

ZAŁĄCZNIK NR 15

15.1 Audyt energetyczny ex-ante

15.2 **Audyt**/audyty energetyczne

Z up. Prezydenta Miasta
Michał Pieronicki
Zastępca Prezydenta Miasta

Załącznik obejmuje 68 stron 9

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r.
o wspieraniu termomodernizacji i remontów



Obiekt	Budynek mieszkalny
Adres budynku	ulica: Chorzowska 9A kod: 41-709 miejscowość: Ruda Śląska powiat: ruda śląska województwo: śląskie
Wykonawca audytu	Imię i nazwisko: Grzegorz Mańka Tytuł zawodowy: mgr inż. Nr opracowania: A-RŚ-CH9A

BIURO DORADZTWA I EKSPERTYZ

Grzegorz Mańka

ul. L. Staffa 20F, 44-274 Rybnik

ul. Górnośląska 51/44-270 Rybnik

REGON: 273611960, NIP 631-000-62-24

tel./fax 32 42 25 553

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku				
1. Dane identyfikacyjne budynku				
1.1.	Rodzaj budynku	Budynek mieszkalny	1.2.	Rok ukończenia budowy
1.3.	Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres)</small>	Miasto Ruda Śląska ul.: plac Jana Pawła II 6 kod: 41-709 Ruda Śląska powiat: ruda śląska województwo: śląskie	1.4.	Adres budynku ul.: Chorzowska 9A kod: 41-709 Ruda Śląska powiat: ruda śląska województwo: śląskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt				
<p>Biuro Doradztwa i Ekspertyz Grzegorz Mańka 44-274 Rybnik, ul. Staffa 20F e-mail: gmanka@bde.rybnik.pl REGON: 273611960</p>				
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis				
<p>mgr inż. Grzegorz Mańka 44-274 Rybnik, ul. Staffa 20F</p> <p>BIURO DORADZTWA I EKSPERTYZ Podpis: <i>Grzegorz Mańka</i> ul. L. Staffa 20F 44-274 Rybnik ul. Górnośląska 51 44-270 Rybnik REGON: 273611960, NIP 631-000-62-24 tel./fax 32 42 25 553</p>				
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje				
Lp.	Imię i nazwisko		Zakres udziału w opracowaniu audytu	Posiadane kwalifikacje (ew. uprawnienia)
1.				
2.				
5.	Miejscowość	Rybnik	Data wykonania opracowania	kwiecień 2019
6. Spis treści				
1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku				str. 2
2. Karta audytu energetycznego				str. 3
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora				str. 5
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku				str. 6
5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku				str. 9
6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych				str. 10
7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				str. 11
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji				str. 26
9. Załączniki do audytu				str. 27

2. Karta audytu energetycznego budynku			
1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna/murowana	tradycyjna/murowana
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2147,5	2147,5
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	755,0	755,0
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	755,0	755,0
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	-	-
7.	Liczba lokali mieszkalnych	15	15
8.	Liczba osób użytkujących budynek	28	28
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	elektryczne podgrzewacze akumulacyjne	elektryczne podgrzewacze akumulacyjne
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	lokalny, kotły węglowe mieszkaniowe (2 mieszkania) oraz piece opalane węglem/drzewem (13 mieszkań)	centralny/kompaktowy węzeł ciepła sieciowego z lokalnymi podzielnikami ciepła w mieszkaniach
11.	Współczynnik kształtu A/V [l/m]	0,60	0,60
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]			
1	Dach skośny D1	1,354	0,142
2	Strop pod nieogr. poddaszem 36,0 cm SPD	0,966	0,148
3	Strop nad piwnicą 20,0 cm STP	1,732	0,218
4	Ściana zewnętrzna 68,0 cm SZ-1	0,953	0,187
5	Okna zewnętrzne (OZ1)	2,000	0,900
6	Okna zewnętrzne (OZ2)	3,000	0,900
7	Drzwi zewnętrzne (DZ)	5,000	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania	0,65 / 0,80	0,98
2.	Sprawność przesyłania	1,00	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77 / 0,70	0,89
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewania w okresie tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania	0,96	0,96
2.	Sprawność przesyłu	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji	0,65	0,65
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanaly	nawiewniki okienne/kanaly
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	1 427	1 427
4.	Liczba wymian [l/h]	0,66	0,66

6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	69,9	33,1
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania c.w.u. [kW]	3,1	3,1
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	508,2	195,6
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	920,7	233,7
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania c.w.u. [GJ/rok]	149,9	149,9
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie c.w.u. (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m²rok]	186,99	71,97
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m²rok]	338,77	85,99
10.	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
7. Opłaty jednostkowe BRUTTO (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku **) [zł/GJ]	36,43	58,20
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ***) [zł/(MW m-c)]	0,00	15 978,33
3.	Koszt przygotowania 1 m³ c.w.u.**) [zł/m³]	57,61	57,61
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie c.w.u. na miesiąc***) [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej miesięcznie [zł/(m² m-c)]	61,87	31,94
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	750,00	0,00
7.	Inne [zł]		
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	225 801,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	64,17
Planowane koszty całkowite [zł]	1 074 727,79	Premia termomodernizacyjna [zł]	45 160,20
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			22 594,00
<p>*) dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku</p> <p>**) opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii</p> <p>***) stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii</p>			

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

3.1. Dokumentacja projektowa:

1. Inwentaryzacja budynku

3.2. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 21.11.2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów, (Dz. U. 2008 nr 223, poz. 1459 z późn. zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 13.10.2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1422).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw
5. Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
6. Polska Norma PN-EN ISO 13790: 2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia".
7. Polska Norma PN-EN-ISO 13789:2008 "Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania."
8. Polska Norma PN-82/B-02403 "Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne."
9. Polska Norma PN-EN-ISO 6946:2004 "Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania."
10. Polska Norma PN-EN ISO 10077-1:2007 "Ciepne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. Część 1: Postanowienia ogólne."
11. Polska Norma PN-B-03430:1983 (zmiana PN-83/B-03430/Az3:2000) "Wentylacja w budynkach mieszkalnych."
12. Polska Norma PN-ISO 9836:1997 "Określanie i obliczanie wskaźników powierzchni i kubatur."
13. Dokumentacja fotograficzna.

3.3. Osoby udzielające informacji

1. Wywiad z przedstawicielem inwestora

3.4. Data wizji lokalnej

marzec i kwiecień 2019

3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi Inwestora (Zleceniodawcy)

1. Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.

3.6. Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

Wkład własny inwestora nie powinien przekraczać sumy	nie określono	zł
Kwota kredytu nie powinna przekraczać sumy	nie określono	zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

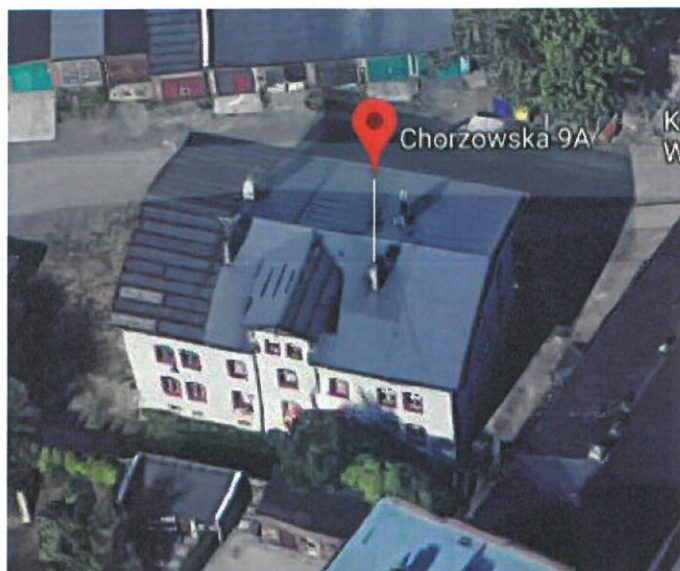
4.a. Ogólne dane o budynku

Identyfikator budynku	
Własność	prywatna spółdzielcza <u>jedn. sam. terytorialnego</u>
Przeznaczenie budynku	Budynek mieszkalny
Adres	ul.: Chorzowska 9A, 41-709 Ruda Śląska
Budynek	<u>wolnostojący</u> bliźniak segment w zabudowie szeregowej blok mieszkalny, wielorodzinny

Rok budowy				Rok zasiedlenia			
Technologia budynku		UW-2Ż-cegła żerańska		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	<u>tradycyjna</u>	ramowa
szkieletowa		inna, jaka:					
1	Powierzchnia zabudowy ¹⁾ [m ²]	340	11	Liczba klatek schodowych	1		
2	Kubatura budynku ²⁾ [m ³]	3 700	12	Liczba kondygnacji	3		
3	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów, wind, otwartych wnęk, loggi i galerii [m ³]	2147,5	13	Wysokość kondygnacji w świetle [m] (średnia)	2,84		
4	Powierzchnia użytkowa pomieszczeń ¹⁾ [m ²]	632,1	14	Liczba użytkowników	28		
5	Powierzchnia korytarzy [m ²]	122,9					
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym [m ²]	0,0					
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy [m ²] (m.in.. szatnie, pom. techniczne, gospodarcze)	0,0					
8	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.) [m ²]	0,0					
9	Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku [m ²]	755,0					
10	Budynek podpiwniczony	tak					

4.b. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek mieszkalny wielorodzinny. Konstrukcja tradycyjna, ściany z cegły pełnej, tynkowane. Tynki z licznymi ubytkami, do całkowitej wymiany. Budynek posiada trzy kondygnacje użytkowe (w tym poddasze użytkowe) plus piwnicę i poddasze nieużytkowe. Dach dwuspadowy, kryty papą asfaltową. Stan zadowalający. Stolarka okienna wymieniana stopniowo przez najemców na okna PCV, częściowo okna drewniane skrzynkowe. Okienka w piwnicy nieogrzewanej stalowe. Drzwi zewnętrzne drewniane - nieuszczelnione. Dach nad klatką schodową i skosami mieszkań zlokalizowanych na poddaszu użytkowym nieocieplony. Strop nad ostatnią kondygnacją ogrzewaną drewniany, tradycyjny.



Lokalizacja inwestycji.

źródło: maps.google.pl

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

Lp.	Przegroda	budynek	Pow. całkow. m ²	Pow. do obl. strat ciepła m ²	U _k W/(m ² ·K)	Pow. okien m ²	U okna W/(m ² ·K)		U drzwi W/(m ² ·K)
1	Ściana zewnętrzna (SZ-1)	N	135,5	129,7	0,953	5,8	2,000; 3,000		5,000
		E	185,9	153,6		32,3			
		S	137,0	128,2		8,8			
		W	182,2	146,7		32,8		2,8	
2	Strop do nieogrzewanego poddasza (SPD)		190,9	190,9	0,966				
3	Strop do nieogrzewanej piwnicy (STP)		312,8	312,8	1,732				
4	Dach skośny (D1)		145,0	145,0	1,354				

4.c. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.)	q_{moc} [kW]	69,9
2.	Zamówiona moc cieplna (dla c.o.)	q [kW]	
3.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	Q_{st} [GJ]	508,2
4.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania ciepła	$E=Q_{st}/V$ [kWh/m ³ a]	65,74
5.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	Q_s [GJ]	920,7
6.	Taryfa opłat (netto)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	0,00
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	36,43
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	750,00

4d. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	kotły węglowe co i piece opalane węglem/drewnem
2.	Parametry pracy instalacji	b/d
3.	Przewody w instalacji	b/d
4.	Rodzaje grzejników	b/d
5.	Ośłonięcie grzejników	brak
6.	Zawory termostatyczne	b/d
7.	Sprawności składowe systemu grzewczego	$\eta_p = 1,00$
		$\eta_r = 0,71$
		$\eta_w = 0,78$
		$\eta_e = 1,00$
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę	7/24
9.	Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	nie
	Uwagi	

4.e. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Ciepła woda użytkowa przygotowywana lokalnie przy pomocy podgrzewaczy akumulacyjnych
2.	Piony i ich izolacja	-
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	-
4.	Zużycie ciepłej wody w m ³ /m-c określone wg pomiaru	-

4.f. Charakterystyka systemu wentylacji

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	wentylacja naturalna grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	1 426,8

4.g. Charakterystyka wężła cieplnego lub kotłowni w budynku

Ciepło na potrzeby ogrzewania pochodzi z węglowych kotłów mieszkaniowych c.o. (2 mieszkania) oraz piecy pomieszczeniowych opalanych węglem/drewnem (13 mieszkań)

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1. Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku

Budynek w zadowalającym stanie technicznym, przegrody mają niewystarczający opór cieplny i wymagają docieplenia.

5.2. System grzewczy

Ciepło na potrzeby ogrzewania pochodzi z węglowych kotłów mieszkaniowych c.o. (2 mieszkania) oraz piecy pomieszczeniowych opalanych węglem/drewnem (13 mieszkań) - źródło ciepła jak i instalacje w stanie niezadowalającym

5.3. System zaopatrzenia w c.w.u.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana lokalnie przy pomocy podgrzewaczy akumulacyjnych - stan zadowalający

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

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	<p>Przegrody zewnętrzne</p> <p>Przegrody zewnętrzne mają niezadowalające wartości współczynnika przenikania ciepła U [W/m^2K]</p> <p>- ściany zewnętrzne (SZ-1) $U=$ 0,953</p> <p>- strop do poddasza nieużytkowego (SPD) $U=$ 0,966</p> <p>- strop do nieogrzewanej piwnicy (STP) $U=$ 1,732</p> <p>- dach skośny (D1) $U=$ 1,354</p>	<p>- dla ścian $U_{max} = 0,20 W/m^2K$</p> <p>- dla stropu $U_{max} = 0,15 W/m^2K$</p> <p>- dla stropu $U_{max} = 0,25 W/m^2K$</p> <p>- dla dachów $U_{max} = 0,15 W/m^2K$</p>
2	<p>Okna i drzwi zewnętrzne o współczynniku U [W/m^2K]:</p> <p>- okna zewnętrzne (OZ1) $U:$ 2,000</p> <p>- okna zewnętrzne (OZ2) $U:$ 3,000</p> <p>- drzwi zewnętrzne (DZ) $U:$ 5,000</p>	<p>Należy wymienić okna i drzwi na okna i drzwi o lepszym współczynniku przenikania ciepła</p> <p>- dla okien $U_{max} = 0,90 W/m^2K$</p> <p>- dla okien $U_{max} = 0,90 W/m^2K$</p> <p>- dla drzwi $U_{max} = 1,30 W/m^2K$</p>
3	Wentylacja grawitacyjna - nie stwierdzono nieprawidłowości w funkcjonowaniu	Bez zmian
4	System grzewczy - ogrzewanie lokalne, ciepło na potrzeby ogrzewania pochodzi z węglowych kotłów mieszkaniowych c.o. (2 mieszkania) oraz piecy pomieszczeniowych opalanych węglem/drewnem (13 mieszkań)	Montaż w mieszkaniach indywidualnych podzielników ciepła. Modernizacja instalacji c.o. oraz montaż grzejników z zaworami termostatycznymi. Modernizacja pomieszczenia na potrzeby stacji wymienników ciepła.
5	System zaopatrzenia w c.w.u. - przygotowanie lokalne w elektrycznych podgrzewaczach akumulacyjnych	Bez zmian

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

Lp.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych wełną mineralną lub styropianem
2	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez dach i stropy	Ocieplenie dachów i stropów poddasza wełną mineralną oraz stropu piwnicy pianką poliuretanową
3	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna i drzwi zewnętrzne	Wymiana okien i drzwi zewnętrznych na okna i drzwi lepszym współczynnikiem przenikania ciepła oraz podwyższonej szczelności
4	Modernizacja systemu wentylacji	Bez zmian
5	Modernizacja instalacji c.o.	Montaż w mieszkaniach indywidualnych podzielników ciepła. Modernizacja instalacji c.o. oraz montaż grzejników z zaworami termostatycznymi. Modernizacja pomieszczenia na potrzeby stacji wymienników ciepła.
6	Zmniejszenie kosztów przygotowania ciepłej wody użytkowej	Bez zmian

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

Lp.	Grupa usprawnień	Rodzaje usprawnień
1	2	3
I	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane	
	j.w. przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych wełną mineralną lub styropianem
	j.w. przez dach i dach i stropy do przestrzeni nieogrzewanych	Ocieplenie dachów i stropów poddasza wełną mineralną oraz stropu piwnicy pianką poliuretanową
	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez okna i drzwi oraz zmniejszenia strat na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana okien i drzwi zewnętrznych na okna i drzwi lepszym współczynnikiem przenikania ciepła oraz podwyższonej szczelności
II	Zmniejszenie zużycia ciepła do ogrzewania powietrza wentylacyjnego	Bez zmian
	Zmniejszenie zużycia ciepła do przygotowania c.w.u.	Bez zmian
	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła układu c.o. oraz zwiększenia jego sprawności	Montaż w mieszkaniach indywidualnych podzielników ciepła. Modernizacja instalacji c.o. oraz montaż grzejników z zaworami termostatycznymi. Modernizacja pomieszczenia na potrzeby stacji wymienników ciepła.

