogrzewana budynku VH:	890.5	m ³	
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	10322	W	
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	6664	W	
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	16986	W	
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W	
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	16986	W	
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:			
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	54.1	W/m ²	
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	19.1	W/m ³	
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:			
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	396.7	m ³ /h	
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$:		m ³ /h	
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h	
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h	
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h	
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h	
Średnia liczba wymian powietrza n:	0.6		
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	534.3	m ³ /h	
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20.0	°C	

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790			
Stacja meteorologiczna:	Kielce Suków		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie			
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie Vv,H:	422.9	m3/h	
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	48.25	GJ/rok	
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	13402	kWh/rok	
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	314	m2	
Kubatura ogrzewana budynku VH:	890.5	m3	
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	153.6	MJ/ (m2 ·rok)	
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	42.7	kWh/ (m2 ·rok)	
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	54.2	MJ/ (m3 ·rok)	
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	15.1	kWh/ (m3 ·rok)	
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4.0	K	
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$			
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	°C	
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:			
	Tak		
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:			
	Tak		
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:			
	Nie		
Domyślne dane do obliczeń:			
Typ budynku:	Biurowy lub adm.		
Typ konstrukcji budynku:	Ciężka		
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne		
Osłabienie ogrzewania:	Bez osłabienia		
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.		
Stopień szczelności obudowy budynku:	Bez próby szczelności przed		
Krotność wymiany powietrza wewn. n50:	6.0	1/h	
Klasa osłonięcia budynku:	Brak osłonięcia		

Obliczenie stopniodni S_d **Dane klimatyczne dla Kielc Suków** ***S_d dla przegród zewnętrznych (ściany zewnętrzne, stropodach)***

	Dane dla miesięcy									
	I	II	III	IV	V	IX	X	XI	XII	
Średnia temp. miesięczna Θ_e [°C]	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13.0	12.7	8.5	2.3	0.0	
Liczba dni ogrzewania w miesiącu m , $L_d(m)$	31	28	31	30	5	5	31	30	31	
Temperatura wewnętrzna $\Theta_{int,H}$ [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
$(\Theta_{int,H} - \Theta_e) * L_d(m)$ [dzień*K/m-c]	657.2	618.8	604.5	375.0	35.0	36.5	356.5	531	620	

Dla przegród zewnętrznych

 S_d 3 835 dzień*K/rokprzy $\Theta_{int,H} = 20$ °C

FAKTURA VAT nr 0202/03/2015

Masłów, dnia: 31.03.2015



WYDAWCA:
SELWED
SPÓŁDZIELNIA ROLNOSPÓŁYWCZEJ
rester Borycki
JANA PAWŁA II 21, 26-001 Masłów Pierwszy
657-123-78-04
REGON 1418010620000300013192565

NABYWCY:
ZESPÓŁ OŚRODKÓW ZDROWIA
PULS Sp. z o.o.

JANA PAWŁA II 3
26-001 MASŁÓW PIERWSZY
NIP/PESEL: 6572906644

01 06 2015

Nazwa towaru/usługi (PKWiU)	Symbol	Ilość	Jedn. miary	Cena jed. brutto	Wartość brutto	proc VAT	Wartość VAT	Wartość netto	Upust (%)
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
EGIEL KOSTKA	8	6,050 6050	T kg	810,00	4900,50	23 %	916,35	3984,15	

upustu: 0,00
sta: 0,00
do: 0,00
do zapłaty: 4900,50

T	6.05
---	------

	NETTO	VAT	BRUTTO
23 %	3984,15	916,35	4900,50
SUMA	3984,15	916,35	4900,50

= 0.0000 PLN z dnia 31.03.2015

tabeli NBP nr:

latności: przelewem w terminie: 07.04.2015 (7 dni)

24; Organ administracji publicznej (art 31a ust pkt 3)

kwotę: 4900,50

cztery tysiące dziewięćset złotych pięćdziesiąt groszy

21000
4.010 02

S. M. ...

.....
i, że jestem upoważniony do odbioru faktury VAT

Oświadczam, że jestem upoważniony do wystawiania faktur VAT

SELWED
JANA PAWŁA II 21, 26-001 MASŁÓW PIERWSZY
657-123-78-04

Załącznik nr 8

FONKO Polska Sp. z o.o.
 ul. Puławska 34 budynek 26 05-500 Piaseczno
 NIP: 123-09-21-632
 REGON: 016596109
 KRS 0000124290 Sąd Rejonowy dla m. St. Warszawy XIII Wydział
 Gospodarczo Rejestrowy
 kapitał założycielski 400 000 PLN wpłacony w całości



Warszawa 2015-08-22

Oferta Handlowa

Lp.	Nazwa	Ilość	Cena Netto.	Rabat	Wartość z rabatem	Stawka VAT	Wartość VAT	Wartość Brutto.
1	DXW 65 G (14,6-16,0 kW) ogrzewanie	1	58 000,00PLN	0%	58 000,00PLN	23%	13 340,00PLN	71 340,00PLN

Razem PLN:	58 000,00PLN	X	13 340,00PLN	71 340,00PLN
-------------------	--------------	---	--------------	--------------

Razem netto: 58 000,00PLN

Razem brutto: 71 340,00PLN

Niniejszy dokument ma charakter wyłącznie informacyjny i nie stanowi oferty w rozumieniu Kodeksu Cywilnego. W sprawie szczegółów ewentualnego zamówienia prosimy o kontakt z naszym Działem Handlowym.

FONKO

Termomodernizacja Ośrodka Zdrowia w Mąchocicach

TABELA ELEMENTÓW SCALONYCH

Lp.	Nazwa	Robocizna	Materiały	Sprzęt	Kp	Z	Razem	VAT 23%	Wartość brutto
1	Ocieplenie stropu piwnic	10 464.16	25 589.96	339.29	7 129.03	2 062.58	45 585.02	10 484.55	56 069.57
2	Elewacja budynku	18 919.49	19 497.66	1 151.79	13 241.19	3 831.94	56 642.07	13 027.68	69 669.75
3	Pokrycia dachowe	5 113.23	17 067.01	4 041.08	6 041.05	1 747.91	34 010.28	7 822.36	41 832.64
4	Roboty instalacyjne	1 799.57	11 257.08	280.16	1 372.62	397.02	15 106.45	3 474.48	18 580.94
5	Pompa ciepła						58 000.00	13 340.00	71 340.00
	Razem	36 296.45	73 411.71	5 812.32	27 783.89	8 039.45	151 343.82	48 149.08	257 492.90



Elewacja północna



Elewacja wschodnia



Elewacja południowa



Elewacja zachodnia