ZAŁĄCZNIK NR 15

15.1 Audyt energetyczny ex-ante

15.2 **Audyt**/audyty energetyczne

Z up. Prezydenta Miasta
Michał Pierończyk
Zastępca Prezydenta Miasta

Załącznik obejmuje 70 stron

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: **Damrota 5** 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-DA5

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 (nazwa lub imię i nazwisko, adres)	Miasto Ruda Śląska ul.: plac Jana Pawła II 6 kod: 41-709 Ruda Śląska powiat: ruda ślaska województwo: śląskie	1.4.	Adres budynku	ul.: Damrota 5 kod: 41-709 Ruda Śląska powiat: ruda śląska województwo: śląskie
2.	Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt				
	Biuro Doradztwa i Ekspertyz Grzegorz Mańka 44-274 Rybnik, ul. Staffa 20F e-mail: gmanka@bde.rybnik.pl REGON:273611960				
3.	Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis				
	mgr inż. Grzegorz Mańka 44-274 Rybnik, ul. Staffa 20F	BIURO DORADZTWA I EKSPERTYZ Podpis: 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			
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 2018	
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. 27
9. Załączniki do audytu str. 28

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]	1927,6	1927,6
4.	Powierzchnia netto budynku [m^2]	748,8	748,8
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m^2]	748,8	748,8
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m^2]	-	-
7.	Liczba lokali mieszkalnych	12	12
8.	Liczba osób użytkujących budynek	15	15
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	Kocioł gazowy dwufunkcyjny / elektryczne podgrzewacze akumulacyjne	Kocioł gazowy dwufunkcyjny / elektryczne podgrzewacze akumulacyjne
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	lokalny,kotły weglowe mieszkaniowe (2 mieszkania) ,piece opalane węglem (8 mieszkań), elektryczne grzejniki pomieszczeniowe (1 mieszkanie), kocioł gazowy dwufunkcyjny (1 mieszkanie)	centralny/kompaktowy węzeł ciepła sieciowego z lokalnymi podzielnikami ciepła w mieszkaniach
11.	Współczynnik kształtu A/V [l/m]	0,69	0,69
12.	Inne dane charakteryzujace budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m^2K)]			
1	Dach nad klatką schodową D1	1,354	**0,142**
2	Ściana wewnętrzna do poddasza 28,0 cm SP	1,612	1,612
3	Strop pod nieogrz. poddaszem 36,0 cm SPD	0,966	**0,148**
4	Strop nad piwnicą 20,0 cm STP	1,732	**0,218**
5	Ściana wew. do sasiedniego bud. 43,0 cm SW	1,228	1,228
6	Ściana zewnętrzna 44,5 cm SZ-1	1,341	**0,199**
7	Ściana zewnętrzna 47,0 cm SZ-2	1,288	**0,198**
8	Okna zewnętrzne (OZ1)	2,000	**0,900**
9	Okna zewnętrzne (OZ2)	3,000	**0,900**
10	Drzwi zewnętrzne (DZ)	3,000	**1,300**
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania	0,65/0,80/0,99/0,86	**0,98**
2.	Sprawność przesyłania	1,00	**0,96**
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77/0,70/0,91	**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	0,85/0,96	0,85/0,96
2.	Sprawność przesyłu	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji	1,00/0,65	1,00/0,65
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanały	nawiewniki okienne/kanały
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m^3/h]	1 354	1 354
4.	Liczba wymian [l/h]	0,70	0,70

6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	62,0	29,9
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]	431,9	180,6
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	753,8	215,8
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania c.w.u. [GJ/rok]	145,8	145,8
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/m^{2}rok]	160,23	67,00
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m^{2}rok]	279,65	80,05
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]	42,53	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 m^3 c.w.u.**) [zł/m^3]	54,41	54,41
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie c.w.u. na miesiąc***) [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzawania 1 m^2 powierzchni użytkowej miesięcznie [zł/(m^2 m-c]	56,35	29,95
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	500,00	0,00
7.	Inne [zł]		

8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	197 562,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	59,80
Planowane koszty całkowite [zł]	935 872,19	Premia termomodernizacyjna [zł]	39 512,40
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			19 769,00

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

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

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

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. Temperatury 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 " Cieplne 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 2018

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

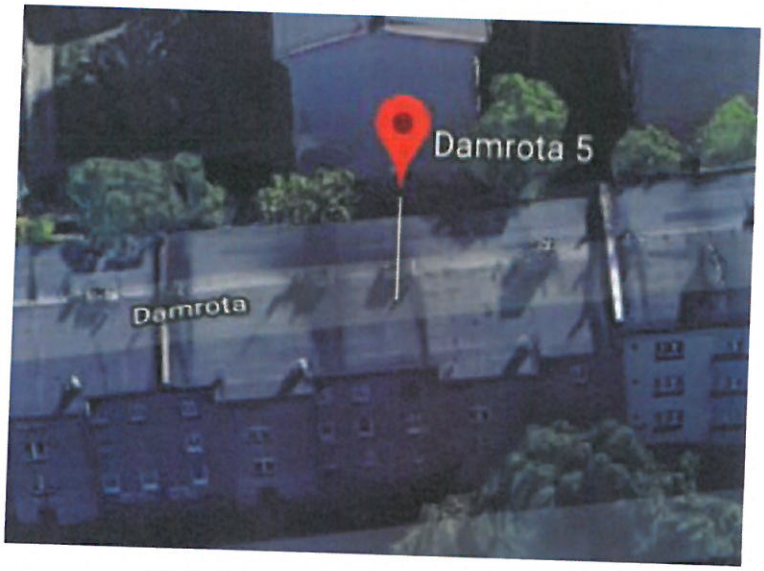
Identyfikator budynku			
Własność	prywatna	spółdzielcza	**jedn. sam. terytorialnego**
Przeznaczenie budynku	**Budynek mieszkalny**		
Adres	**ul.: Damrota 5, 41-709 Ruda Śląska**		
Budynek	wolnostojacy bliźniak		**segmet w zabudowie szeregowej** blok mieszkalny, wielorodzinny

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	**tradycyjna**	ramowa
	szkieletowa		inna, jaka:				

1	**Powierzchnia zabudowy [1] [m²]**	300,0	11	**Liczba klatek schodowych**	1
2	**Kubatura budynku [2] [m³]**	3 800,0	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 [m³]**	1927,6	13	**Wysokość kondygnacji w świetle [m] (średnia)**	2,57
4	**Powierzchnia użytkowa pomieszczeń [1] [m²]**	617,6	14	**Liczba użytkowników**	15
5	**Powierzchnia korytarzy [m²]**	131,2			
6	**Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym [m²]**	0,0			
7	**Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy [m²] (m.in.. szatnie, pom. techniczne, gospodarcze)**	0,0			
8	**Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.) [m²]**	0,0			
9	**Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku [m²]**	748,8			
10	**Budynek podpiwniczony**	tak			

4.b. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek mieszkalny wielorodzinny. Od strony Północnej i południowej styczny z bliźniaczymi budynkami. Konstrukcja tradycyjna, ściany z cegły pełnej, od strony wschodniej tynkowane. Budynek posiada trzy kondygnacje użytkowe plus piwnicę i poddasze nieużytkowe (strych) nieogrzewane. 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, z ubytkami oszklenia, nieszczelne. Drzwi zewnętrzne aluminiowe. Okna na klatce schodowej drewniane. Dach nad klatką schodową nieocieplony. Strop nad ostatnią kondygnacją ogrzewaną drewniany, tradycyjny.



Lokalizacja inwestycji. źródło: maps.google.pl

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

Lp.	Przegroda	budynek	Pow. całk. m^2	Pow. do obl. strat ciepła m^2	U_k $W/(m^2{}^\circ K)$	Pow. okien m^2	U okna $W/(m^2{}^\circ K)$		U drzwi $W/(m^2{}^\circ K)$
1	Ściana zewnętrzna (SZ-1;SZ-2)	N	17,0	17,0	1,341; 1,288		2,000; 3,000		3,000
		E	226,8	186,0		40,8			
		S	18,0	17,2		0,8			
		W	233,2	192,6		35,5		5,0	
2	Ściana wewnętrzna do poddasza (SP)		73,8	73,8	1,612				
3	Strop do nieogrzewanego poddasza (SPD)		243,5	243,5	0,966				
4	Strop do nieogrzewanej piwnicy (STP)		280,9	280,9	1,732				
5	Ściana wew. do sąsiedniego budynku (SW)		194,4	194,4	1,228				
6	Dach nad klatką schodową (D1)		40,0	40,0	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]	62,0
2.	Zamówiona moc cieplna (dla c.o.)	q [kW]	
3.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	Q_H [GJ]	431,9
4.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania ciepła	$E=Q_H/V$ [kWh/m^{3}a]	62,24
5.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	Qs [GJ]	753,8
6.	Taryfa opłat (netto)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	0,00
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	42,53
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	500,00

4d. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	piece/grzejniki el. pomieszczeniowe i kotły wodne węglowe lub gazowe
2.	Parametry pracy instalacji	b/d
3.	Przewody w instalacji	b/d
4.	Rodzaje grzejników	b/d
5.	Osłonięcie grzejników	brak
6.	Zawory termostatyczne	b/d
7.	Sprawności składowe systemu grzewczego	η_p= 1,00
		ηr= 0,73
		η_w= 0,79
		η_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 cieplnej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Ciepła woda użytkowa przygotowywana lokalnie przy pomocy kotła gazowego dwufunkcyjnego (1 mieszkanie) oraz podgrzewaczy akumulacyjnych (11 mieszkań)
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	1 354,1

4.g. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku

Ciepło na potrzeby ogrzewania pochodzi z kotłów weglowych mieszkaniowych (2 mieszkania), piecy pomieszczeniowych opalanych węglem (8 mieszkań), elektrycznych grzejników pomieszczeniowych (1 mieszkanie), kotła gazowego dwufunkcyjnego (1 mieszkanie)

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1. Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku

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

5.2. System grzewczy

Ciepło na potrzeby ogrzewania pochodzi z kotłów weglowych mieszkaniowych (2 mieszkania), piecy pomieszczeniowych opalanych węglem (8 mieszkań), elektrycznych grzejników pomieszczeniowych (1 mieszkanie), kotła gazowego dwufunkcyjnego (1 mieszkanie) - źródło ciepła jak i instalacje w stanie niezadowalającym

5.3. System zaopatrzenia w c.w.u.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana lokalnie przy pomocy kotła gazowego dwufunkcyjnego (1 mieszkanie) oraz podgrzewaczy akumulacyjnych (11 mieszkań) - stan zadowalający

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

Lp.	Chrakterystyka stanu istniejacego			Możliwości i sposób poprawy
1	2			3
1	**Przegrody zewnętrzne** **Przegrody zewnętrzne** mają niezadowalające wartości współczynnika przenikania ciepła U [W/m²K]			
	- ściany zewnętrzne (SZ-1; SZ-2)	U=	1,341; 1,288	- dla ścian Umax = 0,20 W/m²K
	- ściany wewnętrzne do poddasza (SP)	U=	1,612	- bez zmian
	- ściany wewnętrzne do sąsiedniego budynku (SW)	U=	1,228	- bez zmian
	- strop do nieogrzewanego poddasza (SPD)	U=	0,966	- dla stropu Umax = 0,15 W/m²K
	- strop do nieogrzewanej piwnicy (STP)	U=	1,732	- dla stropu Umax = 0,25 W/m²K
	- dach klatki schodowej (D1)	U=	1,354	- dla dachów Umax = 0,15 W/m²K
2	**Okna i drzwi zewnętrzne** o współczynniku U [W/m²K]:			Należy wymienić okna i drzwi na okna i drzwi o lepszym współczynniku przenikania ciepła
	- okna zewnętrzne (OZ1)	U:	2,000	- dla okien Umax = 0,90 W/m²K
	- okna zewnętrzne (OZ2)	U:	3,000	- dla okien Umax = 0,90 W/m²K
	- drzwi zewnętrzne (DZ)	U:	3,000	- dla drzwi Umax = 1,30 W/m²K
3	**Wentylacja grawitacyjna** - nie stwierdzono nieprawidłowości w funkcjonowaniu			Bez zmian
4	**System grzewczy** - Ciepło na potrzeby ogrzewania pochodzi z kotłów weglowych mieszkaniowych (2 mieszkania), piecy pomieszczeniowych opalanych węglem (8 mieszkań), elektrycznych grzejników pomieszczeniowych (1 mieszkanie), kotła gazowego dwufunkcyjnego (1 mieszkanie)			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 oraz kotle gazowym dwufunkcyjnym			Bez zmian

6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjmnych 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 zewnetrznych 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 drzwio lepszym współczynniku 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 zewnetrznych 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 drzwio lepszym współczynniku 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:

a) Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne,

b) Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie części okien zewnętrznych oraz poprawie systemu wentylacji,

c) Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego,

d) 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	^0C
t_{zo}		-20,0	-20,0	^0C
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_{lm},		0,00	15 978,33	zł/(MW·m-c)
O_{0z}, O_{lz},		36,43 / 152,78 / 46,57	58,20	zł/GJ
A_{b0}, A_{b1},		500,00	0,00	zł/m-c
Opłaty za ogrzewanie c.w.u.				
O_{0m}, O_{lm},		0,00	0,00	zł/(MW·m-c)
O_{0z}, O_{lz},		46,57 / 152,78	46,57 / 152,78	zł/GJ
A_{b0}, A_{b1},		0,00	0,00	zł/m-c