7.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu optymalnego

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne,
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie części okien zewnętrznych oraz poprawie systemu wentylacji,
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego,
- Zestawienia optymalnych usprawnień i przedsięwzięć z podaniem prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie.

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie		W stanie istniejącym	Po termo-modernizacji	Jednostki
t _{wo}		20,0	20,0	°C
t _{zo}		-20,0	-20,0	°C
S _d *	dla przegród zewnętrznych (t _{wo} =20°C)	3 770,3	3 770,3	dzień K/a
	dla stropu do nieogrzewanej piwnicy (t _{zo} =20 °C)	2 930,4	2 930,4	
	dla stropu do nieogrzewanego poddasza	3 393,3	3 393,3	
	dla przegród zewnętrznych klatki schodowej (t _{wo} =8°C)	1 078,8	1 078,8	
Opłaty za ciepło na cele grzewcze				
O _{0m} , O _{1m}		0,00	15 978,33	zł/(MW m-c)
O _{0z} , O _{1z}		36,43	58,20	zł/GJ
A _{b0} , A _{b1}		750,00	0,00	zł/m-c
Opłaty za ogrzewanie c.w.u.				
O _{0m} , O _{1m}		0,00	0,00	zł/(MW m-c)
O _{0z} , O _{1z}		152,78	152,78	zł/GJ
A _{b0} , A _{b1}		0,00	0,00	zł/m-c

W stanie istniejącym oszacowano miesięczne koszty obsługi piecy węglowo/drzewnych na 50 zł/m-c*mieszkanie

W stanie po modernizacji: Taryfa dla ciepła Węglkokoks Energia ZCP

Dla stanu istniejącego przyjęto poniższe wartości dla określenia kosztu ogrzewania.		
System 1 - centralne ogrzewanie etażowe, kocioł węglowy c.o. bez regulacji	udział w E_k :	12,99%
opłata stała miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii	-	zł/(MW.m-c)
opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii	36,43	zł/GJ
opłata abonamentowa miesięczna	650,00	zł/m-c
System 2 - ogrzewanie miejscowe, piece opalane węglem/drewnem	udział w E_k :	87,01%
opłata stała miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii	-	zł/(MW.m-c)
opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii	36,43	zł/GJ
opłata abonamentowa miesięczna	100,00	zł/m-c

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Dach skośny D1		
Dane:				powierzchnia przegrody do obliczania strat		
				A ₀	=	145,01 m ²
				A ₁	=	145,01
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{kosz}	=	145,01 m ²
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego				t _{w0}	=	20 °C
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego				t _{z0}	=	-20 °C
liczba stopniocdni dla stanu po modernizacji				S _d	=	3 770,3
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie dachu od wewnątrz wełną mineralną o współczynniku przewodności cieplnej:						
λ= 0,035 W/(mK) .						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika oporu ciepła U ≤ 0,15 W/(m²K)						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 4 cm większej niż w wariantcie 1						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,22	0,24	0,26
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m² K/W		6,286	6,857	7,429
3	Opór cieplny R	m² K/W	0,739	7,024	7,596	8,167
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S _d ·A / R	GJ/a	64,0	6,7	6,2	5,8
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A (t _{w0} -t _{z0})/R	MW	0,008	0,001	0,001	0,001
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})·O _r +12(q _{0U} -q _{1U})·O _m	zł/a		4 673,16	4 702,60	4 727,93
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m²		405,00	425,25	446,51
8	Koszt realizacji usprawnienia (brutto) N _U	zł		58 729,05	61 665,50	64 748,78
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		12,57	13,11	13,69
10	U ₀ , U ₁	W/m² K	1,354	0,142	0,132	0,122
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² na podstawie średnich cen rynkowych.						
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni dachu.						
Wybrany wariant : 1		Koszt :	58 729 zł	SPBT=	12,6 lat	

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop pod nieogr. poddaszem 36,0 cm SPD		
Dane:	powierzchnia przegrody do obliczania strat			A ₀	=	190,92 m ²
				A ₁	=	190,92
	powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia			A _{kosz}	=	190,92 m ²
	obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego			t _{w0}	=	20 °C
	obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego			t _{z0}	=	-20 °C
	liczba stopniocdni dla stanu po modernizacji			S _d	=	3 393,3
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie stropu wełną mineralną o współczynniku przewodności cieplnej:						
				λ=	0,035	W/(mK) .
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika oporu ciepła U ≤ 0,15 W/(m²K)						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 5 cm większej niż w wariantcie 1						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,20	0,23	0,25
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m² K/W		5,714	6,571	7,143
3	Opór cieplny R	m² K/W	1,036	6,750	7,607	8,178
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ S _d A / R	GJ/a	54,0	8,3	7,4	6,8
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ · A (t _{w0} -t _{z0})/R	MW	0,007	0,001	0,001	0,001
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U}) O _z +12(q _{0U} -q _{1U}) O _m	zł/a		3 813,67	3 868,06	3 897,98
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m²		253,80	266,49	279,81
8	Koszt realizacji usprawnienia (brutto) N _U	zł		48 455,50	50 878,27	53 422,18
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		12,71	13,15	13,71
10	U ₀ , U ₁	W/m² K	0,966	0,148	0,131	0,122
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² na podstawie średnich cen rynkowych.						
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropu.						
Wybrany wariant : 1		Koszt : 48 456 zł		SPBT= 12,7 lat		

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop nad piwnicą 20,0 cm STP		
Dane:						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A_0	=	312,78 m ²
				A_1	=	312,78
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A_{kosz}	=	312,78 m ²
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego				t_{w0}	=	20 °C
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego				t_{z0}	=	6,8 °C
liczba stopniodni dla stanu po modernizacji				S_d	=	2 930,4
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie stropu piwnicy pianką poliuretanową nakładaną natryskowo o współczynniku przewodności cieplnej:						
$\lambda = 0,025 \text{ W/(mK)}$						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika oporu ciepła $U \leq 0,25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 5 cm większej niż w wariantcie 1						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,10	0,13	0,15
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		4,000	5,200	6,000
3	Opór cieplny R	m ² K/W	0,577	4,577	5,777	6,577
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} S_d A / R$	GJ/a	137,1	17,3	13,7	12,0
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} A (t_{w0} - t_{z0}) / R$	MW	0,007	0,001	0,001	0,001
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/a		8 125,61	8 334,76	8 431,79
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		270,00	283,50	297,68
8	Koszt realizacji usprawnienia (brutto) N_U	zł		84 450,60	88 673,13	93 106,79
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		10,39	10,64	11,04
10	U_0, U_1	W/m ² K	1,732	0,218	0,173	0,152
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² na podstawie średnich cen rynkowych.						
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropu.						
Wybrany wariant : 1		Koszt :	84 451 zł	SPBT=	10,4 lat	

7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie			Przegroda			
			Ściana zewnętrzna 68,0 cm SZ-1			
Dane:	powierzchnia przegrody do obliczania strat	A_0	=	558,16	m ²	
		A_1	=	558,16		
	powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A_{kosz}	=	627,84	m ²	
	obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego	t_{w0}	=	20	°C	
	obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego	t_{z0}	=	-20	°C	
	liczba stopniodni	S_d	=	3 770,3		
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ścian wełną mineralną lub styropianem o współczynniku przewodności cieplnej:						
$\lambda = $ 0,035 W/(mK) .						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika oporu ciepła $U \leq 0,20$ W/(m ² K)						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 4 cm większej niż w wariantcie 1						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,15	0,17	0,19
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		4,286	4,857	5,429
3	Opór cieplny R	m ² K/W	1,049	5,335	5,906	6,478
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} S_d A / R$	GJ/a	173,3	34,1	30,8	28,1
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A (t_{w0} - t_{z0}) / R$	MW	0,021	0,004	0,004	0,003
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/a		11 362,78	11 554,70	11 904,50
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		486,00	510,30	535,82
8	Koszt realizacji usprawnienia (brutto) N_U	zł		305 130,24	320 386,75	336 406,09
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		26,85	27,73	28,26
10	U_0, U_1	W/m ² K	0,953	0,187	0,169	0,154
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² na podstawie średnich cen rynkowych.						
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian pomniejszoną o powierzchnię okien i drzwi.						
Wybrany wariant : 1		Koszt :	305 130 zł	SPBT=	26,9 lat	

7.2.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie		
				Okna zewnętrzne (OZ1)		
<div>Dane: powierzchnia okien</div> <div><div><div><div><div>$A_{ok,1}=50,16 \text{ m}^2$</div><div>$A_{ok,2}=50,16 \text{ m}^2$</div><div>$\psi = 868,65 \text{ m}^3/\text{h}$</div><div>$\psi = 868,65 \text{ m}^3/\text{h}$</div><div>$C_w=1,00$</div></div><div><div>$V_{nom1}=$</div><div>$V_{nom2}=$</div></div></div><div><div>$V_{obl} = \psi * C_m$</div><div>$t_{w0} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$</div><div>$t_{z0} = -20 \text{ }^\circ\text{C}$</div><div>$S_d = 3\,770,3$</div></div></div><div><div>obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego</div><div>obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego</div><div>liczba stopniodni</div></div></div>						
Opis wariantów usprawnienia						
Usprawnienie polega na wymianie okien na okna o niższym współczynniku U oraz podwyższonej szczelności.						
Rozpatruje się 3 warianty wymiany okien:						
<div><div>wariant 1: okna o współczynniku U=</div><div>wariant 2: okna o współczynniku U=</div><div>wariant 3: okna o współczynniku U=</div></div> <div><div>0,900</div><div>W/(m²*K)</div><div>a₁<0,3</div></div> <div><div>0,800</div><div>W/(m²*K)</div></div> <div><div>0,700</div><div>W/(m²*K)</div></div>						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania ciepła U	W/m²·K	2,000	0,900	0,800	0,700
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	-	0,9	0,70	0,70
		Cm	-	1,1	1,00	1,00
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	32,7	14,7	13,1	11,4
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	86,7	67,4	67,4	67,4
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	119,3	82,1	80,5	78,8
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0040	0,0018	0,0016	0,0014
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0130	0,0118	0,0118	0,0118
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0170	0,0136	0,0134	0,0132
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/rok		2 816,68	2 950,26	3 083,83
10	Koszt wymiany okien (brutto) N _{ok}	zł		108 345,60	116 471,52	124 597,44
11	Koszt modernizacji wentylacji (brutto) N _w	zł		0,00	0,00	0,00
12	SPBT = (N _{ok} +N _w)/ΔO _{ru}	lata		38,47	39,48	40,40
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien wg cen lokalnych wytwórców i firm montażowych.						
Koszt wymiany stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni wymienianej stolarki.						
wariant 1 : koszt wymiany okien: 50,16 m² * 2 160,00 zł/m² = 108 345,60 zł						
wariant 2 : koszt wymiany okien: 50,16 m² * 2 322,00 zł/m² = 116 471,52 zł						
wariant 3 : koszt wymiany okien: 50,16 m² * 2 484,00 zł/m² = 124 597,44 zł						
Wybrany wariant : 1		Koszt :	108 346 zł	SPBT=	38,5	lat

7.2.6. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie		
				Okna zewnętrzne (OZ2)		
<div>Dane: powierzchnia okien</div> <div><div><div><div><div>$A_{ok,1}=$</div><div>29,46</div><div>m^2</div></div><div>$A_{ok,2}=$</div><div>29,46</div><div>m^2</div></div><div>$V_{nom1}=$</div><div>$\psi =$</div><div>510,18</div><div>m^3/h</div></div><div>$V_{nom2}=$</div><div>$\psi =$</div><div>510,18</div><div>m^3/h</div></div> <div>$C_w=$</div> <div>1,00</div> <div></div> <div><div><div>obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego</div><div>$t_{w0} =$</div><div>20</div><div>$^{\circ}C$</div></div><div><div>obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego</div><div>$t_{z0} =$</div><div>-20</div><div>$^{\circ}C$</div></div><div><div>liczba stopniodni</div><div>$S_d =$</div><div>3 770,3</div><div></div></div></div> <div><div>V obl = $\psi \cdot C_m$</div></div>						
Opis wariantów usprawnienia						
Usprawnienie polega na wymianie okien na okna o niższym współczynniku U oraz podwyższonej szczelności.						
Rozpatruje się 3 warianty wymiany okien:						
wariant 1: okna o współczynniku U=		0,900	W/(m ² *K)	a ₁ <	0,3	
wariant 2: okna o współczynniku U=		0,800	W/(m ² *K)			
wariant 3: okna o współczynniku U=		0,700	W/(m ² *K)			
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania ciepła U	W/m ² *K	3,000	0,900	0,800	0,700
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	-	0,70	0,70	0,70
		Cm	-	1,00	1,00	1,00
3	8,64*10 ⁻⁵ *Sd*A _{ok} *U	GJ/a	28,8	8,6	7,7	6,7
4	2,94*10 ⁻⁵ *C _r *C _w *V _{nom} *Sd	GJ/a	62,2	39,6	39,6	39,6
5	Q ₀ , Q ₁ = (3) + (4)	GJ/a	91,0	48,2	47,3	46,3
6	10 ⁻⁶ *A _{ok} *(t _{w0} -t _{z0})*U	MW	0,0035	0,0011	0,0009	0,0008
7	3,4*10 ⁻⁷ *V _{obl} *(t _{w0} -t _{z0})	MW	0,0083	0,0069	0,0069	0,0069
8	q ₀ , q ₁ = (6) + (7)	MW	0,0119	0,0080	0,0079	0,0078
9	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m	zł/rok		3 230,15	3 308,60	3 387,06
10	Koszt wymiany okien (brutto) N _{ok}	zł		63 633,60	68 406,12	73 178,64
11	Koszt modernizacji wentylacji (brutto) N _w	zł		0,00	0,00	0,00
12	SPBT = (N _{ok} +N _w)/ΔO _{ru}	lata		19,70	20,68	21,61
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien wg cen lokalnych wytwórców i firm montażowych.						
Koszt wymiany stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni wymienianej stolarki.						
wariant 1 : koszt wymiany okien:		29,46 m ² *	2 160,00 zł/m ² =	63 633,60 zł		
wariant 2 : koszt wymiany okien:		29,46 m ² *	2 322,00 zł/m ² =	68 406,12 zł		
wariant 3 : koszt wymiany okien:		29,46 m ² *	2 484,00 zł/m ² =	73 178,64 zł		
Wybrany wariant : 1		Koszt :	63 634 zł	SPBT=	19,7	lat

7.2.7. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie		
				Drzwi zewnętrzne (DZ)		
<div>Dane: powierzchnia drzwi</div> <div><div><div><div><div>$A_{dz,1}=$</div><div>2,77</div><div>m^2</div></div><div>$A_{dz,2}=$</div><div>2,77</div><div>m^2</div></div><div>$\psi =$</div><div>47,97</div><div>m^3/h</div></div><div>$\psi =$</div><div>47,97</div><div>m^3/h</div></div> <div>$C_w=$</div> <div>1,00</div> <div>$V_{nom1}=$</div> <div>$V_{nom2}=$</div> <div>$V_{obl} = \psi * C_m$</div> <div><div>$t_{w0} =$</div><div>8</div><div>$^{\circ}C$</div></div> <div>$t_{z0} =$</div> <div>-20</div> <div>$^{\circ}C$</div> <div>$S_d =$</div> <div>1 078,8</div> <div><div>obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego</div><div>obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego</div><div>liczba stopniodni</div></div>						
Opis wariantów usprawnienia						
Usprawnienie polega na wymianie drzwi istniejących na drzwi o niższym współczynniku U oraz podwyższonej szczelności						
Rozpatruje się 3 warianty wymiany drzwi:						
wariant 1: drzwi o współczynniku U=		1,300	W/(m ² *K)	a ₁ < 0,3		
wariant 2: drzwi o współczynniku U=		1,200	W/(m ² *K)			
wariant 3: drzwi o współczynniku U=		1,100	W/(m ² *K)			
Lp.	Opis wariantu	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania ciepła U	W/m ² *K	5,000	1,300	1,200	1,100
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	1,1	0,70	0,70	0,70
		Cm	1,2	1,00	1,00	1,00
3	8,64*10 ⁻⁵ *Sd*A _{dz} *U	GJ/a	1,3	0,3	0,3	0,3
4	2,94*10 ⁻⁵ *C _r *C _w *V _{nom} *Sd	GJ/a	1,7	1,1	1,1	1,1
5	Q ₀ , Q ₁ = (3) + (4)	GJ/a	3,0	1,4	1,4	1,3
6	10 ⁻⁶ *A _{dz} *(t _{w0} -t _{z0})*U	MW	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001
7	3,4*10 ⁻⁷ *V _{obl} *(t _{w0} -t _{z0})	MW	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
8	q ₀ , q ₁ = (6) + (7)	MW	0,0009	0,0006	0,0005	0,0005
9	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0u} -Q _{1u})*O _r +12(q _{0u} -q _{1u})*O _m	zł/rok		163,56	166,55	169,54
10	Koszt wymiany drzwi N _{dz}	zł		5 983,20	6 431,94	6 880,68
11	Koszt modernizacji wentylacji N _w	zł		0,00	0,00	0,00
12	SPBT = (N _{ok} +N _w)/ΔO _{ru}	lata		36,58	38,62	40,58
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Przyjęto ceny jednostkowe wymiany drzwi wg cen lokalnych wytwórców i firm montażowych.						
Koszt wymiany stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni wymienianej stolarki.						
wariant 1 : koszt wymiany drzwi:		2,77 m ² *	2 160,00 zł/m ² =	5 983,20 zł		
wariant 2 : koszt wymiany drzwi:		2,77 m ² *	2 322,00 zł/m ² =	6 431,94 zł		
wariant 3 : koszt wymiany drzwi:		2,77 m ² *	2 484,00 zł/m ² =	6 880,68 zł		
Wybrany wariant : 1		Koszt :	5 983 zł	SPBT=	36,6 lat	

7.2.8. Ocena i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Dane: $Q_{oco} = 508,20 \text{ GJ/a}$

$w_{to} = 1,00$

$w_{do} = 1,00$

$\eta_0 = 0,552$

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

1. wykonanie instalacji c.o. w mieszkaniach i węzła ciepłego
2. montaż licznika ciepła dla każdego mieszkania
3. montaż grzejników, zaworów termostatycznych i odpowietrzających
4. modernizacja pomieszczenia na potrzeby stacji wymienników ciepła

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

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności	
		przed	po
1.	wytwarzanie ciepła	$\eta_w = 0,78$	$\eta_w = 0,98$
2.	przesyłanie ciepła	$\eta_p = 1,00$	$\eta_p = 0,96$
3.	regulacja i wykorzystanie	$\eta_r = 0,71$	$\eta_r = 0,89$
4.	akumulacji	$\eta_e = 1,00$	$\eta_e = 1,00$
5.	sprawność całkowita systemu	$\eta_c = 0,552$	$\eta_c = 0,837$
6.	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t = 1,00$	$w_t = 1,00$
7.	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d = 1,00$	$w_d = 1,00$

Ocena proponowanego przedsięwzięcia

Lp.	Omówienie	jedn.	Stan istniejący	Stan po modern.
1.	Sprawność całkowita systemu grzewczego η	-	0,552	0,837
2.	Uwzględnienie przerw tygodniowych w_t	-	1,00	1,00
3.	Uwzględnienie przerw dobowych w_d	-	1,00	1,00
4.	Oszczędność kosztów ΔQ_{cco}	zł/a		-6 204
5.	Koszt przedsięwzięcia (brutto) N_{co}	zł		400 000
6.	SPBT	lata		-

Koszty ustalono na podstawie średnich cen rynkowych

Koszt realizacji usprawnienia:

400 000 zł

7.2.9. 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 stropu nad nieogrzewaną piwnicą (STP) pianka poliuretanową nakładaną natryskowo o grubości 10 cm i $\lambda=0,025$ W/mK	84 451	10,4
2	Ocieplenie dachu (D1) wełną mineralną o grubości 22 cm i $\lambda=0,035$ W/mK oraz stropu do poddasza nieuzytkowego (SPD) wełną mineralną o grubości 20 cm i $\lambda=0,035$ W/mK	107 185	12,6
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych (SZ-1) wełną mineralną lub styropianem o grubości 15 cm i $\lambda=0,035$ W/mK.	305 130	26,9
4	Wymiana okien (OZ1; OZ2) i drzwi (DZ) zewnętrznych na okna i drzwi o lepszym współczynniku przewodności cieplnej i podwyższonej szczelności	177 962	28,7
-	Montaż w mieszkaniach indywidualnych podzielników ciepła. Modernizacja instalacji c.o. oraz montaż grzejników z zaworami termostatycznymi. Modernizacja pomieszczenia na potrzeby stacji wymienników ciepła.	400 000	-

7.3. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Rozdział obejmuje:

- a) Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych,
- b) Ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych,
- c) Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.3.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Zakres	Nr wariantu				
	1	2	3	4	5
Ocieplenie stropu nad nieogrzewaną piwnicą (STP) pianką poliuretanową nakładaną natryskowo o grubości 10 cm i $\lambda=0,025$ W/mK	X	X	X	X	
Ocieplenie dachu (D1) wełną mineralną o grubości 22 cm i $\lambda=0,035$ W/mK oraz stropu do poddasza nieuzytkowego (SPD) wełną mineralną o grubości 20 cm i $\lambda=0,035$ W/mK	X	X	X		
Ocieplenie ścian zewnętrznych (SZ-1) wełną mineralną lub styropianem o grubości 15 cm i $\lambda=0,035$ W/mK.	X	X			
Wymiana okien (OZ1; OZ2) i drzwi (DZ) zewnętrznych na okna i drzwi o lepszym współczynniku przewodności cieplnej i podwyższonej szczelności	X				
Montaż w mieszkaniach indywidualnych podzielników ciepła. Modernizacja instalacji c.o. oraz montaż grzejników z zaworami termostatycznymi. Modernizacja pomieszczenia na potrzeby stacji wymienników ciepła.	X	X	X	X	X

7.3.2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

$$Q_0 = w_{t0} * w_{d0} * Q_{OCO} / \eta_0 + Q_{OCW}$$

$$Q_1 = w_{t1} * w_{d1} * Q_{1CO} / \eta_1 + Q_{1CW}$$

$$q_0 = q_{OCO} + q_{OCW}$$

$$q_1 = q_{1CO} + q_{1CW}$$

$$O_{0r} = Q_0 * O_{0z} + q_0 * O_{0m} * 12$$

$$Q_{1r} = Q_1 * O_{1z} + q_1 * O_{1m} * 12$$

$$\Delta O_r = O_{0r} - O_{1r}$$

Nr. war.	Q_{OCO}	q_{OCO}	η_0	Q_{OCW}	q_{OCW}	Q_0	q_0	O_{0r}	ΔO_r	N
	Q_{1CO}	q_{1CO}	η_1	Q_{1CW}	q_{1CW}	Q_1	q_1	O_{1r}		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Stan istniejący	508,21	69,9	0,552	149,9	3,1	1070,57	73,02	69 614		
1	195,56	33,1	0,837	149,90	3,1	383,54	36,19	47 019	22 594	1 074 728
2	222,26	37,5	0,837	149,90	3,1	415,44	40,63	49 726	19 888	896 765
3	374,10	55,4	0,837	149,90	3,1	596,85	58,49	63 709	5 905	591 635
4	466,35	66,0	0,837	149,90	3,1	707,07	69,11	72 160	-2 546	484 451
5	508,21	69,9	0,837	149,90	3,1	757,08	69,92	75 821	-6 207	400 000

7.3.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Warianty przedsięwzięcia termomodernizacyjnego									
Lp	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite N	Roczna oszczędność kosztów energii DQ	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu S		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16 % kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
		zł	zł	[(Q ₀ -Q ₁)/Q ₀]*100%	[zł,%]	zł	zł	zł	
1	2	3	4	5	6		7	8	9
1	WARIANT 1	1 074 728	22 594	64,17	848 927	78,99%	45 160,20	171 956,45	45 188,00
					225 801	21,01%			
2	WARIANT 2	896 765	19 888	61,19	697 953	77,83%	39 762,40	143 482,46	39 776,00
					198 812	22,17%			
3	WARIANT 3	591 635	5 905	44,25	532 649	90,03%	11 797,20	94 661,62	11 810,00
					58 986	9,97%			
4	WARIANT 4	484 451	-2 546	33,95	509 981	105,27%	5 106,00	77 512,10	5 092,00
					-25 530	-5,27%			
5	WARIANT 5	400 000	-6 207	29,28	400 000	100,00%	0,00	64 000,00	-12414,00
					0	0,00%			

7.3.4. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

- Ocieplenie stropu nad nieogrzewaną piwnicą (STP) pianką poliuretanową nakładaną natryskowo o grubości 10 cm i $\lambda=0,025$ W/mK
- Ocieplenie dachu (D1) wełną mineralną o grubości 22 cm i $\lambda=0,035$ W/mK oraz stropu do poddasza nieuzytkowego (SPD) wełną mineralną o grubości 20 cm i $\lambda=0,035$ W/mK
- Ocieplenie ścian zewnętrznych (SZ-1) wełną mineralną lub styropianem o grubości 15 cm i $\lambda=0,035$ W/mK.
- Wymiana okien (OZ1; OZ2) i drzwi (DZ) zewnętrznych na okna i drzwi o lepszym współczynniku przewodności cieplnej i podwyższonej szczelności
- Montaż w mieszkaniach indywidualnych podzielników ciepła. Modernizacja instalacji c.o. oraz montaż grzejników z zaworami termostatycznymi.
Modernizacja pomieszczenia na potrzeby stacji wymienników ciepła.

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

- | | | |
|--|----------------------------|-----------------|
| 1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie: | 64,17 %, czyli powyżej 20% | |
| 2. planowany kredyt, w wysokości: | 225 801,00 zł, stanowiący | 21,01% kosztów, |
| jest zgodny z warunkami ustawowymi. | | |
| 3. środki własne inwestora wyniosą: | 848 927,00 zł. | |
| 4. premia termomodernizacyjna wynosi: | 45 160,20 zł. | |
| 5. wysokość premii termomodernizacyjnej nie przekracza: | | |
| 16% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | | 171 956,45 zł |
| dwukrotności przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii | | 45 188,00 zł |

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

8.1. Opis robót i kosztorys

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

Lp.	Rodzaj prac	Jednostka miary	Ilość	Cena jednostkowa [zł]	Koszt przedsięwzięcia [zł]
1	Ocieplenie stropu nad nieogrzewaną piwnicą (STP) pianką poliuretanową nakładaną natryskowo o grubości 10 cm i $\lambda=0,025$ W/mK	m ²	312,78	270,00	84 450,60
2	Ocieplenie dachu (D1) wełną mineralną o grubości 22 cm i $\lambda=0,035$ W/mK	m ²	145,01	405,00	58 729,05
3	Ocieplenie stropu do nieogrzewanego poddasza (SPD) wełną mineralną (z warstwą wyrównującą) o grubości 20 cm i $\lambda=0,035$ W/mK	m ²	190,92	253,80	48 455,50
4	Ocieplenie ścian zewnętrznych (SZ-1) wełną mineralną lub styropianem o grubości 15 cm i $\lambda=0,035$ W/mK.	m ²	627,84	486,00	305 130,24
5	Wymiana okien (OZ1; OZ2) zewnętrznych na okna o lepszym współczynniku przewodności cieplnej i podwyższonej szczelności	m ²	79,62	2 160,00	171 979,20
6	Wymiana drzwi (DZ) zewnętrznych na drzwi o lepszym współczynniku przewodności cieplnej i podwyższonej szczelności	m ²	2,77	2 160,00	5 983,20
7	Montaż w mieszkaniach indywidualnych podzielników ciepła. Modernizacja instalacji c.o. oraz montaż grzejników z zaworami termostatycznymi. Modernizacja pomieszczenia na potrzeby stacji wymienników ciepła.	kpl	1,00	400 000,00	400 000,00

8.2. Charakterystyka finansowa

Kalkulowany koszt robót wyniesie:	1 074 727,79 zł
Udział środków własnych inwestora:	848 927,00 zł
Obliczony kredyt bankowy:	225 801,00 zł
Obliczona premia termomodernizacyjna:	45 160,20 zł
Czas zwrotu nakładów SPBT	47,6 lat

8.3. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Opracowanie dokumentów i wniosków aplikacyjnych
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym roku)

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

- Załącznik 1 Obliczenie współczynników przenikania ciepła przegród
- Załącznik 2 Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
- Załącznik 3 Określenie sprawności systemu grzewczego
- Załącznik 4 Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej
- Załącznik 5 Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło i mocy na ogrzewanie
- Załącznik 6 Wydruk komputerowy z programu Audytor OZC 6.9 Pro dla stanu istniejącego oraz poszczególnych wariantów usprawnień termomodernizacyjnych
- Załącznik 7 Rysunki dotyczące położenia, rzuty budynku, dokumentacja fotograficzna

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m3	kJ/(kg·K)	m2·K/W
D1	Dach skośny					
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
PAPA-ASF	0,0200	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,111
POLIETYLEN	0,0030	Folia polietylenowa.	0,200	1300	1,420	0,015
SOSNA	0,0250	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	0,156
WAR. POW	0,1500	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,160
SOSNA	0,0250	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	0,156
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:					0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m2·K/W]:					0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:					0,739	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:					1,354	
SPD	Strop pod nieogrz. poddaszem 36,0 cm					
Rodzaj przegrody: Strop pod nieogrz. poddaszem, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
BET-CHUDY	0,0700	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,067
SOSNA	0,0300	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	0,188
WAR. POW	0,1000	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,160
SOSNA	0,0200	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	0,125
GLINA-PIAS	0,1200	Gлина piaszczysta.	0,700	1800	0,840	0,171
SOSNA	0,0200	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	0,125
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:					0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m2·K/W]:					0,100	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:					1,036	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:					0,966	
STP	Strop nad piwnicą 20,0 cm					
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
BET-POSADZ	0,0300	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,021
BET-CHUDY	0,0400	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,038
GLINA-PIAS	0,0500	Gлина piaszczysta.	0,700	1800	0,840	0,071
CEGLA-PĘŁN	0,0600	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie	0,770	1800	0,880	0,078
TYNK-WAP	0,0200	Tynk wapienny.	0,700	1700	0,840	0,029
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:					0,170	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:					0,170	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:					0,577	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:					1,732	
SZ-1	Ściana zewnętrzna 68,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0250	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,030
CEGLA-PĘŁN	0,6300	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie	0,770	1800	0,880	0,818
TYNK-CW	0,0250	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,030
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:					0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m2·K/W]:					0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:					1,049	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:					0,953	

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego.				
Lp.		Jednostka	przed	po
1	Kubatura wewnętrzna wentylowana V	m ³	2147,5	2147,5
2	Strumień objętości powietrza infiltrującego V _{inf}	m ³ /s	0,06	0,06
3	Strumień powietrza zewnętrznego wentylacji grawitacyjnej V _{veo}	m ³ /s	0,33	0,33
4	Temperatura powietrza nawiewanego t _{w0}	°C	20	20
5	Temperatura powietrza zewnętrznego t _{z0}	°C	-20	-20
6	Projektowa sprawność systemu odzysku ciepła	%		
7	Sezonowa sprawność systemu odzysku ciepła	%		
8	Udział czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania β	%		
9	Strumień powietrza wentylacyjnego wentylacji mechanicznej V _{veM}	m ³ /s	0,00	0,00
10	Strumień objętości powietrza wentylacyjnego V _{ve}	m ³ /s	0,40	0,40
11	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła H _v	W/K	368,5	368,5
12	Projektowa wentylacyjna strata ciepła F _v (Zapotrzebowanie na moc q _w)	kW	14,7	14,7
13	Roczne zapotrzebowanie na ciepło netto Q _{0wn}	GJ/rok	120,05	120,05
14	Sprawność wytwarzania	-	0,78	0,98
15	Sprawność przesyłania	-	1,00	0,96
16	Sprawność regulacji i wykorzystania	-	0,71	0,89
17	Sprawność akumulacji	-	1,00	1,00
18	Sprawność całkowita systemu	-	0,552	0,837
19	Roczne zapotrzebowanie na ciepło brutto Q _{0wb}	GJ/rok	217,48	143,42

Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym

	System 1 - centralne ogrzewanie etażowe, kocioł węglowy c.o. bez regulacji miejscowej	System 2 - ogrzewanie miejscowe, piece opalone węglem/drewnem
1. Sprawność wytwarzania	udział w E_u 11,77%	88,23%
$\eta_w =$ <input type="text" value="0,78"/>	udział 14,11%	85,89%
	<input type="text" value="0,65"/>	<input type="text" value="0,80"/>
2. Sprawność przesyłania	udział 14,11%	85,89%
$\eta_p =$ <input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>
3. Sprawność regulacji i wykorzystania	udział 12,99%	87,01%
$\eta_r =$ <input type="text" value="0,71"/>	<input type="text" value="0,77"/>	<input type="text" value="0,70"/>
4. Sprawność akumulacji	udział 12,99%	87,01%
$\eta_e =$ <input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>
5. Przerwa na ogrzewanie w okresie tygodnia	udział 12,99%	87,01%
$w_t =$ <input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>
6. Przerwa na ogrzewanie w ciągu doby	udział w E_k 12,99%	87,01%
$w_d =$ <input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>