W stanie isniejącym oszacowano miesieczne koszty obsługi piecy węglowo/drzewnych na 50 zł/m-c*mieszkanie
W stanie po modernizacji: Taryfa dla ciepła Węglokoks Energia ZCP

Dla stanu istniejącego przyjęto poniższe wartości dla określenia kosztu ogrzewania.		
System 1 - centralne ogrzewanie etażowe, kocioł węglowy c.o. bez regulacji mie	udział w E_k:	17,93%
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
System 2 - ogrzewanie miejscowe, pomieszczeniowe piece węglowe	udział w E_k:	69,26%
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	400,00	zł/m-c
System 3 - grzejniki elektryczne indywidualnie w pomieszczeniach	udział w Ek:	4,52%
opłata stała miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii	0	zł/(MW.m-c)
opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii	152,78	zł/GJ
opłata abonamentowa miesięczna	0	zł/m-c
System 4 - kocioł gazowy c.o.	udział w Ek:	8,28%
opłata stała miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii	0	zł/(MW.m-c)
opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii	46,57	zł/GJ
opłata abonamentowa miesięczna	0	zł/m-c

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	Przegroda
	Dach nad klatką schodową D1

Dane:

powierzchnia przegrody do obliczania strat	A_0	=	40,02 m^2
	A_1	=	40,02
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A_{kosz}	=	40,02 m^2
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego	t_{w0}	=	8 ^0C
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego	t_{z0}	=	-20 ^0C
liczba stopniodni dla stanu po modernizacji	Sd	=	1 078,8

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 $U \leq 0,15$ W/(m²K)

wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie 1

wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 4 cm większej niż w wariancie 1

Lp.	Omówienie	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	m^2K/W		6,286	6,857	7,429
3	Opór cieplny R	m^2K/W	0,739	7,024	7,596	8,167
4	Q_{0U}, $Q_{1u} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A / R$	GJ/a	5,1	0,5	0,5	0,5
5	q_{oU}, $q_{1U} = 10^{-6} \cdot A (t_{w0}-t_{z0})/R$	MW	0,002	0,000	0,000	0,000
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U}-Q_{1U})O_z+12(q_{oU}-q_{1U})O_m$	zł/a		646,52	648,84	650,84
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m^2		405,00	425,25	446,51
8	Koszt realizacji usprawnienia (brutto) N_U	zł		16 208,10	17 018,51	17 869,43
9	SPBT= $N_U/\Delta O_{ru}$	lata		**25,07**	26,23	27,46
10	U_0, U_1	W/m^2K	1,354	0,142	0,132	0,122

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 dachu.

Wybrany wariant : 1	Koszt : 16 208 zł	SPBT= 25,1 lat

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	Przegroda
	Strop pod nieogrz. poddaszem 36,0 cm SPD

Dane:

powierzchnia przegrody do obliczania strat	A_0	=	243,47 m^2
	A_1	=	243,47
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A_{kosz}	=	243,47 m^2
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego	t_{w0}	=	20 ^0C
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego	t_{z0}	=	-20 ^0C
liczba stopniodni dla stanu po modernizacji	Sd	=	3 393,3

Opis wariantów usprawnienia

Przewiduje się ocieplenie stropu wełną mineralną (z warstwą wyrównująca) 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 $U \leq 0,15$ W/(m²K)

wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariancie 1

wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 5 cm większej niż w wariancie 1

Lp.	Omówienie	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	$m^2 \cdot K/W$		5,714	6,571	7,143
3	Opór cieplny R	$m^2 \cdot K/W$	1,036	6,750	7,607	8,178
4	Q_{0U}, $Q_{1u} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A / R$	GJ/a	68,9	10,6	9,4	8,7
5	q_{oU}, $q_{1U} = 10^{-6} \cdot A\ (t_{w0}-t_{z0})/R$	MW	0,009	0,001	0,001	0,001
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U}-Q_{1U})O_z+12(q_{oU}-q_{1U})O_m$	zł/a		4 930,20	4 999,55	5 037,71
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m^2		297,00	311,85	327,44
8	Koszt realizacji usprawnienia (brutto) N_U	zł		72 310,59	75 926,12	79 722,43
9	SPBT= $N_U/\Delta O_{ru}$	lata		**14,67**	15,19	15,83
10	U_0, U_1	$W/m^2 \cdot K$	0,966	0,148	0,131	0,122

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 :** 72 311 **zł**	**SPBT=** 14,7 **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	=	280,91 m^2
	A_1	=	280,91
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A_{kosz}	=	280,91 m^2
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego	t_{w0}	=	20 ^0C
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego	t_{z0}	=	6,8 ^0C
liczba stopniodni dla stanu po modernizacji	Sd	=	2 930,4

Opis wariantów usprawnienia

Przewiduje się ocieplenie stropu piwnicy pianką poliuretanową nakładaną natryskowo o współczynniku przewodności cieplnej:

λ= **0,025** 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 $U \leq 0,25$ W/(m²K)

wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariancie 1

wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 5 cm większej niż w wariancie 1

Lp.	Omówienie	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^2K/W		4,000	5,200	6,000
3	Opór cieplny R	m^2K/W	0,577	4,577	5,777	6,577
4	Q_{0U}, Q_{1u} = $8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A / R$	GJ/a	123,2	15,5	12,3	10,8
5	q_{oU}, q_{1U} = $10^{-6} \cdot A\,(t_{w0}-t_{z0})/R$	MW	0,006	0,001	0,001	0,001
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U}-Q_{1U})O_z+12(q_{oU}-q_{1U})O_m$	zł/a		7 223,15	7 410,99	7 498,14
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m^2		270,00	283,50	297,68
8	Koszt realizacji usprawnienia (brutto) N_U	zł		75 845,70	79 637,99	83 619,88
9	SPBT= $N_U/\Delta O_{ru}$	lata		**10,50**	10,75	11,15
10	U_0, U_1	W/m^2K	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 :** 75 846 **zł**	**SPBT=** 10,5 **lat**

7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	Przegroda
	Ściana zewnętrzna 44,5 cm SZ-1

Dane:

powierzchnia przegrody do obliczania strat	A_0	=	226,83 m^2
	A_1	=	226,83
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A_{kosz}	=	283,13 m^2
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego	t_{w0}	=	20 ^0C
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego	t_{z0}	=	-20 ^0C
liczba stopniodni	Sd	=	3 770,3

Opis wariantów usprawnienia

Przewiduje się ocieplenie ścian wełną minieralną lub styropianem 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 $U \leq 0,20$ W/(m^2K)

wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie 1

wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 4 cm większej niż w wariancie 1

Lp.	Omówienie	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^2K/W		4,286	4,857	5,429
3	Opór cieplny R	m^2K/W	0,746	5,032	5,603	6,175
4	Q_{0U}, Q_{1u} = $8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A / R$	GJ/a	99,1	14,7	13,2	12,0
5	q_{oU}, q_{1U} = $10^{-6} \cdot A\,(t_{w0}-t_{z0})/R$	MW	0,012	0,002	0,002	0,001
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U}-Q_{1U})O_z+12(q_{oU}-q_{1U})O_m$	zł/a		6 828,14	6 915,31	7 178,08
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m^2		486,00	510,30	535,82
8	Koszt realizacji usprawnienia (brutto) N_U	zł		137 601,18	144 481,24	151 705,30
9	SPBT= $N_U/\Delta O_{ru}$	lata		**20,15**	20,89	21,13
10	U_0, U_1	W/m^2·K	1,341	0,199	0,178	0,162

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 :** 137 601 **zł**	**SPBT=** 20,2 **lat**

7.2.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	Przegroda
	Ściana zewnętrzna 47,0 cm SZ-2

Dane:

powierzchnia przegrody do obliczania strat	A_0	=	186,00 m^2
	A_1	=	186,00
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A_{kosz}	=	218,97 m^2
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego	t_{w0}	=	20 ^0C
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego	t_{z0}	=	-20 ^0C
liczba stopniodni	Sd	=	3 770,3

Opis wariantów usprawnienia

Przewiduje się ocieplenie ścian wełną minieralną lub styropianem 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 $U \leq 0,20$ W/(m²K)

wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariancie 1

wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 5 cm większej niż w wariancie 1

Lp.	Omówienie	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^2K/W		4,286	4,857	5,429
3	Opór cieplny R	m^2K/W	0,776	5,062	5,634	6,205
4	Q_{0U}, Q_{1u} = $8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A / R$	GJ/a	78,0	12,0	10,8	9,8
5	q_{oU}, q_{1U} = $10^{-6} \cdot A (t_{w0}-t_{z0})/R$	MW	0,010	0,001	0,001	0,001
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U}-Q_{1U})O_z+12(q_{oU}-q_{1U})O_m$	zł/a		5 571,03	5 641,70	5 699,35
7	Cena jednostkowa usprawnienia	$zł/m^2$		486,00	510,30	535,82
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		106 419,42	111 740,39	117 327,41
9	SPBT= $N_U/\Delta O_{ru}$	lata		**19,10**	19,81	20,59
10	U_0, U_1	W/m^2K	1,288	0,198	0,178	0,161

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 :** 106 419 **zł**	**SPBT=** 19,1 **lat**

7.2.6. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji	Przedsięwzięcie
	Okna zewnętrzne (OZ1)

Dane: powierzchnia okien

$A_{ok.1}$= 44,88 m^2 V obl = ψ * Cm

$A_{ok.2}$= 44,88 m^2

V_{nom1}= ψ = 739,59 m^3/h

V_{nom2}= ψ = 739,59 m^3/h

C_w= 1,00

obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego t_{w0} = 20 °C

obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego t_{z0} = -20 °C

liczba stopniodni Sd = 3 770,3

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.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty 1	2	3
1	Współczynnik przenikania ciepła U	W/m^2K	2,000	**0,900**	0,800	0,700
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji Cr	-	0,9	0,70	0,70	0,70
	C_m	-	1,1	1,00	1,00	1,00
3	$8,64*10^{-5}*Sd*A_{ok}*U$	GJ/a	29,2	13,2	11,7	10,2
4	$2,94*10^{-5}*C_r*C_w*V_{nom}*Sd$	GJ/a	73,8	57,4	57,4	57,4
5	Q_0, Q_1 = (3) + (4)	GJ/a	103,0	70,5	69,1	67,6
6	$10^{-6}*A_{ok}*(t_{w0}-t_{z0})*U$	MW	0,0036	0,0016	0,0014	0,0013
7	$3,4*10^{-7}*V_{obl}*(t_{w0}-t_{z0})$	MW	0,0111	0,0101	0,0101	0,0101
8	q_0, q_1 = (6) + (7)	MW	0,0147	0,0117	0,0115	0,0113
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U}-Q_{1U})O_z+12(q_{0U}-q_{1U})O_m$	zł/rok		2 461,83	2 581,35	2 700,86
10	Koszt wymiany okien (brutto) N_{ok}	zł		96 940,80	104 211,36	111 481,92
11	Koszt modernizacji wentylacji (brutto) N_w	zł		0,00	0,00	0,00
12	SPBT = $(N_{ok}+N_w)/\Delta O_{ru}$	lata		**39,38**	40,37	41,28

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: 44,88 m^2 * 2 160,00 zł/m^2 = 96 940,80 zł

wariant 2 : koszt wymiany okien: 44,88 m^2 * 2 322,00 zł/m^2 = 104 211,36 zł

wariant 3 : koszt wymiany okien: 44,88 m^2 * 2 484,00 zł/m^2 = 111 481,92 zł

Wybrany wariant : 1	Koszt : 96 941 zł	SPBT= 39,4 lat

7.2.7. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji	Przedsięwzięcie
	Okna zewnętrzne (OZ2)

Dane: powierzchnia okien

$A_{ok.1}$ = 32,25 m^2

$A_{ok.2}$ = 32,25 m^2

V obl = ψ * Cm

V_{nom1} = ψ = 531,46 m^3/h

V_{nom2} = ψ = 531,46 m^3/h

C_w = 1,00

obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego t_{w0} = 20 °C

obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego t_{z0} = -20 °C

liczba stopniodni Sd = 3 770,3

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/(m²*K) a_1< 0,3

wariant 2: okna o współczynniku U= 0,800 W/(m²*K)

wariant 3: okna o współczynniku U= 0,700 W/(m²*K)