Sprawności określono na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27.02.2015 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym			
Lp.		Jednostka	Wartość
1	Liczba jednostek odniesienia A_f (powierzchnia użytkowa pomieszczeń)	m^2	755,0
2	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową V_{WU}	$dm^3/(m^2 \cdot \text{doba})$	1,60
3	Ciepło właściwe wody c_W	$kJ/(kgK)$	4,19
4	Gęstość wody ρ_W	kg/dm^3	1
5	Temperatura ciepłej wody θ_W	$^{\circ}C$	55
6	Temperatura wody zimnej θ_0	$^{\circ}C$	10
7	Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu C.W.U. w ciągu roku k_R	-	0,90
8	Liczba dni w roku t_R	doby	365
9	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{W,rd}=V_{WU} \cdot A_f \cdot c_W \cdot \rho_W \cdot (\theta_W - \theta_0) \cdot k_R \cdot t_R / 3600$	kWh/rok	20 783,9
10	Całkowita sprawność systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej $\eta_{W,tot}$ uwzględniająca:	-	0,50
11	Sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{W,g}$	-	0,96
12	Sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{W,d}$	-	0,80
13	Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	-	0,65
14	Sprawność sezonowa wykorzystania $\eta_{W,e}$	-	1,00
15	powierzchnia instalacji solarnej	m^2	
16	Uzysk ciepła z instalacji solarnej ($740 kWh/m^2$)	kWh/rok	
17	Sprawność wykorzystania ciepła instalacji solarnej		
18	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q_{KW}	kWh/rok	41 634,4
		GJ/rok	149,9
19	Średnie dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{dsred}=V_{WU} \cdot A_f / 1000$	m^3/d	1,21
20	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{hsred}=V_{dsred}/24$	m^3/h	0,05
21	Współczynnik nierównomierności rozbiór ciepłej wody $N_h=9,32 \cdot L^{(-0,244)}$	-	4,13
22	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie $1 m^3$ wody $Q_{cwj}=c_W \cdot \rho_W \cdot (\theta_{CW} - \theta_0) \cdot 10^3$	GJ/ m^3	0,189
23	Maksymalna moc cieplna $q_{cw}=V_{hsred} \cdot Q_{cwj} \cdot k_R \cdot t_R \cdot N_h$	kW	12,9
24	Średnia moc cieplna $q_{cw}^{sr}=q_{cw}/N_h$	kW	3,1
25	Roczne zużycie c.w.u. w budynku $V_{cw}=V_{dsred} \cdot k_R \cdot t_R$	m^3/rok	397,49
26	Koszt przygotowania c.w.u. $Q_{K,W} \cdot O_z + q_{cw} \cdot O_m \cdot 12$	zł/rok	22 901
27	Koszt wody zimnej $V_{cw} \cdot 10,5$ zł	zł/rok	4 174
28	Sumaryczny koszt roczny c.w.u.	zł/rok	27 075
29	Średni koszt $1 m^3$ c.w.u.	zł/ m^3	68,12

**Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie
wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 6.9 Pro**

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, [kW]	ciepła Q_H , [GJ/a]
1	33,09	195,56
2	37,53	222,26
3	55,39	374,10
4	66,01	466,35
5	69,92	508,21
stan istniejący	69,92	508,21

Wyniki - Ogólne		
Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek mieszkalny	
	Stan istniejący	
Miejscowość:	Ruda Śląska	
Adres:	Chorzowska 9A	
Projektant:		
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:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	755,0	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	2147,5	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	57342	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	69914	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	69916	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	92,6	W/m2
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	32,6	W/m3
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie V_v,H :		m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	508,21	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	141168	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	755	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	2147,5	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	673,1	MJ/(m2·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	187,0	kWh/(m2·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	236,6	MJ/(m3·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	65,7	kWh/(m3·rok)

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:

Nazwa projektu:	Budynek mieszkalny
	Wariant-1
Miejscowość:	Ruda Śląska
Adres:	Chorzowska 9A
Projektant:	

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:	STREFA III
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_{e} :	-20 °C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6 °C
Stacja meteorologiczna:	Katowice

Podstawowe wyniki obliczeń budynku:

Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	755,0	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	2147,5	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie ΦT :	20833	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	33094	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku ΦHL :	33094	W

Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:

Wskaźnik ΦHL odniesiony do powierzchni $\Phi HL,A$:	43,8	W/m2
Wskaźnik ΦHL odniesiony do kubatury $\Phi HL,V$:	15,4	W/m3

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790

Stacja meteorologiczna:	Katowice
-------------------------	----------

Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie

Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie V_v,H :		m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	195,56	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	54321	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	755	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	2147,5	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	259,0	MJ/(m2 · rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	71,9	kWh/(m2 · rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	91,1	MJ/(m3 · rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	25,3	kWh/(m3 · rok)

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:

Nazwa projektu:	Budynek mieszkalny
	Wariant-2
Miejscowość:	Ruda Śląska
Adres:	Chorzowska 9A
Projektant:	

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:	STREFA III
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_{e} :	-20 °C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6 °C
Stacja meteorologiczna:	Katowice

Podstawowe wyniki obliczeń budynku:

Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	755,0	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	2147,5	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie ΦT :	25053	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	37526	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku ΦHL :	37526	W

Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:

Wskaźnik ΦHL odniesiony do powierzchni $\Phi HL, A$:	49,7	W/m2
Wskaźnik ΦHL odniesiony do kubatury $\Phi HL, V$:	17,5	W/m3

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790

Stacja meteorologiczna:	Katowice
-------------------------	----------

Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie

Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:		m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH, nd :	222,26	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH, nd :	61739	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	755	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	2147,5	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	294,4	MJ/(m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	81,8	kWh/(m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	103,5	MJ/(m3 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	28,7	kWh/(m3 ·rok)

Wyniki - Ogólne		
Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek mieszkalny	
	Wariant-3	
Miejscowość:	Ruda Śląska	
Adres:	Chorzowska 9A	
Projektant:		
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:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	755,0	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	2147,5	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	42817	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	55385	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	55385	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	73,4	W/m2
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	25,8	W/m3
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie V_v, H :		m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	374,10	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	103918	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	755	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	2147,5	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	495,5	MJ/(m2 · rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	137,6	kWh/(m2 · rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	174,2	MJ/(m3 · rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	48,4	kWh/(m3 · rok)

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:

Nazwa projektu:	Budynek mieszkalny
	Wariant-4
Miejscowość:	Ruda Śląska
Adres:	Chorzowska 9A
Projektant:	

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:	STREFA III
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_{e} :	-20 °C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6 °C
Stacja meteorologiczna:	Katowice

Podstawowe wyniki obliczeń budynku:

Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	755,0	m ²
Kubatura ogrzewana budynku VH:	2147,5	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	53433	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	66006	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	66006	W

Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:

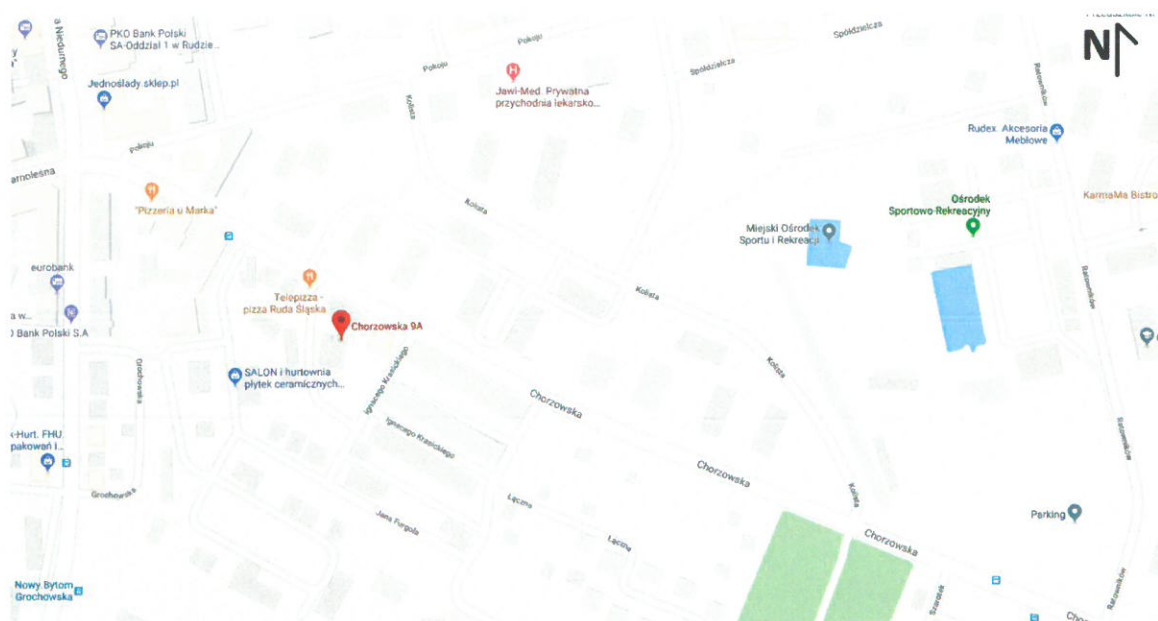
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	87,4	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	30,7	W/m ³

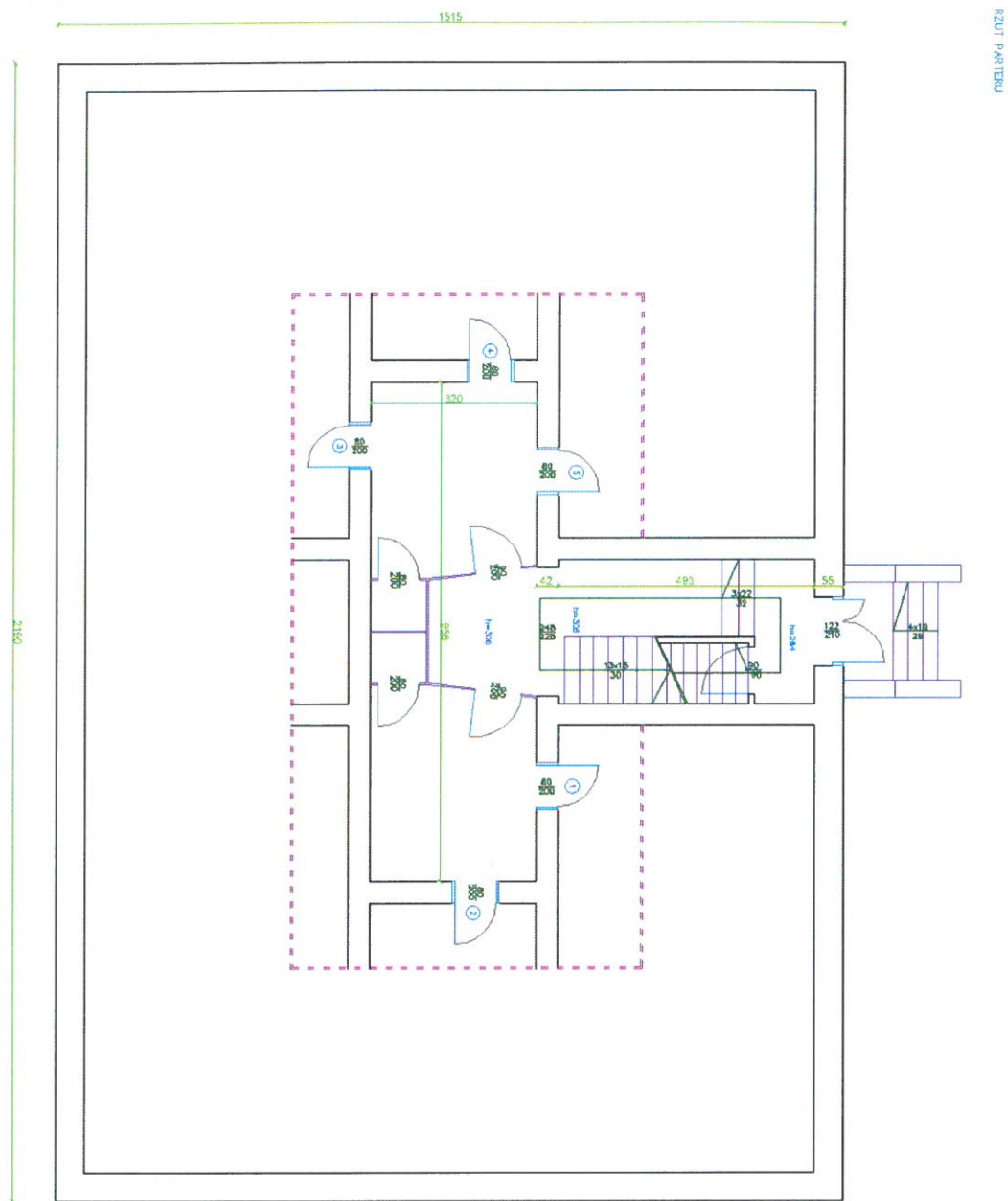
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790

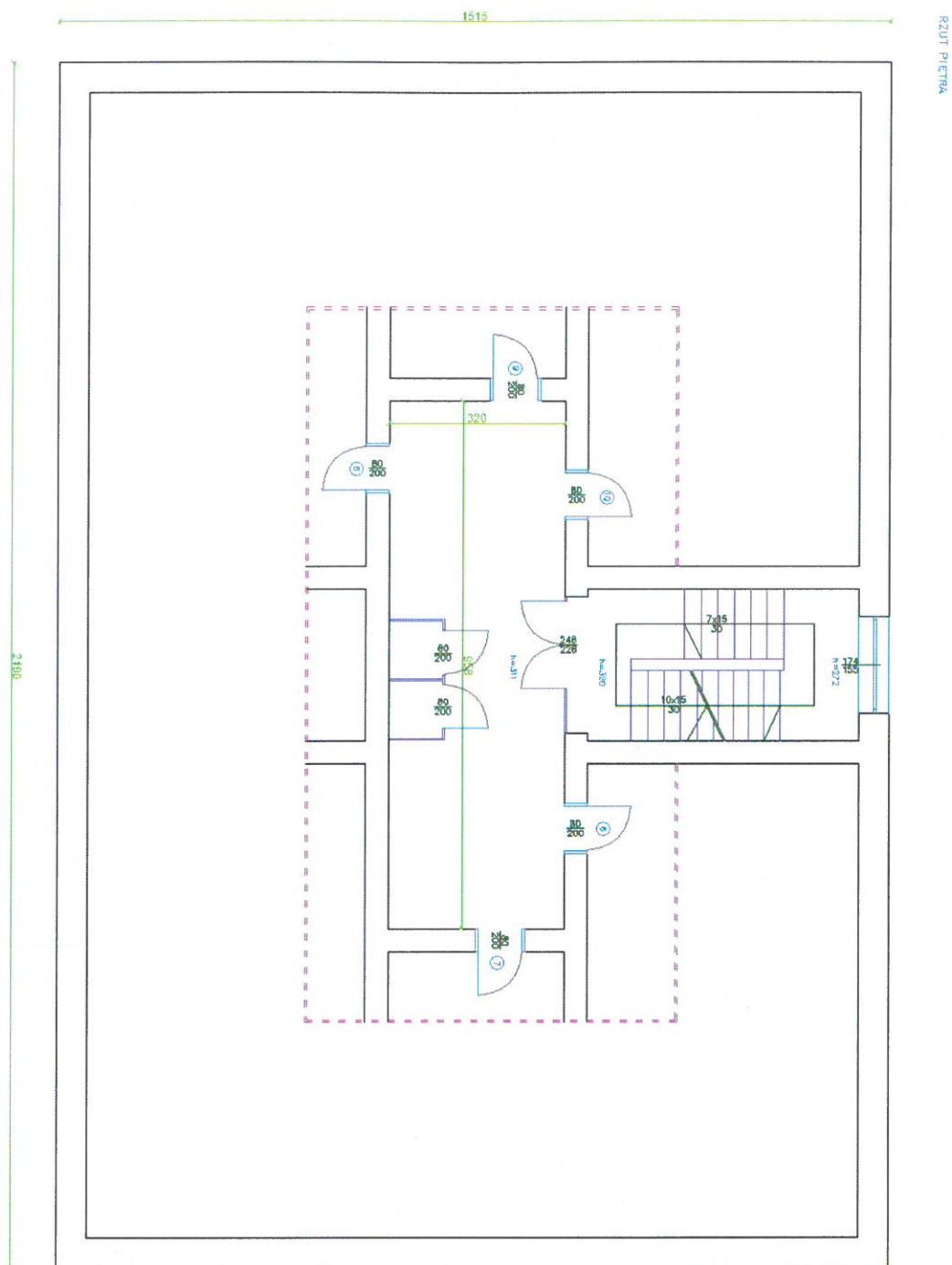
Stacja meteorologiczna:	Katowice
-------------------------	----------

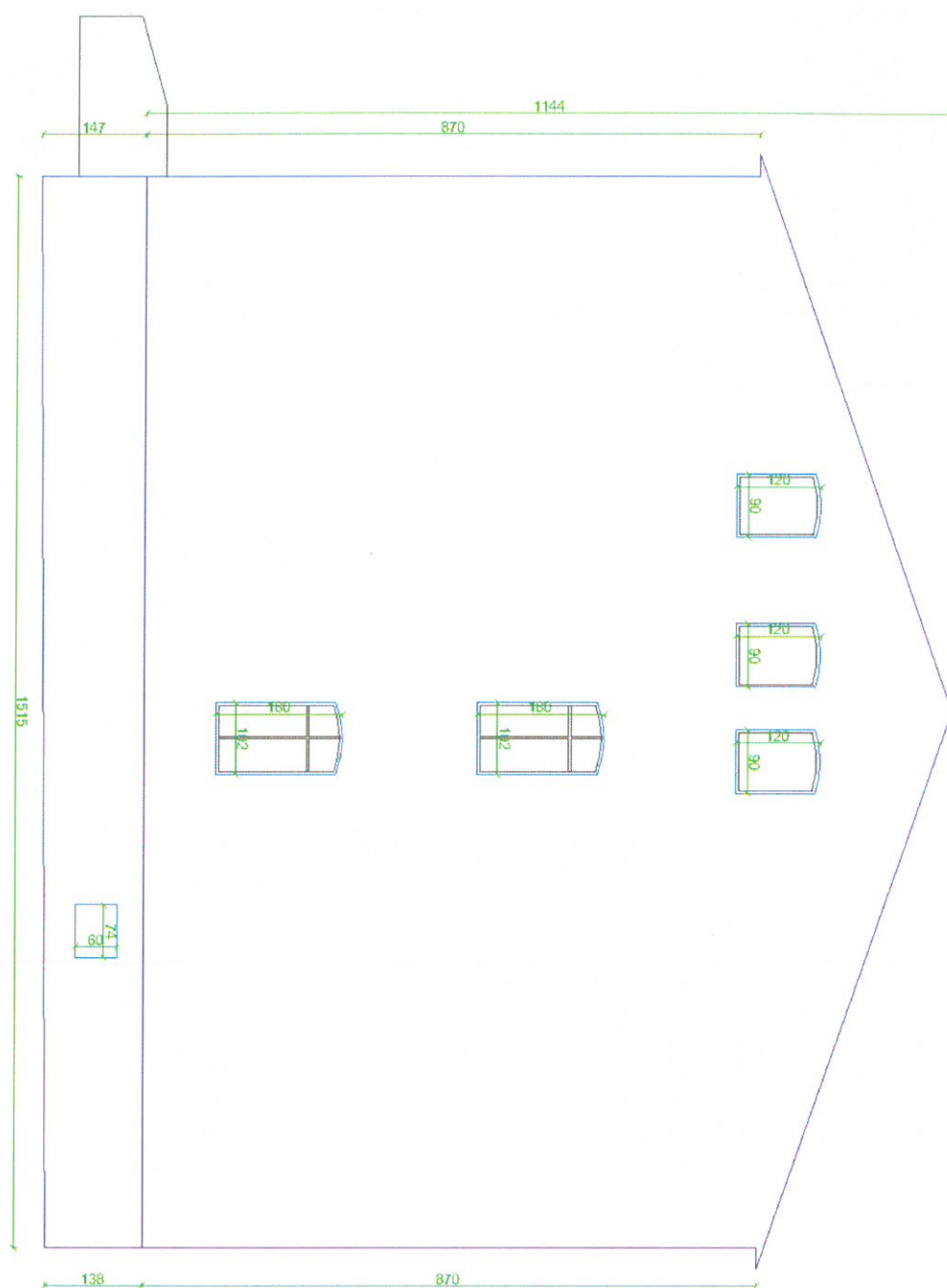
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie

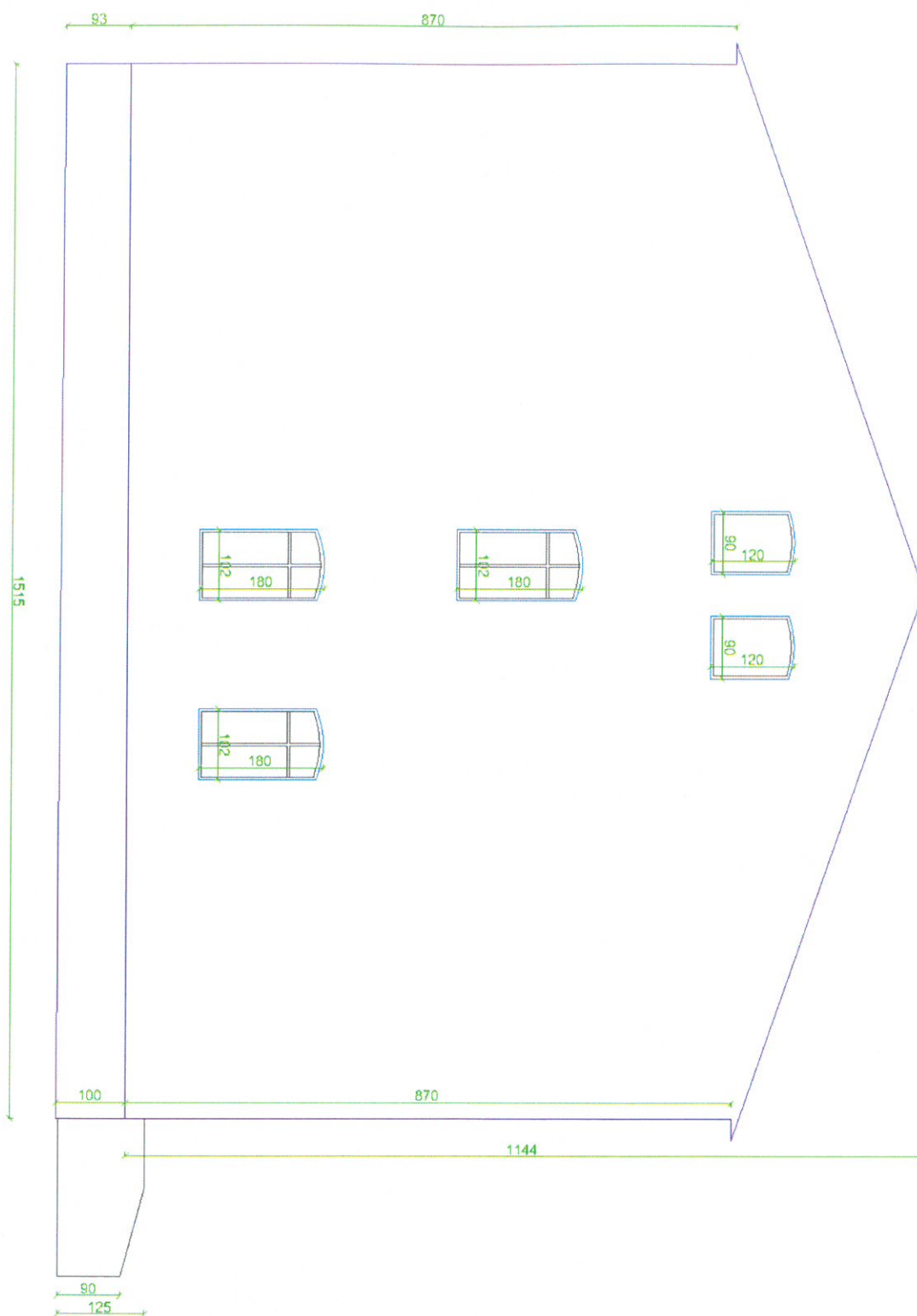
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie Vv,H:		m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	466,35	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	129541	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	755	m ²
Kubatura ogrzewana budynku VH:	2147,5	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	617,7	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	171,6	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	217,2	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	60,3	kWh/(m ³ ·rok)

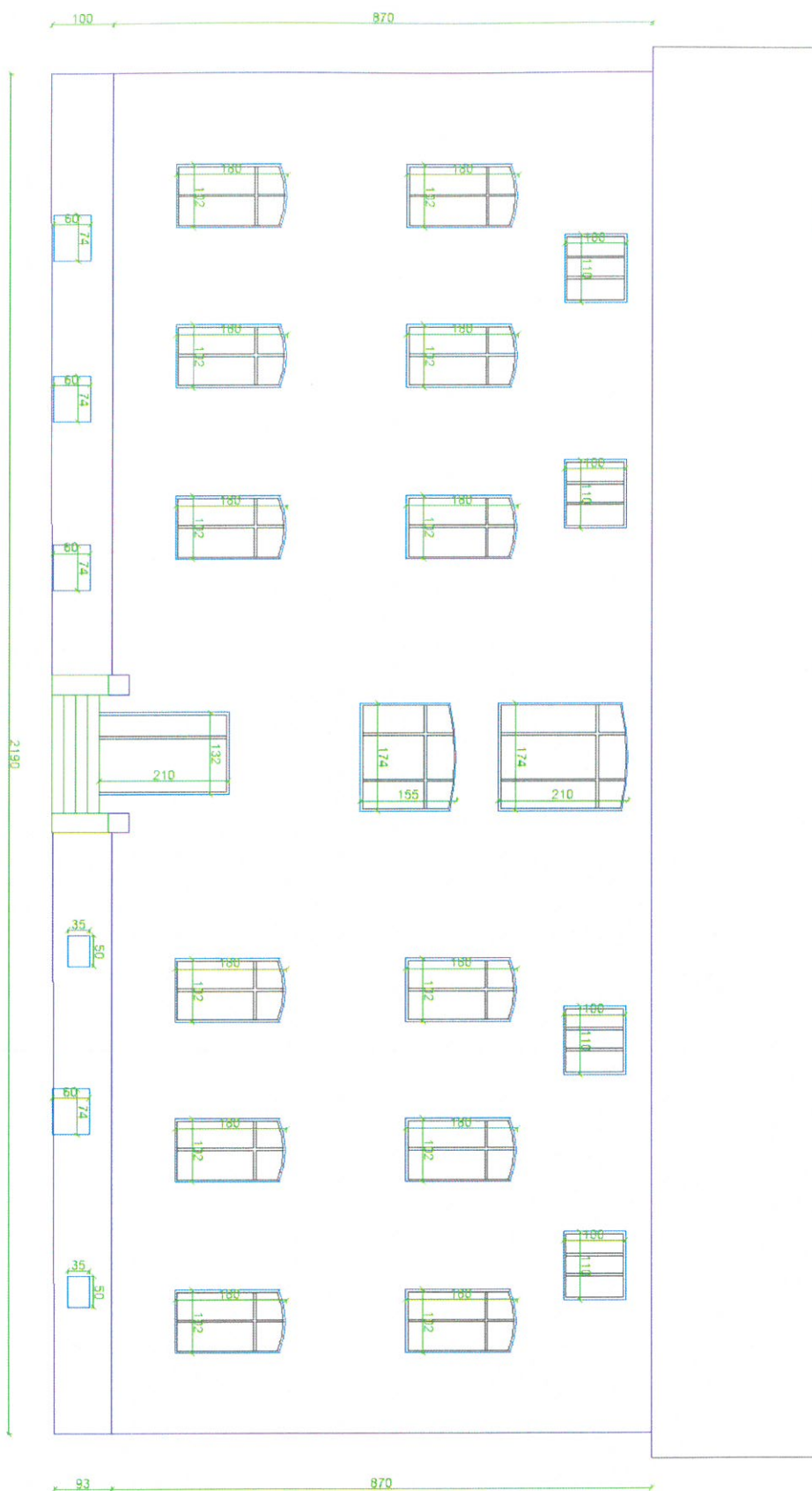
















**Załącznik nr 15.1 do wniosku o dofinansowanie
składanego w ramach konkursu nr POIS/1.7.1/4/2019**

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014 - 2020

**Oś Priorytetowa I
Zmniejszenie emisyjności gospodarki**

**Działanie 1.7
Kompleksowa likwidacja niskiej emisji na terenie województwa śląskiego**

Poddziałanie 1.7.1

Wspieranie efektywności energetycznej w budynkach mieszkalnych w województwie śląskim

Konkurs zamknięty nr POIS/1.7.1/4/2019

**WOJEWÓZKI FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ W KATOWICACH**

Wykaz audytów do modernizowanych obiektów

Wykaz audytów do modernizowanych budynków		
<i>Lp.</i>	<i>Nazwa budynku</i>	<i>Adres budynku</i>
1.	Budynek mieszkalny	Chorzowska 9A, 41-709 Ruda Śląska
2.		
3.		
4.		
5.		
Wykaz audytów do modernizowanych i instalowanych źródeł energii		
<i>Lp.</i>	<i>Nazwa i opis źródła</i>	<i>Lokalizacja</i>
1.	nie dotyczy	
2.		
3.		
4.		
5.		
Wykaz audytów do modernizowanych lokalnych sieci przesyłowych		
<i>Lp.</i>	<i>Nazwa i opis sieci</i>	<i>Lokalizacja</i>
1.	nie dotyczy	
2.		
3.		
4.		
5.		

**Tabela nr 1 - OCENA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ
budynku¹ mieszkalnego Chorzowska 9A, 41-709 Ruda Śląska**

Budynek oceniany:					
Właściciel/ władający ² budynkiem	Miasto Ruda Śląska				
Przeznaczenie budynku użyteczności	budynek mieszkalny				
Adres budynku	ul. Chorzowska 9A, 41-709 Ruda Śląska				
Rok zakończenia budowy/rok					
Rok budowy instalacji					
Całkowita powierzchnia użytkowa	755,0				
Całkowita powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze (Af) (m ²)	755,0				
Powierzchnia części wspólnych budynku (m ²)	122,9				
Powierzchnia użytkowa na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej [m ²]:		udział powierzchni użytkowej na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej (należy podać wartość bezwzględną, w ułamku):		Czas użytkowania w ciągu roku [h/rok]:	
% powierzchni użytkowej	0,00%				
Budynek zabytkowy pod ochroną konserwatora zabytków					
Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku przed modernizacją					
Liczba kondygnacji					3
Wysokość kondygnacji					2,84
Nominalne temperatury eksploatacyjne: zima, lato [°C]					8°C/20°C
Kubatura budynku [m ³]					3700
Rodzaj konstrukcji budynku					tradycyjna/murowana
Liczba użytkowników					28
Liczba mieszkań (Liczba gospodarstw domowych z lepszą klasą zużycia energii)					15

Uwaga: charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia – stacja: Katowice

¹ podać pełną nazwę budynku

² niepotrzebne skreślić

³ o tym czy działalność gospodarcza jest czy nie jest konkurencyjna informuje Inwestor/ Wnioskodawca Projektu (właściciel/władający budynkiem) - w oparciu o obowiązujące przepisy pomocy publicznej

Opis możliwości zmniejszenia zapotrzebowania na energię końcową (w przypadku braku potrzebnego działania proszę podać uzasadnienie)
1. Możliwe zmiany w zakresie osłony zewnętrznej budynku
<p>Ocieplenie ścian zewnętrznych wełną mineralną lub styropianem</p> <p>Ocieplenie dachów i stropów poddasza wełną mineralną oraz stropu piwnicy pianką poliuretanową</p> <p>Wymiana okien i drzwi zewnętrznych na okna i drzwi o lepszym współczynniku przenikania ciepła oraz podwyższonej szczelności</p>
2. Możliwe zmiany w zakresie techniki instalacyjnej i źródeł energii
<p>Zmiana źródła ciepła na sieć ciepłowniczą.</p> <p>Montaż w mieszkaniach indywidualnych liczników ciepła.</p> <p>Modernizacja instalacji c.o. oraz montaż grzejników z zaworami termostatycznymi.</p> <p>Modernizacja pomieszczenia na potrzeby stacji wymienników ciepła.</p>
3. Możliwe zmiany w zakresie oświetlenia wbudowanego.
Nie dotyczy
4. Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową
Brak
5. Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową związane z korzystaniem z ciepłej wody użytkowej
Brak
6. Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię pierwotną
Brak
7. Inne uwagi
Brak

Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku przed i po modernizacji							
Osłona budynku:							
przegrody budowlane	opis (materiał, grubość, izolacja)		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji		U _{max} ^{/3}
	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji	U [W/(m ² *K)]	Dotrzymanie norm	U [W/(m ² *K)]	Dotrzymanie norm	
Dach D1	Dach drewniany kryty papą	ocieplony wełną mineralną 22cm i λ=0,035 W/mK	1,354	NIE	0,142	TAK	0,150
Strop do poddasza SPD	strop drewniany	ocieplony wełną mineralną 20cm i λ=0,035 W/mK	0,966	NIE	0,148	TAK	0,150
Strop nad piwnicą STP	strop łukowy ceglany	ocieploony pianka PU 10cm i λ=0,025 W/mK	1,732	NIE	0,218	TAK	0,250
Ściana zewnętrzna SZ-1	ściana z cegły pełnej	ocieplona wełną mineralną lub styropianem 15cm i λ=0,035 W/mK	0,953	NIE	0,187	TAK	0,200
Okno zewnętrzne OZ1	Okno PCV	okna PCV nowszej generacji z nawiewnikami	2,000	NIE	0,900	TAK	0,900
Okno zewnętrzne OZ2	Okno drewniane podwójne	okna PCV nowszej generacji z nawiewnikami	3,000	NIE	0,900	TAK	0,900
Drzwi zewnętrzne OZ1	Drzwi drewniane	Drzwi aluminiowe nowszej generacji	5,000	NIE	1,300	TAK	1,300
Ocena aktualnego stanu	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji				
	zadawalający						
Instalacja c.o. i źródło ciepła zasilające instalację c.o.							
Opis: ^{/1}	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji				
	grzewanie lokalne, ciepło na potrzeby ogrzewania pochodzi z węglowych kotłów mieszkaniowych c.o. (2 mieszkania) oraz piecy pomieszczeniowych opalanych węglem/drewnem (13 mieszkań)		Źródło ciepła - wymiennik ciepła sieciowego Ogrzewanie wodne, grzejniki z zaworami termostatycznymi				
Ocena stanu	niezadawalający						
Sprawności składowe systemu ogrzewania:							
			Przed		Po		
regulacji i wykorzystania η _{H,e}			0,77 / 0,70		0,89		
transportu η _{H,d}			1,00		0,96		
akumulacji η _{H,s}			1,00		1,00		
wytwarzania η _{H,g}			0,65 / 0,80		0,98		
całkowita sprawność η _{H,tot}			0,55		0,84		
Instalacja wentylacji							
Opis	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji				
	wentylacja grawitacyjna		bez zmian				
Ocena stanu	zadawalający						
Instalacja chłodzenia							
Opis	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji				
Ocena stanu							
Sprawności składowe systemu chłodzenia:							
			Przed		Po		
Średni europejski współczynnik efektywności ESEER			0,00		0,00		
transportu η _{C,d}			0,00		0,00		
akumulacji η _{C,s}			0,00		0,00		
regulacji η _{C,e}			0,00		0,00		
całowita sprawność η _{C,tot}			0,00		0,00		

Instalacja przygotowania ciepłej wody i źródło ciepła zasilające instalację c.w.u.							
Opis	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji				
	Lokalne podgrzewacze elektryczne pojemnościowe		bez zmian				
Ocena stanu	zadawalający						
Sprawności składowe systemu wytwarzania c.w.u.:							
			Przed	Po			
	wytwarzania $\eta_{w,g}$	0,96		0,96			
	transportu $\eta_{w,d}$	0,80		0,80			
	akumulacji $\eta_{w,s}$	0,65		0,65			
	średnie sezonowa sprawność wykorzystania	1,00		1,00			
	całkowita sprawność $\eta_{w,tot}$	0,50		0,50			
Instalacja oświetlenia wbudowanego, źródło energii elektrycznej							
Opis	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji				
Ocena stanu							
Wskaźnik LENI ²	kWh/(m ² *rok)	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji	Wskaźnik AI ²	m ²	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji

¹ Należy między innymi opisać czy źródło jest zlokalizowane poza budynkiem, czy znajduje się w modernizowanym budynku

² Wartości należy wyliczyć zgodnie z pkt. 4.1.5 załącznika nr 1 do rozporządzenia MIR z 27 lutego 2015 r. (poz. 376)

³ (zał. 5 wytyczne w sprawie metodologii) [W/(m²*K)] (Warunki techniczne, zał. Nr 2 do rozporządzenia - D.U. z 18 września

Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię budynku przed modernizacją

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q_k [kWh/(rok)] - na podstawie dokumentacji obliczeń charakterystyki energetycznej budynku przed modernizacją

Nośnik energii	ogrzewanie i wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia pomocnicza ⁵	suma
Olej opałowy						0
Gaz ziemny						0
Gaz płynny						0
Węgiel kamienny	255 613,3					255613,3
Węgiel brunatny						0
Biomasa						0
Inny (podać jaki) np.. OZE (PV)						0
Ciepło sieciowe ⁶						0
Energia elektryczna na potrzeby budynku z sieci elektroenergetycznej		41 634,5				41634,5
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku (podać ze znakiem minus)						0
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową Q_k [kWh/(rok)]						297247,8
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię pierwotną Q_p [kWh/(rok)]						406078

Podział zapotrzebowania energii

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową EU^4 [kWh/(m²rok)]

	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia pomocnicza ⁵	suma
EU [kWh/m ² *rok]	187,0	27,5	0,0	0,0	0,0	214,5
udział [%]	87%	13%	0%	0%	0%	0,0

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową E_k^4 [kWh/(m²rok)]

	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia pomocnicza ⁵	suma
EU [kWh/m ² *rok]	338,6	55,1	0,0	0,0	0,0	393,7
udział [%]	86%	14%	0%	0%	0%	0,0

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną Ep^4 [kWh/(m²rok)]

	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia pomocnicza ⁵	suma
EU [kWh/m ² *rok]	372,4	165,4	0,0	0,0	0,0	537,8
udział [%]	69%	31%	0%	0%	0%	0,0

⁴ Ilość energii obliczona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej budynków (Dz. U. z 18 marca 2015 r. poz. 376)

⁵ sumaryczna energia pomocnicza dla systemów: ogrzewania, c.w.u., wentylacji oraz w przypadku gdy dotyczy chłodzenia

⁶ z ciepłowni/ elektrociepłowni, podać rodzaj ciepłowni/ elektrociepłowni – np. ciepłownia węglowa, w przypadku gdy operator ciepłowni/elektrociepłowni podaje informację o wskaźniku nieodnawialnej energii pierwotnej na ciepło - załączyć odpowiedni dokument

Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię budynku po modernizacji

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q_k [kWh/(rok)] - na podstawie dokumentacji obliczeń charakterystyki energetycznej budynku przed modernizacją

Nośnik energii	ogrzewanie i wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia pomocnicza ⁵	suma
Olej opałowy						0
Gaz ziemny						0
Gaz płynny						0
Węgiel kamienny						0
Węgiel brunatny						0
Biomasa						0
Inny (podać jaki) np.						0
Ciepło sieciowe ⁶ elektrociepłownia węglowa	64 875,8					64875,8
Energia elektryczna na potrzeby budynku z sieci elektroenergetycznej		41 634,5			595,5	42230
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku (podać ze znakiem minus)						0
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową Q_k [kWh/(rok)]						107105,8
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię pierwotną Q_p [kWh/(rok)]						178590,4

Podział zapotrzebowania energii

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową EU^4 [kWh/(m²rok)]

	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁵	suma
EU [kWh/(m ² *rok)]	71,9	27,5	0,0	0,0	0,0	99,4
udział [%]	72%	28%	0%	0%	0%	0,0

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową E_k^4 [kWh/(m²rok)]

	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁵	suma
EU [kWh/(m ² *rok)]	85,9	55,1	0,0	0,0	0,8	141,9
udział [%]	61%	39%	0%	0%	1%	0,0

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną Ep^4 [kWh/(m²rok)]

	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁵	suma
EU [kWh/(m ² *rok)]	68,7	165,4	0,0	0,0	2,4	236,5
udział [%]	29%	70%	0%	0%	1%	0,0

EP cząstkowe	234,1	0,0	0,0
EP _{max}			

⁴ Ilość energii obliczona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej budynków (Dz. U. z 18 marca 2015 r. poz. 376)

⁵ sumaryczna energia pomocnicza dla systemów: ogrzewania, c.w.u., wentylacji oraz w przypadku gdy dotyczy chłodzenia

⁶ z ciepłowni/ elektrociepłowni, podać rodzaj ciepłowni/ elektrociepłowni – np. ciepłownia węglowa, w przypadku gdy operator ciepłowni/ elektrociepłowni podaje informację o wskaźniku nieodnawialnej energii pierwotnej na ciepło - załączyć odpowiedni dokument

Sporządzający ocenę:

Imię i nazwisko:

Grzegorz Mańka

BIURO DORADZTWA I EKSPERTYZ

Pieczęć i podpis
ul. L. Staffa 20F, 44-274 Rybnik
ul. Górnośląska 51, 44-270 Rybnik
REGON: 273611960, NIP 631-000-62-24
tel / fax 30 42 25 553
Data: 19. 04. 2019

Tabela nr 2 - OPIS TECHNICZNY BUDYNKU

Budynek ¹ Chorzowska 9A, 41-709 Ruda Śląska

I. Roboty dociepleniowe							
LP	Wyszczególnienie robót	wsp. U przed modernizacją	wsp. λ materiału izolacyjnego [W/(m K)]	wsp. U po modernizacji	powierzchnia docieplenia	koszt jednostkowy	koszt robót
		W/(m²K)	grubość materiału izolacyjnego [cm]	W/(m²K)	m²	zł/m²	zł
1.	Docieplenie ścian	0.953	0.035 15	0.187	627.84	486.00	305 130
2.	Docieplenie stropów piwnic	1.732	0.025 10	0.218	312.78	270.00	84 451
3.	Docieplenie stropów	0.966	0.035 20	0.148	190.92	253.80	48 455
4.	Docieplenie dachów	1.354	0.035 22	0.142	145.01	405.00	58 729
5.	Inne (podać jakie)						0
II. Stolarka okienna i drzwiowa							
Lp	Wyszczególnienie robót	materiał przed	wsp. U przed W/(m²K)	ilość	powierzchnia	koszt jednostkowy	koszt robót
		materiał po	wsp. U po W/(m²K)	szt.	m²	zł/m²	zł
1.	Wymiana okien	PCV	2.000	33	50.16	2160.00	108 346
		PCV	0.900				
2.	Wymiana okien	drewno	3.000	15	29.46	2160.00	63 634
		PCV	0.900				
3.	Wymiana drzwi	drewno	5.000	1	2.77	2160.00	5 983
		aluminium	1.300				
4.	Inne (podać jakie)						0
III. Modernizacja instalacji c.o.							
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość grzejników	ilość termoizolacji	zakres średnic	długość przewodów	koszt robót	
		szt.	szt.	mm	mb	zł	
1.	Wymiana instalacji c.o.	40	40	15-50	1000	350 000	
2.	Modernizacja instalacji c.o.						
3.	Automatyka						
4.	Inne (podać jakie)						
IV. Modernizacja instalacji c.w.u.							
Lp	Wyszczególnienie robót	rodzaj przewodów	długość przewodów	koszt robót			
			mb	zł			
1.	Wymiana instalacji c.w. u.						
2.	Modernizacja instalacji c.w. u.						
3.	Inne (podać jakie)	opis, parametry techniczne i ilościowe					
V. Modernizacja źródła energii							
Lp	Wyszczególnienie robót	moc przed	moc * po	sprawność nowego źródła **	ilość urządzeń	Zwiększy opis nowego źródła energii***	koszt robót
		kW	kW	%	szt.		zł
1.	Wymiana istniejącego źródła ciepła						
2.	Modernizacja węzła cieplnego						
3.	Instalacja ko/trigeneracji						
4.	Przyłączenie do m.s.c.	69.90	33.10	0.98	1	wymiennikowa ciepła sieciowego	50 000
5.	Montaż kolektorów słonecznych						
6.	Montaż pomp ciepła						
7.	Montaż ogniw fotowoltaicznych						
8.	Instalacja kotłów na biomase						
9.	Inne (podać jakie)						

* w przypadku kotłów i węzłów należy podać moc znamionową, dla pomp ciepła znamionową moc cieplną, w przypadku kogeneracji znamionową moc cieplną i elektryczną
 ** dla pomp ciepła należy podać sezonowy wskaźnik efektywności (wydajności) energetycznej (SPF/SPER), w przypadku kogeneracji sprawność ogólną oraz sprawność wytwarzania energii elektrycznej i ciepła
 *** dla kolektorów słonecznych i ogniw fotowoltaicznych podać powierzchnię czynną; podać liczbę i pojemność urządzeń do magazynowania

2a. Opis techniczny budynku

VI. System zarządzania wszystkimi rodzajami energii w budynku/ach (BEMS)						
Lp	Wyszczególnienie robót	opis funkcji realizowanych w ramach systemu			koszt robót zł	
1.	System zarządzania energią					
VII. Modernizacja wentylacji/klimatyzacji						
Lp	Wyszczególnienie robót	wydajność m ³ /godz	sprawność odzysku ciepła (rekuperacji) %	recyrkulacja powietrza (udział) %	koszt robót zł	
1.	Montaż/modernizacja systemu wentylacji ...					
2.	Montaż/modernizacja systemu klimatyzacji					
3.	Montaż/modernizacja systemu chłodzenia ...					
4.	Inne (podać jakie)					
VIII. Modernizacja sieci przesyłowych						
Lp	Wyszczególnienie robót	przekroje od-do mm	długość sieci mb	oszczędność energii GJ/rok	oszczędność energii %	koszt robót zł
1.	Wymiana sieci na preizolowaną					
2.	Poprawa izolacji rurociągów					
3.	Inne (podać jakie)					
IX. Wymiana urządzeń energii pomocniczej na energooszczędne						
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość urządzeń szt.	rodzaj urządzenia	moc przed kW	moc po kW	koszt robót zł
1.	Wymiana pomp					
2.	Wymiana napędów					
3.	Inne (podać jakie)					
X. Wymiana oświetlenia na energooszczędne						
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość punktów światlnych. szt.	typ nowego oświetlenia	moc przed kW	moc po kW	koszt robót zł
1.	Wymiana źródeł światła na energooszczędne					
2.	Wymiana opraw oświetleniowych					
3.	Inne (podać jakie)					
XI. Wymiana napędów wind na energooszczędne						
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość wind. szt.	rodzaj napędu	moc przed kW	moc po kW	koszt robót zł
1.	Wymiana napędów wind na energooszczędne					
XII. Instalacja indywidualnych liczników ciepła, chłodu oraz ciepłej wody użytkowej						
1.	Ilość budynków	szt.				1
2.	Ilość liczników	szt.				15
XIII. Tworzenie zielonych dachów i „żyjących, zielonych ścian”						
1.	Ilość budynków	szt.				
2.	Powierzchnia dachów	m ²				
XIV. Oszczędność energii						
1.	Ciepło	Zapotrzebowanie na ciepło przed MWh/rok	Zapotrzebowanie na ciepło po MWh/rok	Oszczędność energii MWh/rok		
		255,6133	64,8758	190,7375		
2.	Energia elektryczna	Zapotrzebowanie na energię przed MWh/rok	Zapotrzebowanie na energię po MWh/rok	Oszczędność energii MWh/rok		
		124,9035	126,69	-1,7865		
XV. Odnawialne źródła energii						
1.	Produkcja ciepła ze źródeł odnawialnych	MWh/rok				
2.	Produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych	MWh/rok				
3.	Produkcja ciepła z wysokosprawnej kogeneracji	MWh/rok				
4.	Produkcja energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji	MWh/rok				

Sporządzający ocenę:

Imię i nazwisko:

Grzegorz Mańka

1) podać pełną nazwę budynku

BIURO DORADZTWA I EKSPERTYZ

Grzegorz Mańka

Pieczęć i podpis: 14-274 Rybnik
 ul. Górnośląska 51, 44-270 Rybnik
 REGON: 273611960, NIP: 631-000-62-1
 tel./fax 32 42 25 553

Data:

19. 04. 2019

3a. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO EX-ANTE ŹRÓDŁA CIEPŁA/ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Tabela nr 3a - KARTA AUDYTU ŹRÓDŁO

1. Charakterystyka technologiczna			
Wyszczególnienie		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji ^{/1}
1.	Moc zainstalowana [kW]		
2.	Rodzaj i ilość paliwa		
	a. stałe [Mg/rok]		
	b. ciekłe [Mg/rok]		
	c. gazowe [Nm ³ /rok]		
	d. biomasa [Mg/rok]		
3.	Typ kotłów (urządzeń) ^{/1}		
4.	Kolektory ciepłe - moc kW		
5.	Fotowoltaika - moc kW		
6.	elektrownie wiatrowe - moc kW		
7.	pompy ciepłe - rodzaj kW		
	pompy ciepłe - moc kW		
8.	energia geotermalna kW		
9.	produkcja ciepła i ee w skojarzeniu kW		
2. Charakterystyka energetyczna			
1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną odbiorców [kW]		
2.	Obliczeniowe zużycie energii na ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej odbiorców [GJ/rok]		
3.	Ilość wytwarzanego ciepła [GJ/rok]		
4.	Ilość wytwarzanej energii elektrycznej [MWh/rok]		
5.	Sprawność eksploatacyjna [%]		
6.	Zużycie energii pierwotnej [GJ/rok]		
7.	Straty energii pierwotnej [GJ/rok]		
8.	Emisja CO ₂ [Mg/rok]		
3. Efekty modernizacji / wymiany źródeł			
1.	Dla źródła ciepła: efekt energetyczny Ei ^{/2} [%]		
2.	Dla kogeneracji: PES ^{/3} [%]		
3.	Dla pomp ciepła: COP ^{/4} [%]		
4.	Dla pomp ciepła: SCOP ^{/5} [%]		
5.	Zmniejszenie emisji CO ₂ [%]		

^{/1} Wymiana źródła ciepła kwalifikuje się do wsparcia pod warunkiem zapewnienia znacznej redukcji CO₂ w odniesieniu do istniejących instalacji (o co najmniej 30% w przypadku zmiany spalnego paliwa). Ze względu na to, że inwestycje w tym zakresie mają długotrwały charakter, powinny być zgodne z właściwymi przepisami unijnymi. Wspierane urządzenia do ogrzewania powinny od początku okresu programowania charakteryzować się obowiązującym od końca 2020r. minimalnym poziomem efektywności energetycznej i normami emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w środkach wykonawczych do dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiającej ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią;

Projektowany kocioł na biomasę powinien być dedykowany wyłącznie do spalania biomasy (wynika to z DTR kotła); posiada certyfikat zgodności z PN EN 303-5, wydany przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą, nie straszy, niż 5 lat; i spełnia wymagania dla klasy 5 określone w normie PN EN 303-5; W przypadku zaplanowania produkcji energii z gazu, dopuszcza się wyłącznie instalację gazowych kotłów kondensacyjnych.