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty 1	2	3
1	Współczynnik przenikania ciepła U	W/m²K	3,000	**0,900**	0,800	0,700
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji Cr	-	1,1	0,70	0,70	0,70
	C_m	-	1,2	1,00	1,00	1,00
3	$8,64*10^{-5}*Sd*A_{ok}*U$	GJ/a	31,5	9,5	8,4	7,4
4	$2,94*10^{-5}*C_r*C_w*V_{nom}*Sd$	GJ/a	64,8	41,2	41,2	41,2
5	Q_0, Q_1 = (3) + (4)	GJ/a	96,3	50,7	49,6	48,6
6	$10^{-6}*A_{ok}*(t_{w0}-t_{z0})*U$	MW	0,0039	0,0012	0,0010	0,0009
7	$3,4*10^{-7}*V_{obl}*(t_{w0}-t_{z0})$	MW	0,0087	0,0072	0,0072	0,0072
8	q_0, q_1 = (6) + (7)	MW	0,0125	0,0084	0,0083	0,0081
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U}-Q_{1U})O_z+12(q_{0U}-q_{1U})O_m$	zł/rok		3 452,19	3 538,07	3 623,95
10	Koszt wymiany okien (brutto) N_{ok}	zł		69 660,00	74 884,50	80 109,00
11	Koszt modernizacji wentylacji (brutto) N_w	zł		0,00	0,00	0,00
12	$SPBT = (N_{ok}+N_w)/\Delta O_{ru}$	lata		**20,18**	21,17	22,11

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: 32,25 m² * 2 160,00 zł/m² = 69 660,00 zł

wariant 2 : koszt wymiany okien: 32,25 m² * 2 322,00 zł/m² = 74 884,50 zł

wariant 3 : koszt wymiany okien: 32,25 m² * 2 484,00 zł/m² = 80 109,00 zł

Wybrany wariant : 1	Koszt : 69 660 zł	SPBT= 20,2 lat

7.2.8. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacji	Przedsięwzięcie
	Drzwi zewnętrzne (DZ)

Dane: powierzchnia drzwi

$A_{dz.1}$ = 5,04 m^2 V obl = ψ * Cm

$A_{dz.2}$ = 5,04 m^2

V_{nom1} = ψ = 83,06 m^3/h

V_{nom2} = ψ = 83,06 m^3/h

C_w = 1,00

obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego t_{w0} = 8 °C

obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego t_{z0} = -20 °C

liczba stopniodni Sd = 1 078,8

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/(m²*K)	a_1< 0,3
wariant 2: drzwi o współczynniku U=	1,200	W/(m²*K)	
wariant 3: drzwi o współczynniku U=	1,100	W/(m²*K)	

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty 1	2	3
1	Współczynnik przenikania ciepła U	W/m²K	3,000	**1,300**	1,200	1,100
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji Cr	-	1,1	0,70	0,70	0,70
	C_m	-	1,2	1,00	1,00	1,00
3	$8,64*10^{-5}*Sd*A_{dz}*U$	GJ/a	1,4	0,6	0,6	0,5
4	$2,94*10^{-5}*C_r*C_w*V_{nom}*Sd$	GJ/a	2,9	1,8	1,8	1,8
5	Q_0, Q_1 = (3) + (4)	GJ/a	4,3	2,5	2,4	2,4
6	$10^{-6}*A_{dz}*(t_{w0}-t_{z0})*U$	MW	0,0004	0,0002	0,0002	0,0002
7	$3,4*10^{-7}*V_{obl}*(t_{w0}-t_{z0})$	MW	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008
8	q_0, q_1 = (6) + (7)	MW	0,0014	0,0010	0,0010	0,0009
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U}-Q_{1U})O_z+12(q_{oU}-q_{1U})O_m$	zł/rok		184,14	189,58	195,02
10	Koszt wymiany drzwi N_{dz}	zł		10 886,40	11 702,88	12 519,36
11	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0,00	0,00	0,00
12	SPBT = $(N_{ok}+N_w)/\Delta O_{ru}$	lata		**59,12**	61,73	64,20

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:	5,04 m² *	2 160,00 zł/m² =	10 886,40 zł
wariant 2 : koszt wymiany drzwi:	5,04 m² *	2 322,00 zł/m² =	11 702,88 zł
wariant 3 : koszt wymiany drzwi:	5,04 m² *	2 484,00 zł/m² =	12 519,36 zł

Wybrany wariant : 1	Koszt : 10 886 zł	SPBT= 59,1 lat

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

Dane: Q_{0co}= 431,90 GJ/a w_{t0}= 1,00 w_{d0}= 1,00 η_0= 0,573

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

1. wykonanie instalacji c.o. w mieszkaniach i węzła cieplnego
2. montaż licznika ciepła dla każdego mieszkania
3. montaż grzejników, zaworów termostatycznych i odpowietrzajacych
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	$\eta_{w=}$ 0,79	$\eta_{w=}$ **0,98**
2.	przesyłanie ciepła	η_p= 1,00	η_p = **0,96**
3.	regulacja i wykorzystanie	η_r = 0,73	η_r = **0,89**
4.	akumulacji	η_e= 1,00	η_e= 1,00
5.	sprawność całkowita systemu	ηc = 0,573	ηc = 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	-	0,573	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_{rco}	zł/a		-3 867
5.	Koszt przedsięwzięcia (brutto) N_{co}	zł		350 000
6.	SPBT	lata		-

Koszty ustalono na podstawie średnich cen rynkowych

Koszt realizacji usprawnienia: 350 000 zł

7.2.10. 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 λ=0,025 W/mK	75 846	10,5
2	Ocieplenie dachu (D1) wełną mineralną o grubości 22 cm i λ=0,035 W/mK oraz stropu do nieogrzewanego poddasza (SPD) wełną mineralną (z warstwą wyrównującą) o grubości 20 cm i λ=0,035 W/mK	88 519	15,9
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych (SZ-1; SZ-2) wełną mineralną lub styropianem o grubości 15 cm i λ=0,035 W/mK.	244 021	19,7
4	Wymiana okien (OZ1; OZ2) i drzwi (DZ) zewnętrznych na okna i drzwi o lepszym współczynniku przewodności cieplnej i podwyższonej szczelności	177 487	29,1
-	Montaż w mieszkaniach indywidualnych podzielników ciepła. Modernizacja instalacji c.o. oraz montaż grzejników z zaworami termostatycznymi. Modernizacja pomieszczenia na potrzeby stacji wymienników ciepła.	350 000	-

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 przesięwzięć termomodernizacyjnych

Zakres	Nr wariantu				
	1	2	3	4	5
Ocieplenie stropu nad nieogrzewaną piwnicą (STP) pianka poliuretanową nakładaną natryskowo o grubości 10 cm i λ=0,025 W/mK	X	X	X	X	
Ocieplenie dachu (D1) wełną mineralną o grubości 22 cm i λ=0,035 W/mK oraz stropu do nieogrzewanego poddasza (SPD) wełną mineralną (z warstwą wyrównującą) o grubości 20 cm i λ=0,035 W/mK	X	X	X		
Ocieplenie ścian zewnętrznych (SZ-1; SZ-2) wełną mineralną lub styropianem o grubości 15 cm i λ=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

$Q_0 = w_{t0} * w_{d0} * Q_{0CO} / \eta_0 + Q_{0CW}$

$q_0 = q_{0CO} + q_{0CW}$

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

$DO_r = O_{0r} - O_{1r}$

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

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

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

Nr. war.	Q_{0CO} Q_{1CO}	q_{0CO} q_{1CO}	η_0 η_1	Q_{0CW} Q_{1CW}	q_{0CW} q_{1CW}	Q_0 Q_1	q_0 q_1	O_{0r} O_{1r}	ΔO_r	N
	GJ	kW	-	GJ	kW	GJ	kW	zł	zł	zł
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Stan istniejący	431,93	62,0	0,573	145,8	3,1	899,60	65,07	63 643		
1	180,63	29,9	0,837	145,80	3,1	361,61	32,97	43 874	19 769	935 872
2	206,60	34,5	0,837	145,80	3,1	392,63	37,59	46 567	17 076	758 385
3	339,55	52,1	0,837	145,80	3,1	551,48	55,15	59 178	4 465	514 364
4	393,66	58,5	0,837	145,80	3,1	616,12	61,62	64 181	-538	425 846
5	431,93	62,0	0,837	145,80	3,1	661,85	61,97	67 504	-3 861	350 000

7.3.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu 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**	935 872	19 769	59,80	738 310 197 562	78,89% 21,11%	39 512,40	149 739,55	39 538,00
2	**WARIANT 2**	758 385	17 076	56,35	587 673 170 712	77,49% 22,51%	34 142,40	121 341,60	34 152,00
3	**WARIANT 3**	514 364	4 465	38,70	469 769 44 595	91,33% 8,67%	8 919,00	82 298,30	8 930,00
4	**WARIANT 4**	425 846	-538	31,51	431 254 -5 408	101,27% -1,27%	1 081,60	68 135,31	1 076,00
5	**WARIANT 5**	350 000	-3 861	26,43	350 000 0	100,00% 0,00%	0,00	56 000,00	-7722,00

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) pianka poliuretanową nakładaną natryskowo o grubości 10 cm i λ=0,025 W/mK
- Ocieplenie dachu (D1) wełną mineralną o grubości 22 cm i λ=0,035 W/mK oraz stropu do nieogrzewanego poddasza (SPD) wełną mineralną (z warstwą wyrównującą) o grubości 20 cm i λ=0,035 W/mK
- Ocieplenie ścian zewnętrznych (SZ-1; SZ-2) wełną mineralną lub styropianem o grubości 15 cm i λ=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: 59,80 %, czyli powyżej 20%
2. planowany kredyt, w wysokości: 197 562,00 zł, stanowiący 21,11% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi.
3. środki własne inwestora wyniosą: 738 310,00 zł.
4. premia termomodernizacyjna wynosi: 39 512,40 zł.
5. wysokość premii termomodernizacyjnej nie przekracza:
   16% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 149 739,55 zł
   dwukrotności przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii 39 538,00 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:

L.p.	Rodzaj prac	Jednostka miary	Ilość	Cena jednostkowa [zł]	Koszt przedsięwzięcia [zł]
1	Ocieplenie stropu nad nieogrzewaną piwnicą (STP) pianka poliuretanową nakładaną natryskowo o grubości 10 cm i λ=0,025 W/mK	m^2	280,91	270,00	75 845,70
2	Ocieplenie dachu (D1) wełną mineralną o grubości 22 cm i λ=0,035 W/mK	m^2	40,02	405,00	16 208,10
3	Ocieplenie stropu do nieogrzewanego poddasza (SPD) wełną mineralną (z warstwą wyrównującą) o grubości 20 cm i λ=0,035 W/mK	m^2	243,47	297,00	72 310,59
4	Ocieplenie ścian zewnętrznych (SZ-1; SZ-2) wełną mineralną lub styropianem o grubości 15 cm i λ=0,035 W/mK.	m^2	502,10	486,00	244 020,60
5	Wymiana okien (OZ1; OZ2) zewnętrznych na okna o lepszym współczynniku przewodności cieplnej i podwyższonej szczelności	m^2	77,13	2 160,00	166 600,80
6	Wymiana drzwi (DZ) zewnętrznych na drzwi o lepszym współczynniku przewodności cieplnej i podwyższonej szczelności	m^2	5,04	2 160,00	10 886,40
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	350 000,00	350 000,00

8.2. Chrakterystyka finansowa

Kalkulowany koszt robót wyniesie:	935 872,19 zł
Udział środków własnych inwestora:	738 310,00 zł
Obliczony kredyt bankowy:	197 562,00 zł
Obliczona premia termomodernizacyjna:	39 512,40 zł
Czas zwrotu nakładów SPBT	47,3 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	cp	R
	m		W/(m·K)	kg/m3	kJ/(kg·K)	m2·K/W
D1	Dach nad klatką schodową					
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
SP	Ściana wewnętrzna do poddasza 28,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
CEGŁA-PEŁN	0,2400	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie	0,770	1800	0,880	0,312
TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:						0,130
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:						0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:						0,620
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:						1,612
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	Glina 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	Glina piaszczysta.	0,700	1800	0,840	0,071
CEGŁA-PEŁN	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

SW	Ściana wew. do sasiedniego bud. 43,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0250	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,030
CEGŁA-PEŁN	0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie	0,770	1800	0,880	0,494
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 wewnątrz Ri, [m2·K/W]:						0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:						0,814
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:						1,228

SZ-1	Ściana zewnętrzna 44,5 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
CEGŁA-PEŁN	0,4200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie	0,770	1800	0,880	0,545
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]:						0,746
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:						1,341

SZ-2	Ściana zewnętrzna 47,0 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
CEGŁA-PEŁN	0,4200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie	0,770	1800	0,880	0,545
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]:						0,776
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:						1,288

Załącznik nr 2

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego.				
Lp.		Jednostka	przed	po
1	Kubatura wewnętrzna wentylowana V	m^3	1927,6	1927,6
2	Strumień objętości powietrza infiltrującego V_{inf}	m^3/s	0,08	0,08
3	Strumień powietrza zewnętrznego wentylacji grawitacyjnej V_{Veo}	m^3/s	0,30	0,30
4	Temperatura powietrza nawiewanego t_{w0}	^0C	20	20
5	Temperatura powietrza zewnętrznego t_{z0}	^0C	-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	0,38	0,38
11	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła H_V	W/K	356,4	356,4
12	Projektowa wentylacyjna strata ciepła F_V (Zapotrzebowanie na moc q_w)	kW	**14,3**	**14,3**
13	Roczne zapotrzebowanie na ciepło netto Q_{0wn}	GJ/rok	116,10	116,10
14	Sprawność wytwarzania	-	0,79	0,98
15	Sprawność przesyłania	-	1,00	0,96
16	Sprawność regulacji i wykorzystania	-	0,73	0,89
17	Sprawność akumulacji	-	1,00	1,00
18	Sprawność całkowita systemu	-	0,573	0,837
19	Roczne zapotrzebowanie na ciepło brutto Q_{0wb}	GJ/rok	202,63	138,72