^{/2} Efekt energetyczny Ei należy obliczyć wg wzoru zamieszczonego w części 2 pkt. 2 załącznika nr 2 do rozporządzenia z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego (D.U. Nr 43 poz. 346)

^{/3} PES należy wyliczyć w oparciu o par. 6 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 10 grudnia 2014 r. w sprawie sposobu obliczania danych podanych we wniosku o wydanie świadectwa pochodzenia z kogeneracji oraz szczegółowego zakresu obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w wysokosprawnej kogeneracji

^{/4} Współczynnik efektywności COP zastosowanych pomp ciepła, określony według normy PN-EN 14511-3 lub PN-EN 16147 nie jest niższy niż wskazano w Decyzji Komisji z dnia 1 marca 2013 r. ustanawiającej wytyczne dla państw członkowskich dotyczące obliczania energii odnawialnej z pomp ciepła w odniesieniu do różnych technologii pomp ciepła na podstawie art. 5 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE

^{/5} Sezonowy wskaźnik efektywności energetycznej instalacji SCOP, liczony zgodnie z normą PN-EN 14825 lub PN-EN 12309-2 powinien wynosić:

- ☐ dla pomp ciepła typu powietrze/woda dla potrzeb c.o. i c.w.u., zasilanych energią elektryczną: SCOP≥3.3,
- ☐ dla pozostałych pomp ciepła dla potrzeb c.o. i c.w.u., zasilanych energią elektryczną: SCOP≥3.8,
- ☐ dla pomp ciepła zasilanych ciepłem: SCOP≥1.25.

**3b. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO EX-ANTE
LOKALNEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

1. Charakterystyka konstrukcyjna		
Wyszczególnienie	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Ogólna długość sieci [m]		
Zakres średnic [mm]		
Temperatury obliczeniowe [°C]		
Przepływ nominalny [t/h]		
2. Charakterystyka energetyczna		
Straty mocy cieplnej w warunkach obliczeniowych [kW]		
Całkowite straty ciepła [GJ/rok]		
3. Efekty termomodernizacji		
Roczne zmniejszenie zużycia energii [%]		

4. Zbiorcze zestawienie robót w obiektach

I. Wykaz modernizowanych obiektów				
1. Wykaz modernizowanych budynków				
Lp.	Nazwa budynku	Adres budynku/sztuki	Powierzchnia użytkowa [m ²]	Koszt ogółem [zł]
1.1	Budynek mieszkalny	Chorzowska 9A	755	1 074 728
1.2				
1.3				
1.4				
1.5				
1.6	Razem ilość budynków poddanych modernizacji	1		1074727,79
1.7	Całkowita, łączna powierzchnia użytkowa budynków poddanych modernizacji :		755	
2. Wykaz modernizowanych i instalowanych źródeł energii (poza instalacjami wykorzystującymi OZE) ¹				
Lp.	Nazwa i opis źródła	Lokalizacja/sztuki	Moc zainstalowana [MW]	Koszt ogółem [zł]
2.1				
2.2				
2.3				
2.4				
2.5				
2.6	Razem ilość modernizowanych źródeł energii [s]			0
3. Wykaz modernizowanych sieci przesyłowych				
Lp.	Nazwa i opis sieci	Lokalizacja	Długość sieci [mb]	Koszt ogółem [zł]
3.1				
3.2				
3.3				
3.4				
3.5				
3.6	Razem łączna długość sieci :			
II. Roboty dociepleniowe				
Lp.	Wyszczególnienie		Powierzchnia zmodernizowana [m ²]	Koszt ogółem [zł]
1.	Docieplenie ścian		627,84	305 130
2.	Docieplenie stropodachów			
3.	Docieplenie stropów		503,70	132 906
4.	Docieplenie dachów		145,01	58 729
5.	Inne (podać jakie)			
III. Stolarka okienna i drzwiowa				
1.	Wymiana okien		79,62	171 979
2.	Wymiana drzwi		2,77	5 983
3.	wymiana oszklenia			
4.	Inne (podać jakie)			
IV. Budowa lub przebudowa wewnętrznych instalacji odbiorczych oraz likwidacja dotychczasowych nieefektywnych źródeł ciepła				
Lp.	Wyszczególnienie		Ilość [szt.]	Koszt ogółem [zł]
1.	Wymiana instalacji c.o. - w tym:		1	350 000
a.	- wymiana grzejników		40	
b.	- wymiana zaworów		40	
c.	- ilość budynków		1	
2.	Modernizacja instalacji c.o. - w tym:			
a.	- wymiana grzejników			
b.	- wymiana zaworów			
c.	- ilość budynków			

4. Zbiorcze zestawienie robót w obiektach

3.	Automatyka		
V.	Modernizacja instalacji c.w.u.		
1.	Wymiana instalacji c.w.u.		
2.	Modernizacja instalacji c.w.u.		
VI.	Przebudowa systemów grzewczych lub podłączenie bardziej energetycznie i ekologicznie efektywnego źródła ciepła		
<i>Lp.</i>	<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Ilość</i>	<i>Koszt ogółem [zł]</i>
1.	Wymiana istniejącego źródła ciepła		
a	- ilość [szt.]		
b	- moc [kW]		
2.	Modernizacja węzła cieplnego		
a	- ilość [szt.]		
b	- moc [kW]		
3.	Instalacja mikrogeneracji lub mikrotrigeneracji na potrzeby własne		
a	- ilość [szt.]		
b	- moc [kW]		
4.	Przyłączenie do m.s.c.	1	50 000
a	- ilość [szt.]	1	
b	- moc [kW]	33,10	
4.	Zastosowanie automatyki pogodowej		
a	- ilość [szt.]		
VII.	Instalacja OZE w modernizowanych energetycznie budynkach, jeśli to wynika z przeprowadzonego audytu energetycznego		
<i>Lp.</i>	<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Wartość</i>	<i>Koszt ogółem [zł]</i>
1.	Montaż kolektorów słonecznych		
a	- powierzchnia [m2]		
b	- moc [MW]		
2.	Montaż pomp ciepła		
a	- ilość [szt.]		
b	- moc [MW]		
3.	Montaż ogniw fotowoltaicznych		
a	- ilość [m2]		
b	- moc [MW]		
4.	Instalacja kotłów na biomasę		
a	- ilość [m2]		
b	- moc [MW]		
5.	Inne (podać jakie)		
a	- ilość [m2]		
b	- moc [MW]		
6.	Dodatkowa zdolność wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych	0	
VIII.	System zarządzania wszystkimi rodzajami energii w budynku/ach (BEMS)		
<i>Lp.</i>	<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Ilość</i>	<i>Koszt ogółem [zł]</i>
1.	Ilość budynków z systemem		
IX.	Montaż/modernizacja wentylacji/klimatyzacji		
<i>Lp.</i>	<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Ilość budynków</i>	<i>Koszt ogółem [zł]</i>
1.	Montaż/modernizacja systemu wentylacji		
2.	Montaż/modernizacja systemu klimatyzacji		
3.	Montaż/modernizacja systemu chłodzenia		

4. Zbiorcze zestawienie robót w obiektach

X. Modernizacja sieci przesyłowych			
Lp.	Wyszczególnienie	Długość sieci [mb]	Koszt ogółem [zł]
1.	Wymiana sieci na preizolowaną		
2.	Poprawa izolacyjności sieci		
3.	Inne (podać jakie)		
XI. Wymiana urządzeń energii pomocniczej na energooszczędne			
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość [szt.]	Koszt ogółem [zł]
1.	Wymiana pomp		
2.	Wymiana napędów		
3.	Inne (podać jakie)		
XII. Wymiana oświetlenia na energooszczędne			
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość opraw oświetleniowych [szt]	Koszt ogółem [zł]
1.	Wymiana źródeł światła na energooszczędne		
2.	Wymiana opraw oświetleniowych		
3.	Inne (podać jakie)		
XIII. Wymiana napędów wind na energooszczędne			
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość wind [szt]	Koszt ogółem [zł]
1.	Wymiana napędów wind na energooszczędne		
XIV. Opracowanie projektów modernizacji energetycznej stanowiących element projektu inwestycyjnego			
1.	Ilość projektów	szt.	
XV. Instalacja indywidualnych liczników ciepła, chłodu oraz ciepłej wody użytkowej			
1.	Ilość budynków	szt.	1
2.	Ilość liczników	szt.	15
XVI. Tworzenie zielonych dachów i „żyjących, zielonych ścian”			
1.	Ilość budynków	szt.	
2.	Powierzchnia dachów	szt.	
XVII. Przeprowadzenie audytów energetycznych jako elementu projektu inwestycyjnego			
1.	Ilość audytów	szt.	

XVIII. Odnawialne źródła energii oraz produkcja energii w warunkach wysokosprawnej kogeneracji		Planowana produkcja (MWh/rok)	W tym planowana produkcja na potrzeby własne (MWh/rok)
1.	Produkcja ciepła ze źródeł odnawialnych		
2.	Produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych		
3.	Produkcja ciepła w warunkach wysokosprawnej kogeneracji		
4.	Produkcja energii elektrycznej w warunkach wysokosprawnej kogeneracji		

¹ Instalacje wykorzystujące OZE należy umieścić w punkcie VII Zestawienia zbiorczego robót

Sporządzający ocenę:
Imię i nazwisko:
Grzegorz Mańka

Pieczętka i podpis:
BIURO DORADZTWA I EKSPERTYZY Grzegorz Mańka ul. L. Staffa 20F, 44-274 Rybnik ul. Górnośląska 51, 44-270 Rybnik REGON: 273611980, NIP 631-000-62-4 tel./fax 32 42 25 54 3
Data: 19. 04. 2019

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC I ENERGIĘ

Tabela nr 5 - ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC I ENERGIĘ

Lp.	Obiekt	STAN PRZED MODERNIZACJĄ					STAN PO MODERNIZACJI					Oszczędność energii [%] / [kWh/rok] (zmniejszenie zużycia energii końcowej)		
		Moc cieplna ¹ [kW]	Zapotrzebowanie na energię końcową - ciepło [kWh/rok] ⁵	Nośnik energii (paliwo)	Moc elektryczna [kW]	Zapotrzebowanie na energię końcową - energia elektryczna ⁵		Moc cieplna ¹ [kW]	Zapotrzebowanie na energię końcową - ciepło ⁵ [kWh/rok]	Nośnik energii (paliwo)	Moc elektryczna [kW]		Zapotrzebowanie na energię końcową - energia elektryczna ⁵	
						Energia elektryczna ogółem [kWh/rok]	w tym oświetlenie [kWh/rok]						Energia elektryczna ogółem [kWh/rok]	W tym oświetlenie [kWh/rok]
1.	Budynek Chorzowska 9A	70	255 613	Węgiel kamienny	3	41 635	0	33	64 876	Ciepło sieciowe	3	42 230		63,97%
2.	Budynek			Węgiel kamienny						Węgiel kamienny				
3.	Budynek			Węgiel kamienny						Węgiel kamienny				
4.	Budynek			Oil opałowy						Węgiel kamienny				
5.	Budynek			Węgiel kamienny						Węgiel kamienny				
6.	Budynek			Węgiel kamienny						Węgiel kamienny				
7.	Budynek			Węgiel kamienny						Węgiel kamienny				
8.	Budynek			Węgiel brunatny						Węgiel kamienny				
9.	Budynek			Węgiel kamienny						Węgiel kamienny				
10.	Budynek			Ciepło sieciowe						Węgiel kamienny				
11.	Budynek			Węgiel brunatny						Węgiel kamienny				
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ w budynkach			255 613		3	41 635	0	33	64 876		3	42 230	0	190 142
12.	Straty energii (dotyczy lokalnych sieci ciepłowniczych - w przypadku źródła zlokalizowanego poza budynkiem)	Straty energii [kW h/rok]						Straty energii [kW h/rok]						
13.	Straty z tytułu sprawności kotła zlokalizowanego poza budynkiem - w przypadku modernizacji kotła w kierunku zwiększenia sprawności ^{2a}	Straty energii [kW h/rok]						Straty energii [kW h/rok]						
14.	Zużycie energii przez napędy wind	Zużycie energii [kW h/rok]						Zużycie energii [kW h/rok]						
15.	Oszczędności z tytułu produkcji energii ciepłej i elektrycznej w skojarzeniu (podawać ze znakiem minus) ^{3, 4}	Oszczędność energii [kW h/rok]						Oszczędność energii [kW h/rok]						
RAZEM straty energii			255 613						64 876			42 230		190 142
Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [GJ/rok]														687
Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [MWh/rok]														-1
Oszczędność energii elektrycznej z oświetlenia [MWh/rok]														0
Efekt energetyczny [%]														63,97%

¹ moc cieplną należy obliczyć wg PN-EN 12831 „Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”

² Efekt energetyczny Ei należy obliczyć wg wzoru zamieszczonego w części 2 pkt. 2 załącznika nr 2 do rozporządzenia z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego (D.U. Nr 43 poz. 346)

³ PES należy wyliczyć w oparciu o par. 6 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 10 grudnia 2014 r. w sprawie sposobu obliczania danych podstawowych w wniosku o wydanie świadectwa pochodzenia z kogeneracji oraz szczegółowego zakresu obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w wysokosprawnej kogeneracji

⁴ Na potrzeby obliczeń końcowego efektu energetycznego energii pierwotnej, o której mowa we wskazaniach Ei i PES, należy traktować jako tożsamą z zapotrzebowaniem na energię końcową

Imię i nazwisko:
Grzegorz Mańka

BIURO DORADZTWA I EKSPERTYZY

Grzegorz Mańka

ul. Staffa 20E, 44-274 Rybnik
ul. Górnoska 51, 44-270 Rybnik
REGON: 273611889, NIP 631-000-62-24
tel/fax: 32 42 25 553

Data: 19.06.2019

6. OBLICZENIE EFEKTU ENERGETYCZNEGO PROJEKTU - ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ
WG NOŚNIKÓW ENERGII DLA STANU PRZED I PO REALIZACJI PROJEKTU

Tabela nr 6 - Obliczenie efektu energetycznego Projektu

Lp.	Nośnik energii	ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ (w kWh/rok) ⁷⁾										Efekt energetyczny %
		STAN PRZED MODERNIZACJĄ			STAN PO MODERNIZACJI			RÓŻNICA (kol. 3 - kol. 5)				
		MWh/rok	GJ/rok	4	MWh/rok	GJ/rok	6	MWh/rok	GJ/rok	8		
											3	
1	2											9
1.	Oil opalowy			0			0	0	0	0	0	
2.	Gaz ziemny			0			0	0	0	0	0	
3.	Gaz płynny			0			0	0	0	0	0	
4.	Węgiel kamienny	256	920				0	256	920			
5.	Węgiel brunatny			0			0	0	0	0	0	
6.	Biomasa						0	0	0	0	0	
7.	Inny (podać jaki) np. OZE			0			0	0	0	0	0	
8.	Ciepło sieciowe z ciepłowni			0			0	0	0	0	0	
9.	Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę			0			0	0	0	0	0	
10.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni			0	65		234	-65	-234			
11.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni wyłącznie opartej na energii odnawialnej (biogaz, biomasa)			0			0	0	0	0	0	
12.	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej zużyta na potrzeby budynku ¹⁾²⁾³⁾	42	150		42		152	-1	-2			
13.	Energia elektryczna wyprodukowana na miejscu w skojarzeniu, z zastosowaniem źródeł nieodnawialnych, zużyta na potrzeby budynku ¹⁾			0			0	0	0	0	0	
14.	Energia elektryczna wyprodukowana na miejscu ze źródeł oze (biomasa, biogaz, w tym w skojarzeniu, PV), zużyta na potrzeby budynku ¹⁾			0			0	0	0	0	0	
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ w budynkach ⁷⁾		297	1070	1070	107		386	190	685			63,97%
15.	Straty przesyłania (dotyczy lokalnych sieci ciepłowniczych - w przypadku źródła zlokalizowanego poza budynkiem ³⁾			0				0	0			
16.	Straty z tytułu sprawności kotła - w przypadku modernizacji kotła zainstalowanego poza budynkiem, w kierunku zwiększenia sprawności ^{4,6)}	0	0	0	0		0	0	0	0	0	
17.	Oszczędności z tytułu produkcji energii cieplnej i elektrycznej w skojarzeniu ^{4,6)}							0	0	0	0	
Oblisczenie efektywności energetycznej, uwzględniającej zmniejszenie strat przesyłu, z tytułu zastosowania kotła (zainstalowanego poza budynkiem) o wyższej sprawności								190	685			63,968%

¹⁾ Wartość energii elektrycznej uwzględnia ilość energii elektrycznej na potrzeby danego budynku: oświetlenie wbudowane, energia pomocnicza, energia elektryczna do napędu urządzeń chłodniczych dla klimatyzacji oraz gdy występuje np. ogrzewanie, c.w.u. zasilane energią elektryczną;

²⁾ Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej;

³⁾ Należy podać informacje dotyczące nazwy i wersji programu oraz dołączyć do dokumentacji pliki „wsadowe” z danymi do obliczeń w oryginalnej wersji elektronicznej i formie PDF (to samo dotyczy wydruków wyników obliczeń). W przypadku samodzielnego wykonania obliczeń, należy zamieścić pełną dokumentację przebiegu obliczeń w wersji zgodnej z PDF i elektronicznej.