Załącznik nr 3

Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym

	System 1 - centralne ogrzewanie etażowe, kocioł węglowy c.o. bez regulacji miejscowej	System 2 - ogrzewanie miejscowe, pomieszczeniowe piece węglowe	System 3 - grzejniki elektryczne indywidualnie w pomieszczeniach	System 4 - kocioł gazowy c.o.
udział w E_u	15,66%	67,67%	7,10%	9,57%
1. Sprawność wytwarzania				
udział	18,97%	66,61%	5,65%	8,76%
η_w= 0,79	0,65	0,80	0,99	0,86
2. Sprawność przesyłania				
udział	18,97%	66,61%	5,65%	8,76%
η_p= 1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
3. Sprawność regulacji i wykorzystania				
udział	17,93%	69,26%	4,52%	8,28%
η_r= 0,73	0,77	0,70	0,91	0,77
4. Sprawność akumulacji				
udział	17,93%	69,26%	4,52%	8,28%
η_e= 1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
5. Przerwa na ogrzewanie w okresie tygodnia				
udział	17,93%	69,26%	4,52%	8,28%
w_t= 1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
6. Przerwa na na ogrzewanie w ciągu doby				
udział w E_k	17,93%	69,26%	4,52%	8,28%
w_d= 1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Sprawności określono na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27.02.2015 r. w sprawie metodologii obliczania charkterystyki 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	53,7	695,1
2	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową V_{Wi}	$dm^3/(m^2*doba)$	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	^oC	55	
6	Temperatura wody zimnej θ_0	^oC	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 $Q_{W,nd}=V_{Wi}*A_f*c_W*\rho_W*(\theta_W-\theta_0)*k_R*t_R/3600$	kWh/rok	1479,1	19 134,1
			20 613,2	
10	Całkowita sprawność systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej $\eta_{W,tot}$ uwzględniająca:	-	0,68	0,50
11	Sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{W,g}$	-	0,85	0,96
12	Sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{W,d}$	-	0,80	0,80
13	Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	-	1,00	0,65
14	Sprawność sezonowa wykorzystania $\eta_{W,e}$	-	1,00	1,00
15	powierzchnia instalacji solarnej	m^2		
16	Uzysk ciepła z instalacji solarnej (740kWh/m^2)	kWh/rok		
17	Sprawność wykorzystania ciepła instalacji solarnej			
18	**Roczne zapotrzebowanie na energię końcową $Q_{K,W}$**	kWh/rok	2 175,1	38 329,5
		GJ/rok	7,8	138,0
		kWh/rok	**40 504,6**	
		GJ/rok	**145,8**	
19	Średnie dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{dsred}=V_{Wi}*A_f/1000$	m^3/d	1,20	
20	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{hsred}=V_{dsred}/24$	m^3/h	0,05	
21	Współczynnik nierównomierności rozbioru ciepłej wody $N_h=9,32*L^{(-0,244)}$	-	4,81	
22	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m^3 wody $Q_{cwj}=c_W*\rho_W*(\theta_{CW}-\theta_0)*10^{-3}$	GJ/m^3	0,189	
23	Maksymalna moc cieplna $q_{cw}=V_{hsred}*Q_{cwj}*k_R*t_R*N_h$	kW	**14,9**	
24	**Średnia moc cieplna $q_{cw}^{śr}=q_{cw}/N_h$**	kW	**3,1**	
25	Roczne zużycie c.w.u. w budynku $V_{cw}=V_{dsred}*k_R*t_R$	m^3/rok	394,20	
26	Koszt przygotowania c.w.u. $Q_{K,W}*O_z + q_{cw}*O_m*12$	zł/rok	21 447	
27	Koszt wody zimnej Vcw*10,5 zł	zł/rok	4 139	
28	Sumaryczny koszt roczny c.w.u.	zł/rok	25 586	
29	Średni koszt 1 m^3 c.w.u.	zł/m^3	64,91	

Załącznik nr 5

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	29,87	180,63
2	34,49	206,60
3	52,05	339,55
4	58,52	393,66
5	61,97	431,93
stan istniejący	61,97	431,93

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:			
Nazwa projektu:	Budynek mieszkalny		
	Stan istniejący		
Miejscowość:	Ruda Śląska		
Adres:	Damrota 5		
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 θe:		-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna θm,e:		7,6	°C
Stacja meteorologiczna:		Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:			
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:		748,8	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:		1927,6	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie ΦT:		50131	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ:		61965	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku ΦHL:		61969	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:			
Wskaźnik ΦHL odniesiony do powierzchni φHL,A:		82,8	W/m2
Wskaźnik ΦHL odniesiony do kubatury φHL,V:		32,1	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	Vv,H:		m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	QH,nd:	431,93	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	QH,nd:	119980	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku	AH:	749	m2
Kubatura ogrzewana budynku	VH:	1927,6	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EAH:	576,8	MJ/(m2·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EAH:	160,2	kWh/(m2·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EVH:	224,1	MJ/(m3·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EVH:	62,2	kWh/(m3·rok)

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:			
Nazwa projektu:	Budynek mieszkalny		
	Wariant-1		
Miejscowość:	Ruda Śląska		
Adres:	Damrota 5		
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 θe:		-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna θm,e:		7,6	°C
Stacja meteorologiczna:		Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:			
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:		748,8	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:		1927,6	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie ΦT:		18266	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ:		29869	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku ΦHL:		29869	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:			
Wskaźnik ΦHL odniesiony do powierzchni φHL,A:		39,9	W/m2
Wskaźnik ΦHL odniesiony do kubatury φHL,V:		15,5	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	Vv,H:		m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	QH,nd:	180,63	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	QH,nd:	50176	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku	AH:	749	m2
Kubatura ogrzewana budynku	VH:	1927,6	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EAH:	241,2	MJ/(m2·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EAH:	67,0	kWh/(m2·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EVH:	93,7	MJ/(m3·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EVH:	26,0	kWh/(m3·rok)

Wyniki - Ogólne

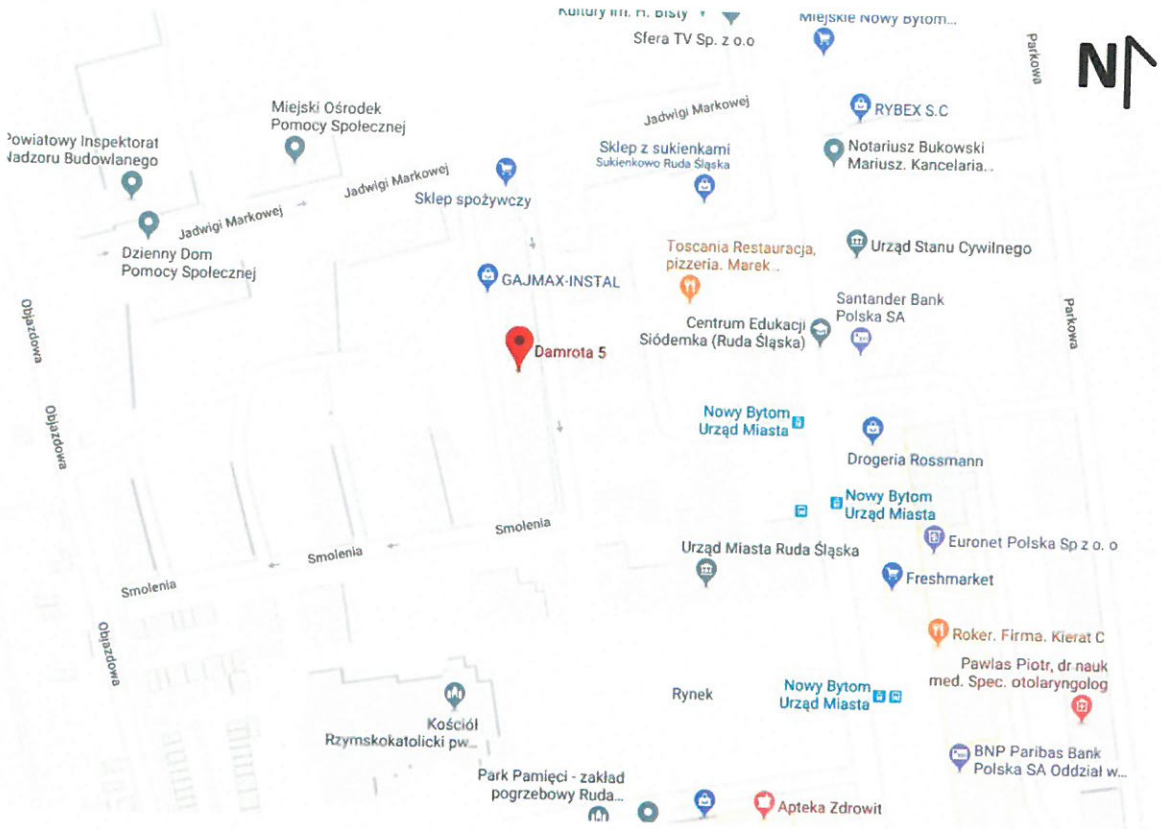
Podstawowe informacje:			
Nazwa projektu:	Budynek mieszkalny		
	Wariant-2		
Miejscowość:	Ruda Śląska		
Adres:	Damrota 5		
Projektant:			
Normy:			
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:		PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:		PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:		PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:			
Strefa klimatyczna:		STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θe:		-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna θm,e:		7,6	°C
Stacja meteorologiczna:		Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:			
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:		748,8	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:		1927,6	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie ΦT:		22660	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ:		34494	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku ΦHL:		34494	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:			
Wskaźnik ΦHL odniesiony do powierzchni φHL,A:		46,1	W/m2
Wskaźnik ΦHL odniesiony do kubatury φHL,V:		17,9	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	Vv,H:		m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	QH,nd:	206,60	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	QH,nd:	57388	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku	AH:	749	m2
Kubatura ogrzewana budynku	VH:	1927,6	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EAH:	275,9	MJ/(m2·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EAH:	76,6	kWh/(m2·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EVH:	107,2	MJ/(m3·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EVH:	29,8	kWh/(m3·rok)

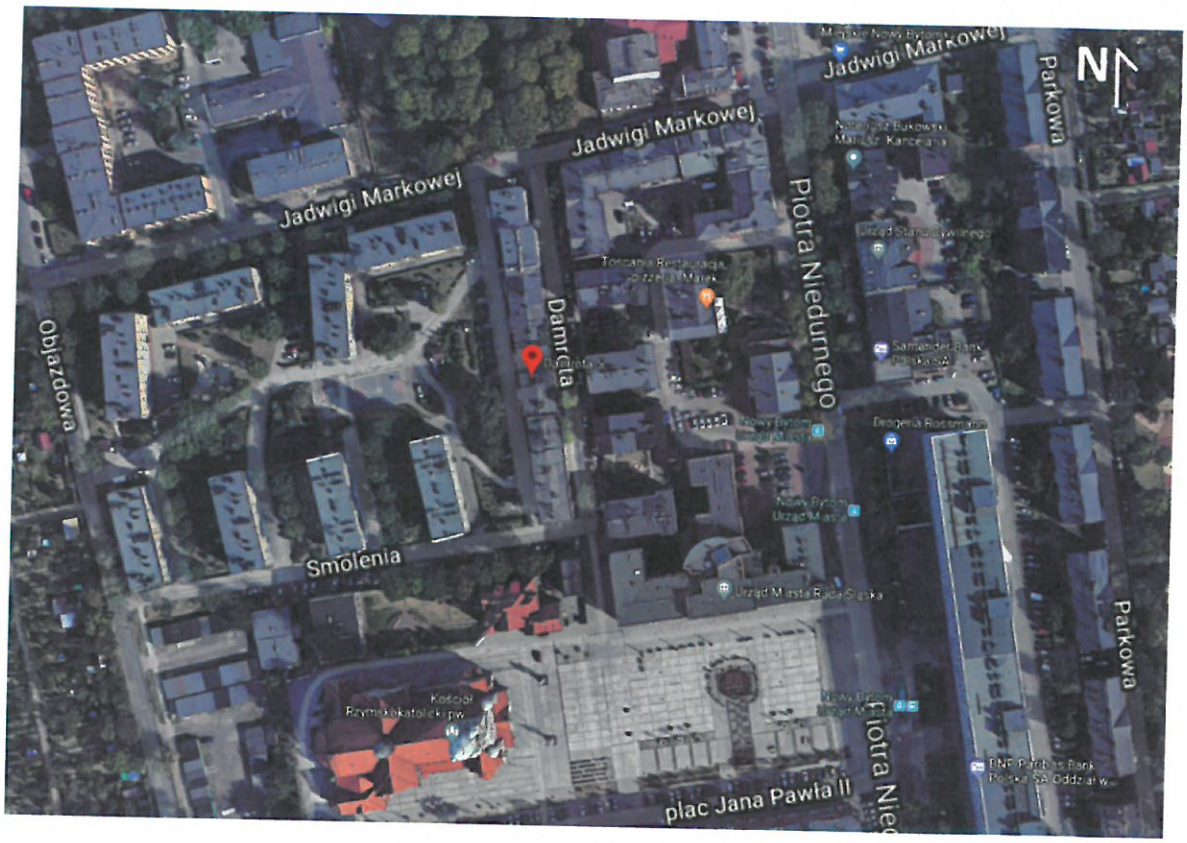
Wyniki - Ogólne

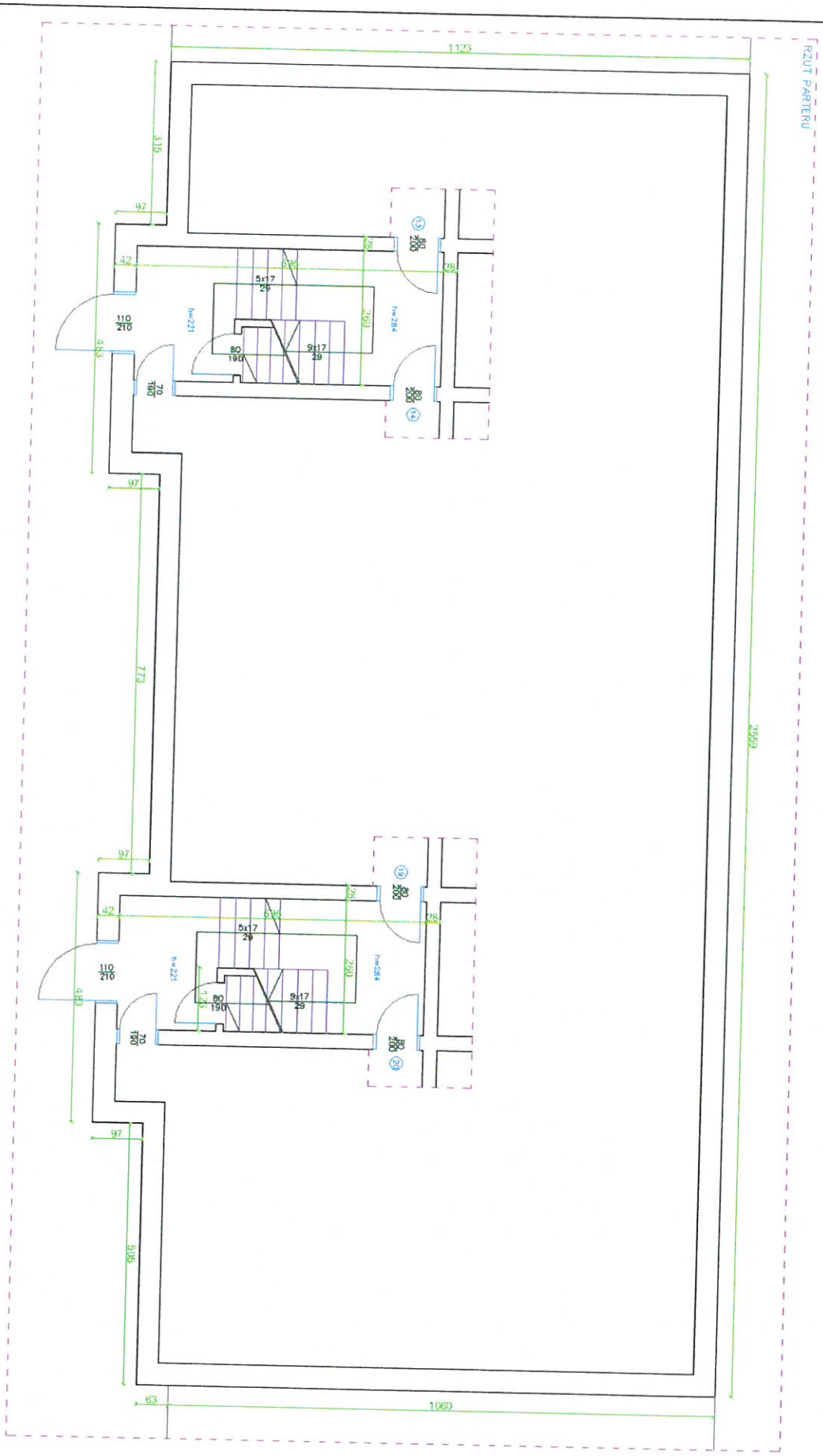
Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek mieszkalny	
	Wariant-3	
Miejscowość:	Ruda Śląska	
Adres:	Damrota 5	
Projektant:		
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θe:	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna θm,e:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	748,8	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	1927,6	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie ΦT:	40218	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ:	52052	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku ΦHL:	52052	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik ΦHL odniesiony do powierzchni φHL,A:	69,5	W/m2
Wskaźnik ΦHL odniesiony do kubatury φHL,V:	27,0	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 Vv,H:		m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	339,55	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	94319	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	749	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	1927,6	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	453,5	MJ/(m2·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	126,0	kWh/(m2·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	176,1	MJ/(m3·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	48,9	kWh/(m3·rok)

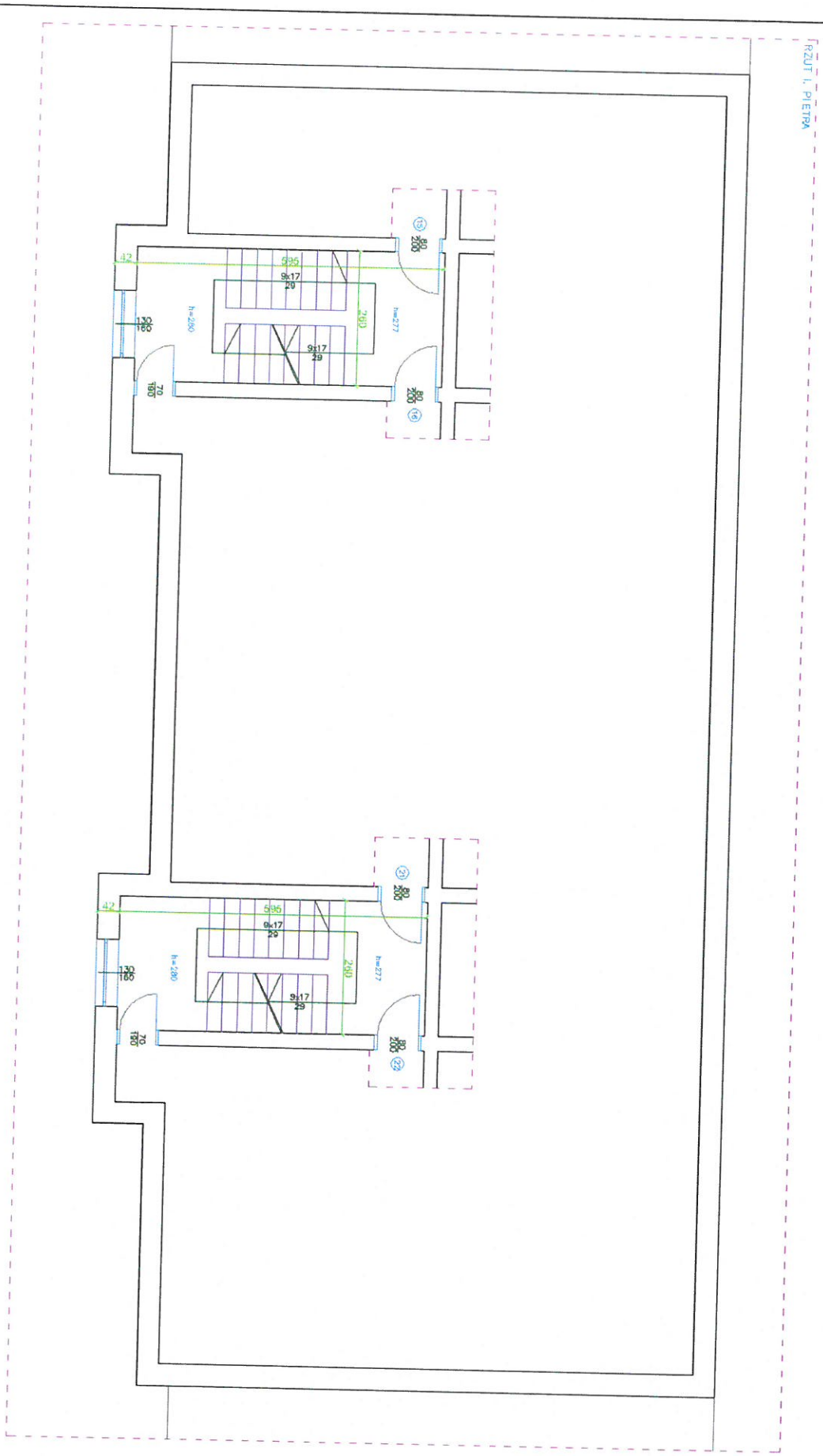
Wyniki - Ogólne

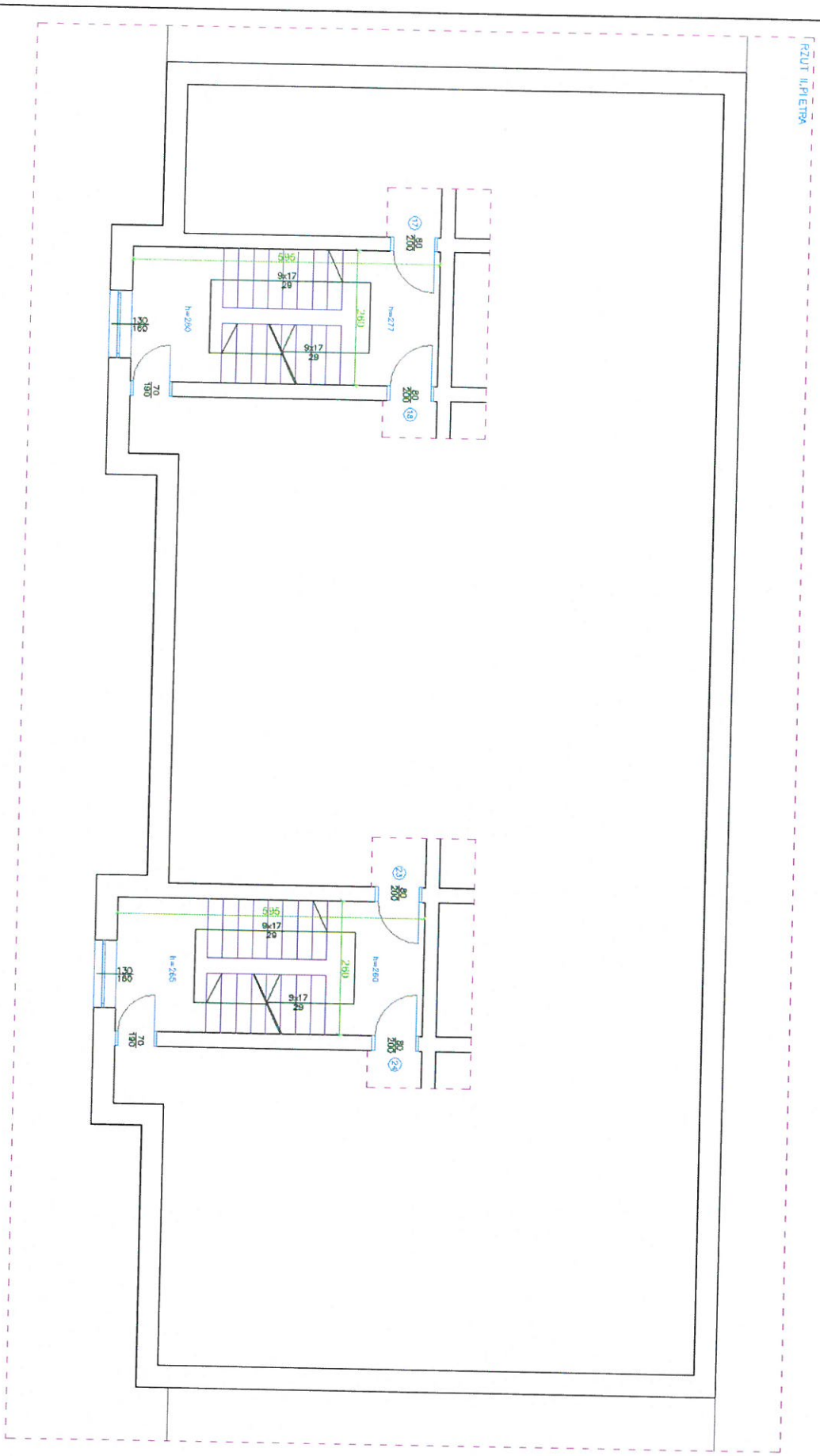
Podstawowe informacje:			
Nazwa projektu:	Budynek mieszkalny		
	Wariant-4		
Miejscowość:	Ruda Śląska		
Adres:	Damrota 5		
Projektant:			
Normy:			
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:		PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:		PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:		PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:			
Strefa klimatyczna:		STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θe:		-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna θm,e:		7,6	°C
Stacja meteorologiczna:		Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:			
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:		748,8	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:		1927,6	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie ΦT:		46687	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ:		58521	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku ΦHL:		58521	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:			
Wskaźnik ΦHL odniesiony do powierzchni φHL,A:		78,2	W/m2
Wskaźnik ΦHL odniesiony do kubatury φHL,V:		30,4	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 Vv,H:			m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	QH,nd:	393,66	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	QH,nd:	109349	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku	AH:	749	m2
Kubatura ogrzewana budynku	VH:	1927,6	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EAH:	525,7	MJ/(m2·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EAH:	146,0	kWh/(m2·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EVH:	204,2	MJ/(m3·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EVH:	56,7	kWh/(m3·rok)