⁴⁾ Efekt energetyczny Ei (zmniejszenie strat energii pierwotnej) oblicza się na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009, załącznik Nr 2 część 2 pkt. 2

⁵⁾ PES należy wyliczyć w oparciu o par. 6 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 10 grudnia 2014 r. w sprawie sposobu obliczania danych podanych we wniosku o wydanie świadectwa pochodzenia z kogeneracji oraz szczegółowego zakresu obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w wysokosprawnej kogeneracji

⁶⁾ Na potrzeby obliczeń końcowego efektu energetycznego energię pierwotną, o której mowa we wskazaniach Ei i PES, należy traktować jako tożsamą z energią elektryczną

⁷⁾ zapotrzebowanie na energię końcową należy traktować jako tożsame ze zużyciem energii końcowej

Sporządzający ocenę:
Imię i nazwisko:
Grzegorz Mańka

Grzegorz Mańka
ul. Górniońska 51, 44-270 Rybnik
REGON: 273674860, NIP 631-000 62-24
tel 182 32 42 25 553

Data: 19. 04. 2019

7. OBLICZENIA PLANOWANEGO EFEKTU EKOLOGICZNEGO PROJEKTU
- OGRANICZENIE LUB UNIKNIĘCIE EMISJI CO₂

Tabela nr 7 - Obliczenie planowanego efektu ekologicznego									
Lp.	Notatki energii	WSPÓŁCZYNNIKI NAKLADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ ²	WSKAZNIK EMISJI ^{3,4,5} MgCO ₂ /MWh	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)			Obliczeniowy stan po modernizacji (po realizacji projektu)		
				Zapotrębowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok) ⁶	Wielkość emisyj MgCO ₂ /rok		Zapotrębowanie na energię kończącą ⁷ (GJ/rok lub MWh/rok) ⁸	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Redukcja emisji ⁹ MgCO ₂ /rok
1.	Oil opalowy (podawać w GJ/rok)	2	3	4	5		6	7	8
2.	Gaz ziemny (podawać w GJ/rok)	1,10	55,54		0,00			0,00	0,00
3.	Gaz płynny (podawać w GJ/rok)				0,00			0,00	0,00
4.	Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)	1,10	94,71	920,21	87,15			0,00	87,15
5.	Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)				0,00			0,00	0,00
6.	Biomasa ⁶ (podawać w GJ/rok)								
7.	Inny (podać jaki) np. oze				0,00			0,00	0,00
8.	Ciepło sieciowe z ciepłowni ³⁾ (podawać w GJ/rok)				0,00			0,00	0,00
9.	Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)								
10.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni ³⁾ (podawać w GJ/rok)	0,80	93,46		0,00		233,55	17,46	-17,46
11.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)								
12.	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej zużyta na potrzeby budynku ^{2,5)} (podawać w MWh/rok)		0,832	41,63	34,64		42,23	35,14	-40,50
13.	Straty z tytułu sprawności kotła ⁷⁾ - w przypadku modernizacji kotła zainstalowanego poza budynkiem, w kierunku zwiększenia sprawności lub oszczędności w wyniku produkcji w warunkach skojarzenia (w tym przypadku podać ze znakiem minus)								
14.	Energia elektryczna wyprodukowana na miejscu ze źródeł oze (biomasa, biogaz, w tym w skojarzeniu, PV), zużyta na potrzeby budynku ²⁾ (podawać w MWh/rok ze znakiem minus)				0,00			0,00	0,00
SUMA				121,79			52,60		56,81%
PROCENT REDUKCJI EMISJI									

¹⁾ Wartości zapotrzebowania na energię końcową w okresie eksploatacji (po modernizacji) należy przyjmować dla stanu docelowego, czyli roku następnego po zakończeniu okresu inwestowania (po modernizacji).

²⁾ Wartość emisji elektrycznej uwzględnia ilość energii elektrycznej na potrzeby danego budynku/budynków; oświetlenie, ogrzewanie, energia pomieszczenia, energia elektryczna do napędu urządzeń chłodniczych dla klimatyzacji (oraz np. ogrzewanie, c.w.u.)

³⁾ W przypadku zużycia energii pochodzącej z zewnętrznego źródła ciepła (miejscowa sieć ciepłownicza itp.) z wyłączeniem lokalnych kotłowni usytuowanych poza budynkiem/budynkami ogrzewanymi należy zastosować współczynniki nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej zgodnie z tabelą nr 1 Załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27 lutego 2015 r. (Dz.U. z 18 marca 2015 r. poz. 376). W przypadku, gdy operator ciepłowni elektrociepłowni podaje informacje o wskaźniku nieodnawialnej energii pierwotnej na ciepło - założyć odpowiedni dokument.

⁴⁾ Wskaźniki emisji należy przyjmować zgodnie z punktem 6.1.2. Załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27 lutego 2015 r. (Dz.U. z 18 marca 2015 r. poz. 376).

⁵⁾ Dla energii elektrycznej, zakładając, że wyrażana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej. Dla tej sieci, wskaźnik emisji wynosi 0,832 Mg CO₂/MWh. Dla energii elektrycznej nie należy stosować współczynnika nakładu energii nieodnawialnej, gdyż zawiera on się we wskaźniku 0,832 MgCO₂/MWh.

⁶⁾ Wyłączenie (w 100%) opalania biomasą, wielkości dotyczące emisji podawane są informacyjnie, wskaźnik emisji zgodnie z założeniami Współistotnego Systemu Handlu Uprawnieniami Do Emisji wynosi 0 (zero) Mg CO₂/GJ.

⁷⁾ Efekt energetyczny Ei (zmniejszenie strat energii pierwotnej) oblicza się na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009, załącznik Nr 2 część 2 pkt. 2.

⁸⁾ W tym emisja uniknięta

⁹⁾ Zapotrzebowanie na energię końcową należy traktować jako tożsame ze zużyciem energii końcowej

Sporządzający ocenę:	
Imię i nazwisko:	Grzegorz Mańka
Sporządzający ocenę:	Grzegorz Mańka

BIURO DORADZTWA I EKSPERTYZY

Grzegorz Mańka
Pierzchała i Partners
ul. L. Stefańska 20F, 44-274 Rybnik
ul. Górnośląska 51, 44-270 Rybnik
REGON: 273611488, NIP 631-000-62-24
tel./fax 32 42 25 553

Data: 19.04.2019

8. OBLICZENIA EFEKTYWNOŚCI EKONOMICZNEJ

Tabela nr 8 - ARKUSZ OBLICZENIOWY wskaźników ekonomicznych

Nakład ze środków UE	Koszty eksploatacyjne przed modernizacją rocznie (O1)	Koszty eksploatacyjne po modernizacji rocznie (O2)	Różnica kosztów eksploatacyjnych ($\Delta O = O1 - O2$)	Efekt ekologiczny (końcowy efekt redukcji emisji $Mg\ CO_m$)	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową
zł	zł	zł	zł	Mg/rok	GJ/rok
978 968,62	65 420,83	43 166,71	22 254,12	69,20	684,51

Prosty czas zwrotu SPBT ($I / \Delta O$)	lata	44,00
Koszt efektu energetycznego KEE	zł/(GJ/rok)	1430
Koszt redukcji emisji KRE ($I / \Delta E$)	zł/Mg CO_2	14148

Sporządzający ocenę:
Imię i nazwisko:
Grzegorz Mańka

Pieczętka i podpis:	
BIURO DORADZTWA I EKSPERTYZ Grzegorz Mańka ul. L. Staffa 20F, 44-274 Rybnik ul. Górnośląska 51, 44-270 Rybnik REGON: 273611980, NIP 631-000-62-24 tel./fax 32 42 25 553	
Data:	19. 04. 2019

Tabela nr 8a. Kalkulacja kosztów eksploatacyjnych wymaganych do obliczenia wskaźnika SPBT

I. Ciepło zakupowane z miejskiej sieci ciepłowniczej (lub od zewnętrznego dostawcy)

Przed modernizacją		Po modernizacji	
1.	Stawka za zamówioną moc ciepłą (zł/MW/m-ce)	11260,67	
2.	Stawka za usługi przesyłowe (zł/MW/m-ce)	4717,65	
3.	Oплата abonamentowa (zł/przylące/m-ce)		
4.	Cena ciepła (zł/GJ)	33,36	
5.	Stawka za usługi przesyłowe (zł/GJ)	24,85	
6.	Obliczeniowe zużycie energii przez budynek (na podstawie danych z arkusza 2 i 3 niniejszego audytu) (GJ)	234	
7.	Obliczeniowa moc ciepła budynku (na podstawie danych z arkusza nr 4 niniejszego audytu) (MW)	0,03	
8.	Koszt zakupu ciepła sieciowego (zł/rok) po.1.*poz.7+12+poz.2.*poz.7+12+poz.3+12+poz.4.*poz.6+poz.5.*poz.6	0,00	19 940,21

II. Ciepło produkowane we własnej kotłowni (roczne koszty bezpośrednie)

Przed modernizacją				Po modernizacji			
Lp	Ilość	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	Ilość	j.m.	Koszt całkowity
1.	920,21	zł/GJ	36,43	33521,86			0,00
- obliczeniowe zużycie energii (Tabela 2 pozycja 5 audytu energetycznego budynku) (GJ)							
		GJ/t	920,21				
		GJ/m ³	28,00				
		zł/t	1020,00				
2.		zł/m ³		0,00			0,00
3.				0,00			0,00
4.				0,00			0,00
5.				0,00			0,00
6.				0,00			0,00
7.				0,00			0,00
8.	15	zł/mieszk. arok	600,00	9000,00			0,00
9.				42521,86			0,00

III. Energia elektryczna

Przed modernizacją				Po modernizacji			
Lp	Ilość	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	Ilość	j.m.	Koszt całkowity
1.	41634,50	kWh	0,55	22898,98	41634,50	kWh	22898,98
2.	0,00	kWh	0,55	0,00	595,50	kWh	327,53
3.				0,00			
4.				22898,98			23226,50

Wartość zaoszczędzonej energii (zł/rok)	22254,12
--	-----------------

Instrukcje:

1. Arkusze w powyższym układzie należy sprządzić dla grupy budynków pod warunkiem, że dla budynków tych energia ciepła dostarczana jest od tego samego dostawcy i po tych cenach (budynki należą do tej samej grupy taryfowej) lub jeżeli zasilane są z tej samej kotłowni lokalnej. W przeciwnym przypadku, kartę należy sporządzić oddzielnie dla każdego budynku.
2. Do obliczenia wskaźnika efektywności ekonomicznej dla całego projektu należy zsumować wszystkie wartości zaoszczędzonej energii (jeżeli dotyczy).
3. Obliczeniowe zużycie energii przez budynek oraz obliczeniową moc ciepłą należy podawać jako sumę co i cwu
4. Przez uniktne koszty zakupu energii należy rozumieć wartość energii elektrycznej wytworzonej i zużytej wewnątrz granicy bilansowej budynku (grupy budynków)
5. Pozycja 3 w pkt. III. Energia elektryczna wpisujemy ze znakiem "minus"
6. Obliczeniowe zużycie paliwa (na podstawie danych z arkusza 1 i 2 audytu ex-ante)
7. Obliczeniowe zużycie energii elektrycznej przez budynek (na podstawie danych z arkusza 1 i 2 audytu ex-ante)

9. Wymagania programowe dla projektu

1.. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego							
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q_k	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność [GJ/rok], [MWh/rok]	Oszczędność [%] 64%		
	GJ/rok	1070,09208	385,58088	684,5112			
	MWh/rok	297,25	107,1058	190,142			
Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną Q_p	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność [GJ/rok], [MWh/rok]	Oszczędność [%] 56%		
	GJ/rok	1461,8808	642,92544	818,95536			
	MWh/rok	406,08	178,5904	227,4876			
Emisja dwutlenku węgla	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność [Mg/rok]	Oszczędność [%] 57%		
	Mg CO ₂ /rok	121,79	52,60	69,19515058			
2. wskaźnik wykorzystania energii z OZE i/lu z instalacji mikrokogeneracji i /lub mikrotrigeneracji na potrzeby własne							
łączne zapotrzebowanie na energię końcową (arkusz 5, suma pól O19+R19)	Produkcja energii (arkusz 4 załącznika 15, Zestawienie zbiorcze robót punkt XVIII podpunkty 1, 2, 3 i 4) [MWh/rok]		ciepło OZE; podpunkt 1	en el OZE; podpunkt 2	ciepło CHP; podpunkt 3	ciepło CHP; podpunkt 4	wskaźnik OZE+CHP
							0
3. Dodatkowa oszczędność energii pierwotnej osiągnięta dzięki wymianie oświetlenia na energooszczędne (wynikające z audytu, w częściach wspólnych budynku)							
powierzchnia wspólna [m ²] - arkusz 1 komórka EO13	Dodatkowa oszczędność energii pierwotnej: ΔEPL [MWh/m ² rok]		Jednostka	Zapotrzebowanie na energię elektryczną przed modernizacją [kWh/rok] arkusz 5, komórka M19	Zapotrzebowanie na energię elektryczną po modernizacji [kWh/rok] arkusz 5, komórka S19	Oszczędność energii pierwotnej ¹⁾ [MWh/rok]	Jednostkowa oszczędność energii pierwotnej [MWh/m ² rok]
			MWh/rok			0	0
4. Pozostałe informacje dotyczące projektu							
1.	W audycie obliczono parametry energetyczne w taki sposób, aby po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynek spełniał warunki określone w § 328, ust. 1a Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, tzn, aby spełniał wymagania minimalne dla budynków poddanych przebudowie					Wg stanu przepisów obowiązujących od 1 stycznia 2017 r.	Wg stanu przepisów obowiązujących od 1 stycznia 2021 r.
						tak	tak
			TAK	NIE	Uzasadnienie		
2.	Projekt jest zgodny z planami rozwoju sieci ciepłowniczej dla danego obszaru ²⁾						
3.	Czy przewidziany montaż kotłów spalających biomasę lub paliw gazowych będących w zasięgu sieci ciepłowniczej jest uzasadniony ekonomicznie ³⁾						
4.	Zdolność projektu do reagowania i adaptacji do zmian klimatu (zagrożenie powodziowe, nadmierne nasłonecznienie, inne)						

¹⁾ Wartość zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną do oświetlenia mnoży się przez współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej (wi=3), określony w tabeli 1 punkt 3.1.3 rozporządzenia MiR w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. z 18 marca 2015 roku, poz. 376)

²⁾ Należy krótko uzasadnić lub podać stronę audytu na której znajduje się uzasadnienie

³⁾ W przypadku montażu kotłów spalających biomasę lub paliw gazowych w zasięgu sieci ciepłowniczej należy przedstawić uzasadnienie ekonomiczne