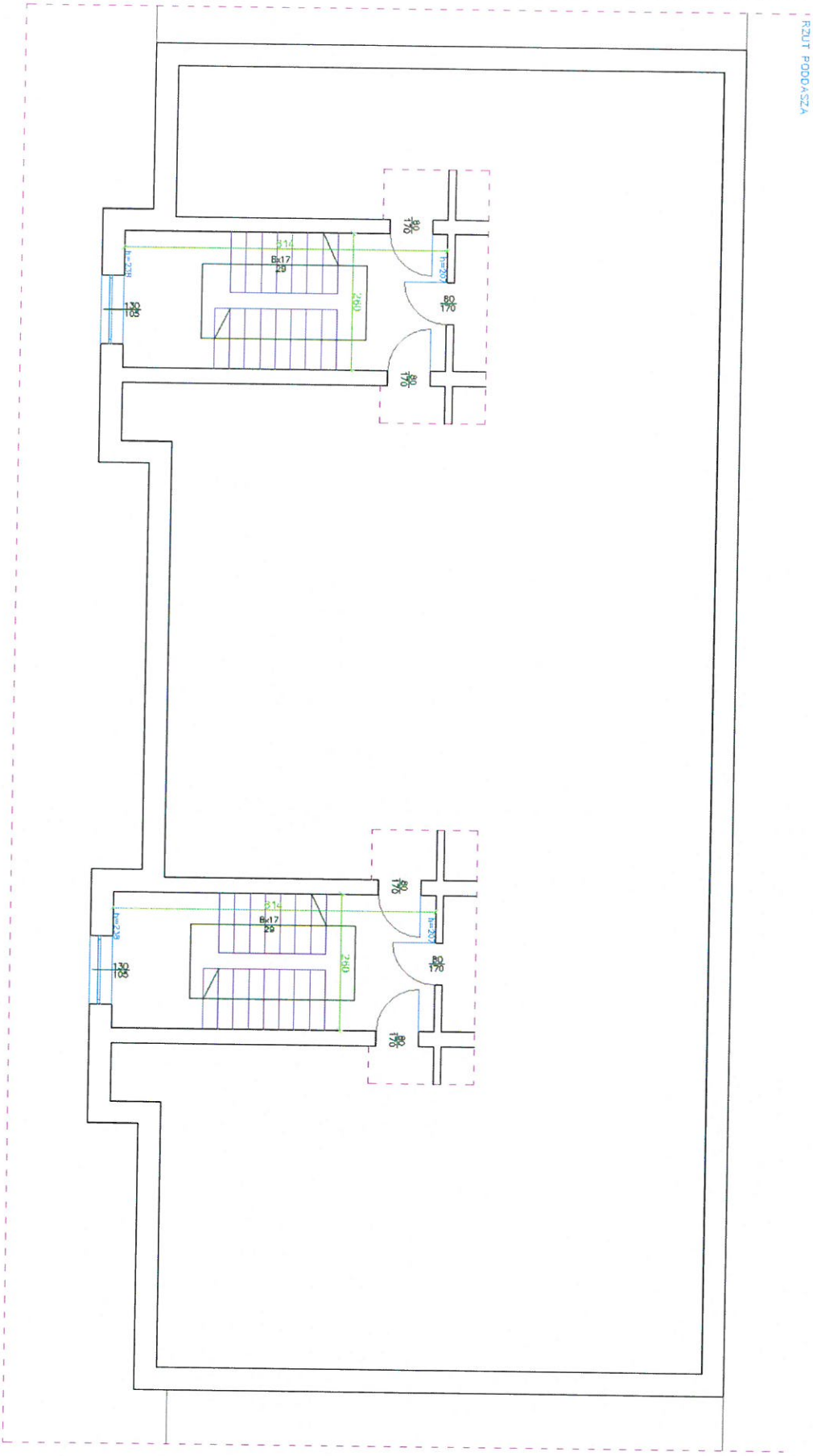

Sfera TV Sp. z o.o
Miejskie Nowy Bytom...
Parkowa
N
Miejski Ośrodek
Pomocy Społecznej
Jadwigi Markowej
RYBEX S.C
Powiatowy Inspektorat
Nadzoru Budowlanego
Sklep z sukienkami
Sukienkowo Ruda Śląska
Notariusz Bukowski
Mariusz. Kancelaria...
Jadwigi Markowej
Sklep spożywczy
Jadwigi Markowej
Toscania Restauracja,
pizzeria. Marek ..
Urząd Stanu Cywilnego
Dzienny Dom
Pomocy Społecznej
GAJMAX-INSTAL
Santander Bank
Polska SA
Objazdowa
Centrum Edukacji
Siódemka (Ruda Śląska)
Parkowa
Damrota 5
Objazdowa
Nowy Bytom
Urząd Miasta
Drogeria Rossmann
Nowy Bytom
Urząd Miasta
Smolenia
Smolenia
Urząd Miasta Ruda Śląska
Euronet Polska Sp z o. o
Smolenia
Freshmarket
Roker. Firma. Kierat C
Objazdowa
Pawlas Piotr, dr nauk
med. Spec. otolaryngolog
Rynek
Nowy Bytom
Urząd Miasta
Kościół
Rzymskokatolicki pw...
BNP Paribas Bank
Polska SA Oddział w...
Park Pamięci - zakład
pogrzebowy Ruda...
Apteka Zdrowit

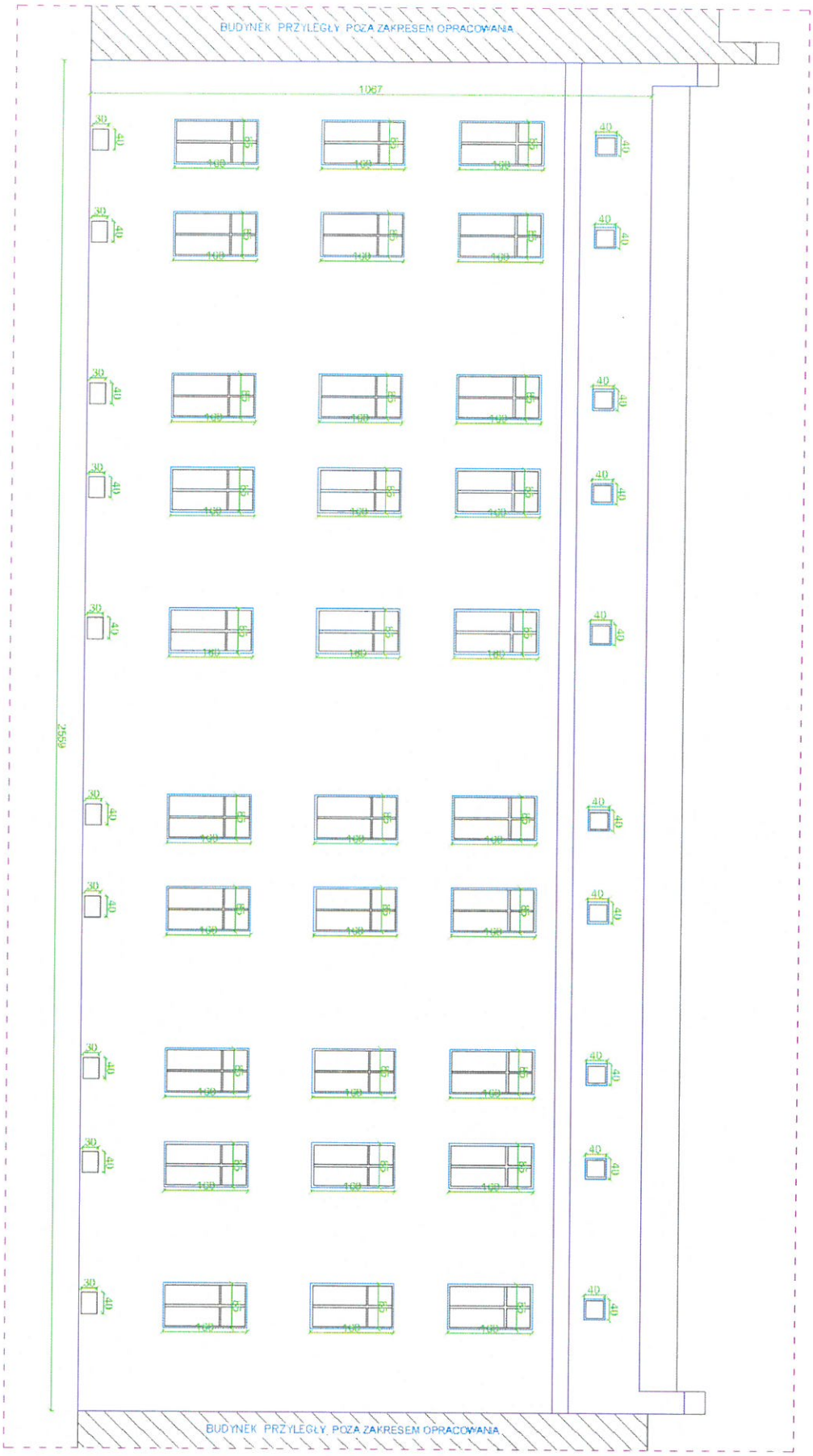

Jadwigi Markowej
Jadwigi Markowej
Jadwigi Markowej
N
Parkowa
Piotra Niedurnego
Damrota
Objazdowa
Smolenia
Parkowa
plac Jana Pawła II
Piotra Nie

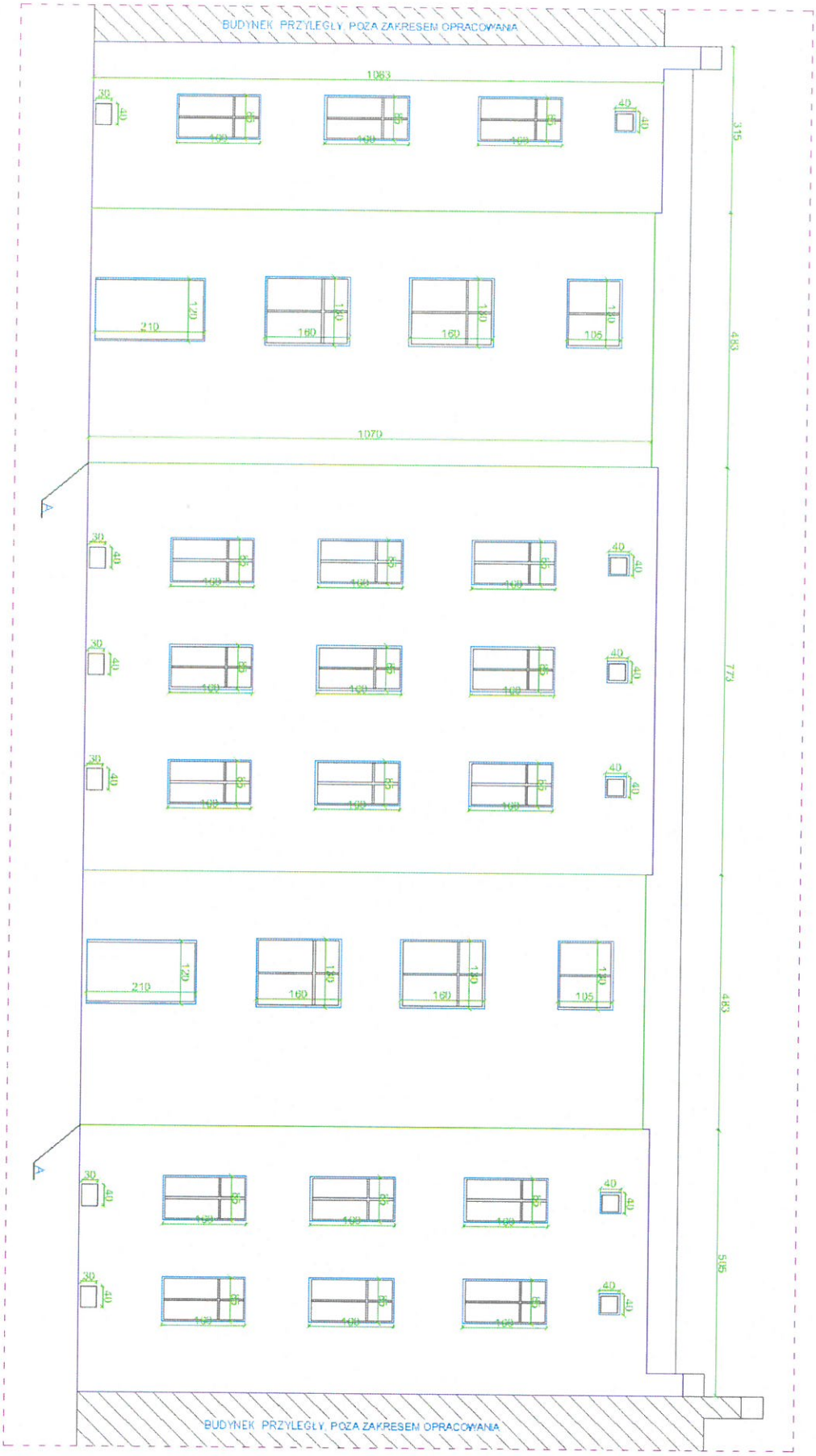

RZUT PARTERU
1123
315
97
42
635
28
5x17
29
9x17
29
2760
h=284
h=221
110
210
80
190
70
190
80
200
483
773
2569
1060
63
505

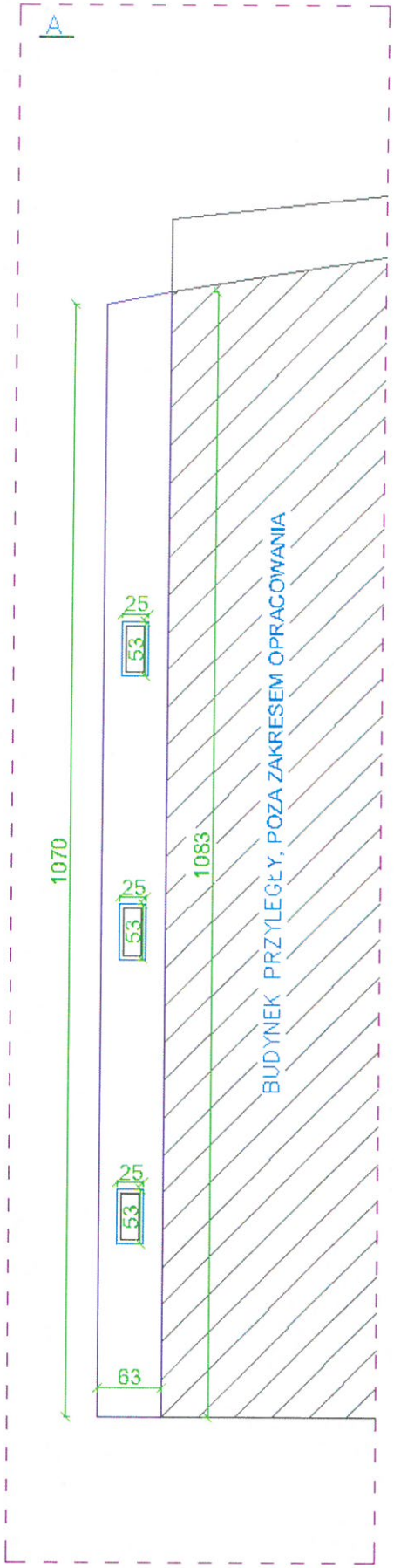

RZUT I. PIĘTRA
42
595
9x17
29
260
h=280
h=277
130
180
70
180
80
200
21
22
23
24


RZUT II PIĘTRA
80
200
17
80
200
18
h=277
9x17
29
9x17
29
595
260
130
180
70
180
h=290
80
200
23
80
200
24
h=260
9x17
29
9x17
29
595
260
130
180
70
180
h=245


RZUT PODDASZA
314
8x17
29
260
h=207
80
170
90
190
130
90
h=238


BUDYNEK PRZYLEGŁY POZA ZAKRESEM OPRACOWANIA
1067
2969
BUDYNEK PRZYLEGŁY POZA ZAKRESEM OPRACOWANIA


BUDYNEK PRZYLEGŁY POZA ZAKRESEM OPRACOWANIA
1063
1070
315
453
773
453
595
A
A
BUDYNEK PRZYLEGŁY POZA ZAKRESEM OPRACOWANIA


A
1070
63
25
53
25
53
25
53
1083
BUDYNEK PRZYLEGŁY, POZA ZAKRESEM OPRACOWANIA

2019/4/4 13:48

2019/4/4 13:48

2019/4/4 13:48

2019/4/4 13:49

2019/4/4 13:49

2019/4/4 13:52

2019/4/4 13:52

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

Wykaz audytów do modernizowanych budynków

Lp.	*Nazwa budynku*	*Adres budynku*
1.	Budynek mieszkalny	Damrota 5, 41-709 Ruda Śląska
2.		
3.		
4.		
5.		

Wykaz audytów do modernizowanych i instalowanych źródeł energii

Lp.	*Nazwa i opis źródła*	*Lokalizacja*
1.	nie dotyczy	
2.		
3.		
4.		
5.		

Wykaz audytów do modernizowanych lokalnych sieci przesyłowych

Lp.	*Nazwa i opis sieci*	*Lokalizacja*
1.	nie dotyczy	
2.		
3.		
4.		
5.		

Tabela nr 1 - OCENA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ
budynku[1] mieszkalnego Damrota 5, 41-709 Ruda Śląska

Budynek oceniany:					
Właściciel/ władający[2] budynkiem	Miasto Ruda Śląska				
Przeznaczenie budynku użyteczności publicznej (wykonywane zadania publiczne)[2]	budynek mieszkalny				
Adres budynku	ul. Damrota 5, 41-709 Ruda Śląska				
Rok zakończenia budowy/rok oddania do użytkowania					
Rok budowy instalacji					
Całkowita powierzchnia użytkowa (m^2)	748,8				
Całkowita powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze (Af) (m^2)	748,8				
Powierzchnia części wspólnych budynku (m^2)	131,2				
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 mieszkalnej lub na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej w roku	0,00%				
Budynek zabytkowy pod ochroną konserwatora zabytków					

Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku przed modernizacją	
Liczba kondygnacji	3
Wysokość kondygnacji	2,57
Nominalne temperatury eksploatacyjne: zima, lato [°C]	**8°C/20°C**
Kubatura budynku [m^3]	**3700**
Rodzaj konstrukcji budynku	**tradycyjna/murowana**
Liczba użytkowników	**15**
Liczba mieszkań (Liczba gospodarstw domowych z lepszą klasą zużycia energii)	**12**

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
Ocieplenie ścian zewnetrznych wełną mineralną lub styropianem Ocieplenie dachów i stropów poddasza wełną mineralną oraz stropu piwnicy pianką poliuretanową Wymiana okien i drzwi zewnętrznych na okna i drzwi o lepszym współczynniku przenikania ciepła oraz podwyższonej szczelności
2. Możliwe zmiany w zakresie techniki instalacyjnej i źródeł energii
Zmiana źródła ciepła na sieć ciepłowniczą. Montaż w mieszkaniach indywidualnych liczników ciepła. Modernizacja instalacji c.o. oraz montaż grzejników z zaworami termostatycznymi. Modernizacja pomieszczenia na potrzeby stacji wymienników ciepła.
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/(m2*K)]	Dotrzymanie norm	U [W/(m2*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
Ściana wew. do poddasza SP	ściana z cegły pełnej	bez zmian	1,612	NIE	1,612	NIE	0,300
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 do sąsied. budynku SW	ściana z cegły pełnej	bez zmian	1,228	NIE	1,228	NIE	1,000
Ściana zewnętrzna SZ-1	ściana z cegły pełnej	ocieplona wełną mineralną lub styropianem 15cm i λ=0,035 W/mK	1,341	NIE	0,199	TAK	0,200
Ściana zewnętrzna SZ-2	ściana z cegły pełnej	ocieplona wełną mineralną lub styropianem 15cm i λ=0,035 W/mK	1,288	NIE	0,198	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	3,000	NIE	1,300	TAK	1,300

Ocena aktualnego stanu	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
	zadowalający	

Instalacja c.o. i źródło ciepła zasilające instalację c.o.

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Opis:/1	lokalne,kotły weglowe mieszkaniowe (2 mieszkania) ,piece opalane węglem (8 mieszkań), elektryczne grzejniki pomieszczeniowe (1 mieszkanie), kocioł gazowy dwufunkcyjny (1 mieszkanie)	Źródło ciepła - wymiennik ciepła sieciowego Ogrzewanie wodne, grzejniki z zaworami termostatycznymi
Ocena stanu	niezadowalający	

Sprawności składowe systemu ogrzewania:

	Przed	Po
regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	0,77/0,70/0,91	0,89
transportu $\eta_{H,d}$	1,00	0,96
akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	1,00
wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,65/0,80/0,99 /0,86	0,98
całkowita sprawność $\eta_{H,tot}$	0,57	0,84

Instalacja wentylacji

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Opis	wentylacja grawitacyjna	bez zmian
Ocena stanu	zadowalający	

Instalacja chłodzenia		
Opis	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
	brak	
Ocena stanu		

Sprawności składowe systemu chłodzenia:		
	Przed	Po
Średni europejski współczynnik efektywności ESEER	0,00	0,00
transportu $\eta_{C,d}$	0,00	0,00
akumulacji $\eta_{C,s}$	0,00	0,00
regulacji $\eta_{C,e}$	0,00	0,00
całowita sprawność $\eta_{C,tot}$	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	zadowalający	

Sprawności składowe systemu wytwarzania c.w.u.:		
	Przed	Po
wytwarzania $\eta_{w,g}$	0,85/0,96	0,85/0,96
transportu $\eta_{w,d}$	0,80	0,80
akumulacji $\eta_{w,s}$	1,00/0,65	1,00/0,65
średnie sezonowa sprawność wykorzystania	1,00	1,00
całkowita sprawność $\eta_{w,tot}$	0,51	0,51

Instalacja oświetlenia wbudowanego, źródło energii elektrycznej		
Opis	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Ocena stanu		

Wskaźnik LENI[2]	kWh/(m²*rok)	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji	Wskaźnik AI[2]	m²	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji

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

[2] Wartości należy wyliczyc 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 2015 poz.

Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię budynku przed modernizacją

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Qk [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	17 339,3	2 173,9				19513,2
Gaz płynny						0
Węgiel kamienny	182 523,4					182523,4
Węgiel brunatny						0
Biomasa						0
Inny (podać jaki) np.. OZE (PV)						0
Ciepło sieciowe[6] ……..						0
Energia elektryczna na potrzeby budynku z sieci elektroenergetyczn	9 455,6	38 330,4				47786
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku (podawać ze znakiem minus)						0
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową Qk [kWh /(rok)]						249822,6
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię pierwotną Qp [kWh /(rok)]						365598,3

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/m²*rok]	160,2	27,5	0,0	0,0	0,0	187,7
udział [%]	85%	15%	0%	0%	0%	0,0

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

	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia pomocnicza[5]	suma
EU [kWh/m²*rok]	279,5	54,1	0,0	0,0	0,0	333,6
udział [%]	84%	16%	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/m²*rok]	331,5	156,8	0,0	0,0	0,0	488,3
udział [%]	68%	32%	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 Qk [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						
Gaz ziemny		2 173,9				**0**
Gaz płynny						**2173,9**
Węgiel kamienny						**0**
Węgiel brunatny						**0**
Biomasa						**0**
Inny (podać jaki)np						**0**
Ciepło sieciowe[6] elektrociepłownia węglowa	59 924,9					**0**
						59924,9
Energia elektryczna na potrzeby budynku z sieci elektroenergetycz		38 330,4			711,8	**39042,2**
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku (podawać ze znakiem minus)						**0**
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową Qk [kWh /(rok)]						**101141**
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię pierwotną Qp [kWh /(rok)]						**167457,7**

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/(m²*rok)]	67,0	27,5	0,0	0,0	0,0	**94,5**
udział [%]	71%	29%	0%	0%	0%	**0,0**

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

	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia[5]	suma
EU [kWh/(m²*rok)]	80,0	54,1	0,0	0,0	1,0	**135,1**
udział [%]	59%	40%	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/(m²*rok)]	64,0	156,8	0,0	0,0	2,9	**223,7**
udział [%]	29%	70%	0%	0%	1%	**0,0**

EP cząstkowe	220,8	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:
Imie i nazwisko:
Grzegorz Mańka

BIURO DORADSTWA I EKSPERTYZ
Grzegorz Mańka
ul. L.Staffa 20F, 44-274 Rybnik
ul. Górnośląska 54, 44-270 Rybnik
REGON: 273611960, NIP 631-000-62-24
tel./fax 32 42 25 553

Pieczątka i podpis	
Data:	19. 04. 2019

Tabela nr 2 - OPIS TECHNICZNY BUDYNKU

Budynek [1] Damrota 5, 41-709 Ruda Śląska

I. Roboty docieplenowe

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	1,341; 1,288	0,035 15	0,199; 0,198	502,10	486,00	244 021
2.	Docieplenie stropów piwnic	1,732	0,025 10	0,218	280,91	270,00	75 846
3.	Docieplenie stropów	0,966	0,035 20	0,148	243,47	297,00	72 311
4.	Docieplenie dachów	1,354	0,035 22	0,142	40,02	405,00	16 208
5.	Inne (podać jakie)						0

II. Stolarka okienna i drzwiowa

Lp	Wyszczególnienie robót	materiał przed materiał po	wsp. U przed W/(m²K) wsp. U po W/(m²K)	ilość	powierzchnia	koszt jednostkowy	koszt robót
				szt.	m²	zł/m²	zł
1.	Wymiana okien	PCV PCV	2,000 0,900	33	44,88	2160,00	96 941
2.	Wymiana okien	drewno PCV	3,000 0,900	27	32,25	2160,00	69 660
3.	Wymiana drzwi	aluminium aluminium	3,000 1,300	2	5,04	2160,00	10 886
4.	Inne (podać jakie)						0

III. Modernizacja instalacji c.o.

Lp	Wyszczególnienie robót	ilość grzejników	ilość termoza-worów	zakres średnic	długość przewodów	koszt robót
		szt.	szt.	mm	mb	zł
1.	Wymiana instalacji c.o.	36	36	15-50	900	300 000
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	Zwięzły 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.	62,00	29,90	0,98	1	wymiennikownia ciepła sieciowego	50 000
5.	Montaż kolektorów słonecznych						
6.	Montaż pomp ciepła						
7.	Montaż ogniw fotowoltaicznych						
8.	Instalacja kotłów na biomasę						
9.	Inne (podać jakie)						

* w przypadku kotłów i węzłów należy podać moc znamionową, dla pomp ciepła znamionową moc cieplną, w przypadku kogeneracji znamionową moc cieplna 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

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 świetlnych. 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 cieplej wody użytkowej

1.	Ilość budynków	szt.	1
2.	Ilość liczników	szt.	12

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
		202,0366	62,0988	**139,9378**
2.	Energia elektryczna	Zapotrzebowanie na energię przed MWh/rok	Zapotrzebowanie na energię po MWh/rok	Oszczędność energii MWh/rok
		133,9024	117,1266	**16,7758**

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:
Imie i nazwisko:
Grzegorz Mańka

BIURO DORADZTWA I EKSPERTYZ
Grzegorz Mańka

Pieczątka i podpis:	Firma 20H 44-274 Rybnik ul. Górnośląska 51, 44-270 Rybnik REGON: 273611960, NIP 631-000-62-24 tel./fax 32 42 25 553
Data:	19. 04. 2019

[1] podać pełną nazwę budynku

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

Tabela nr 3a - KARTA AUDYTU ŹRÓDŁO

	Wyszczególnienie		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji[/1]
1. Charakterystyka technologiczna				
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 cieplne - moc	kW		
5.	Fotowoltaika - moc	kW		
6.	elektownie wiatrowe - moc	kW		
7.	pompy cieplne - rodzaj	kW		
	pompy cieplne - 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 źródła				
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 spalanego 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 gólne 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 własciwą 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 szczegółoweo 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

Tabela nr 3b - KARTA AUDYTU SIEĆ

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 [m²]*	*Koszt ogółem [zł]*
1.1	Budynek mieszkalny	Damrota 5	748,8	935 872
1.2				
1.3				
1.4				
1.5				
1.6	Razem ilość budynków poddanych modernizacji	1		935872,19
1.7	Całkowita, łączna powierzchnia użytkowa budynków poddanych modernizacji :		748,8	

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 docieplenowe**		
Lp.	*Wyszczególnienie*	*Powierzchnia zmodernizowana [m²]*	*Koszt ogółem [zł]*
1.	Docieplenie ścian	502,10	244 021
2.	Docieplenie stropodachów		
3.	Docieplenie stropów	524,38	148 156
4.	Docieplenie dachów	40,02	16 208
5.	Inne (podać jakie)		
III.	**Stolarka okienna i drzwiowa**		
1.	Wymiana okien	77,13	166 601
2.	Wymiana drzwi	5,04	10 886
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	300 000
a.	- wymiana grzejników	36	
b.	- wymiana zaworów	36	
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**		
Lp.	*Wyszczególnienie*	*Ilość*	*Koszt ogółem [zł]*
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.		
a	- ilość [szt.]	1	50 000
b	- moc [kW]	1	
4.	Zastosowanie automatyki pogodowej	29,90	
a	- ilość [szt.]		
VII.	**Instalacja OZE w modernizowanych energetycznie budynkach, jeśli to wynika z przeprowadzonego audytu energetycznego**		
Lp.	*Wyszczególnienie*	*Wartość*	*Koszt ogółem [zł]*
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 kotłow 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)**		
Lp.	*Wyszczególnienie*	*Ilość*	*Koszt ogółem [zł]*
1.	Ilość budynków z systemem		
IX.	**Montaż/modernizacja wentylacji/klimatyzacji**		
Lp.	*Wyszczególnienie*	*Ilość budynków*	*Koszt ogółem [zł]*
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.	12
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 punkice VII Zestawienia zbiorczego robót

Sporządzający ocenę:
Imie i nazwisko:
Grzegorz Mańka

Pieczątka i podpis:	
BIURO DORADZTWA I EKSPERTYZ Grzegorz Mańka ul. L.Staffa 20E, 44-274 Rybnik ul. Górnośląska 51, 44-270 Rybnik REGON: 273611960, NIP 631-000-62-24 tel./fax 32 42 25 553	
Data:	19. 04. 2019

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC I ENERGIĘ

Tabela nr 5 - ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC I ENERGIĘ

p.	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	52	182 523	Węgiel kamienny	7	47 786		30	59 925	Ciepło sieciowe	3	39 042		59,51%
2	Budynek ……..	6	19 513	Gaz ziemny				0	2 174	Gaz ziemny				
3	Budynek ……..			Węgiel kamienny						Węgiel kamienny				
4	Budynek ……..			Węgiel kamienny						Węgiel kamienny				
5	Budynek ……..			Olej opałowy						Węgiel kamienny				
6	Budynek ……..			Węgiel kamienny						Węgiel kamienny				
				Węgiel kamienny						Węgiel kamienny				
	ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ w budynkach		202 037		7	47 786	0	30	62 099		3	39 042	0	148 682
12.	Straty przesyłania (dotyczy lokalnych sieci cieplowniczych - w przypadku źródła zlokalizowanego poza budynkiem[3]	Straty energii [kWh/rok]						Straty energii [kWh/rok]						
13.	Straty z tytułu sprawności kotła zlokalizowanego poza budynkiem - w przypadku modernizacji kotła w kierunku zwiększenia sprawności [2,4]	Straty energii [kWh/rok]						Straty energii [kWh/rok]						
14.	Zużycie energii przez napędy wind	Zużycie energii [kWh/rok]						Zużycie energii [kWh/rok]						
15.	Oszczędności z tytułu produkcji energii cieplnej i elektrycznej w skojarzeniu (podawać ze znakiem minus) [3,4]	Oszczędność energii [kWh/rok]						Oszczędność energii [kWh/rok]						
	RAZEM straty energii		202 037			47 786			62 099			39 042		
	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [GJ/rok]													148 682
	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [MWh/rok]													504
	Oszczędność energii elektrycznej z oświetlenia [MWh/rok]													9
	Efekt energetyczny [%]													0
														59,51%

[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 podanych we 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 energię pierwotną, o której mowa we wskaźnikach Ei i PES, należy traktować jako tożsamą z energią końcową

[5] zmniejszenie zużycia energii końcowej należy traktować jako tożsame ze zmniejszeniem zapotrzebowania na energię końcową

Imie i nazwisko:
Grzegorz Mańka

Biuro Doradztwa i Projektowania
Grzegorz Mańka
ul. Staffa 20F, 44-274 Rybnik
ul. Gł. Śląska 51, 44-270 Rybnik
REGON: 273611980, NIP 631-000-62-24
tel./fax 32 42 25 553

Data: 19. 04. 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]						
		STAN PRZED MODERNIZACJĄ		STAN PO MODERNIZACJI		RÓŻNICA (kol. 3 - kol. 5)		Efekt energetyczny
		MWh/rok	GJ/rok	MWh/rok	GJ/rok	MWh/rok	GJ/rok	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Olej opałowy		0		0	0	0	
2.	Gaz ziemny	20	70	2	8	17	62	
3.	Gaz płynny		0		0	0	0	
4.	Węgiel kamienny	183	657		0	183	657	
5.	Węgiel brunatny		0		0	0	0	
6.	Biomasa		0		0	0	0	
7.	Inny (podać jaki) np.OZE		0		0	0	0	
8.	Ciepło sieciowe z ciepłowni		0		0	0	0	
9.	Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę		0		0	0	0	
10.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni		0	60	216	-60	-216	
11.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni wyłącznie opartej na energii odnawialnej (biogaz, biomasa)		0		0	0	0	
12.	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej zużyta na potrzeby budynku [1) 2) 3)]	48	172	39	141	9	31	
13.	Energia elektryczna wyprodukowana na miejscu w skojarzeniu, z zastosowaniem źródeł nieodnawialnych, zużyta na potrzeby budynku [1)]		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	
	ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ w budynkach [7)]	250	899	101	364	149	535	59,51%
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	
17.	Oszczędności z tytułu produkcji energii cieplnej i elektrycznej w skojarzeniu[5,6]					0	0	
	Obliczenie efektywności energetycznej, uwzględniającej zmniejszenie strat przesyłu, z tytułu zastosowania kotła (zainstalowanego poza budynkiem) o wyższej sprawności oraz					149	535	59,515%

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 formacie 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 wskaźnikach Ei i PES, należy traktować jako tożsamą z energią końcową

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

Sporządzający ocenę:
Imie i nazwisko:
Grzegorz Mańka

BIURO DORADZTWA I EKSPERTYZ
Grzegorz Mańka
ul. L.Staffa 20F, 44-274 Rybnik
ul. Górnośląska 51, 44-270 Rybnik
REGON: 273011950, NIP 631-000-62-2
Tel. kom. 32 42 25 553

Pieczątka i podpis:
Data:

19. 04. 2019

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

Tabela nr 7 - Obliczenie planowanego efektu ekologicznego

L.p.	Nośnik energii	WSPÓŁCZYNNIKI NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ[3]	WSKAŹNIK EMISJI[4)5)] $kgCO_2/GJ$ lub $MgCO_2/MWh$	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)		Obliczeniowy stan po modernizacji (po realizacji projektu)		
				Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok) [9)]	Wielkość emisji $MgCO_2$/rok	Zapotrzebowanie na energię końcową[1)] (GJ/rok lub MWh/rok) [9)]	Wielkość emisji $MgCO_2$/rok	Redukcja emisji[8)] $MgCO_2$/rok
	1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Olej opałowy (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
2.	Gaz ziemny (podawać w GJ/rok)	1,10	55,54	70,25	3,90	2,17	0,12	3,78
3.	Gaz płynny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
4.	Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)	1,10	94,71	657,08	62,23		0,00	62,23
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[2)] (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	215,73	16,13	-16,13
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	47,79	39,76	39,04	32,48	7,27
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	105,89		48,73	
						PROCENT REDUKCJI EMISJI		[illegible]

[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 energii elektrycznej uwzględnia ilość energii elektrycznej na potrzeby danego budynku: budynków; oświetlenie wbudowane, energia pomocnicza, energia elektryczna do napędu urządzeń chłodniczych dla klimatyzacji (oraz np. ogrzewanie, c.w.u.)

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

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

5) Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej. Dla tej sieci, wskaźnik emisji wynosi 0,832 Mg CO_2 MWh. Dla energii elektrycznej nie należy stosować współczynnika nakładu energii nieodnawialnej, gdyż zawiera on się we wskaźniku 0,832 MgCo2 MWh. ,
link do komunikatu KOBIZE: **http://www.kobize.pl/pl/article/2014/id/569/komunikat-dotyczacy-emisji-dwutlenku-wegla-przypadajacej-na-1-mwh-energii-elektrycznej**

6) wyłącznie (w 100%) opalanego biomasą; wielkości dotyczące energii podawane są informacyjnie, wskaźnik emisji zgodnie z założeniami Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami Do Emisji wynosi 0 (zero) Mg CO_2 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:	
Imie i nazwisko:	
Sporządzający ocenę:	Grzegorz Mańka

BIURO PORADZTWA I EKSPERTYZ
Pieczątka i podpis: Grzegorz Mańka
ul. L.Staffa 20F, 44-274 Rybnik
ul. Górnośląska 51, 44-270 Rybnik
REGON: 273611560, NIP 631-000-62-24
Data: tel. fax 32 42 35 553

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 (ΔO = O1-O2)	Efekt ekologiczny (końcowy efekt redukcji emisji Mg CO_m	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową
zł	zł	zł	zł	Mg/rok	GJ/rok
860 941,36	59 490,31	40 126,93	19 363,38	57,16	535,25

Prosty czas zwrotu SPBT (I / ΔO)	**lata**	**44,50**
Koszt efektu energetycznego KEE	**zł/(GJ/rok)**	**1608**
Koszt redukcji emisji KRE (I / ΔE)	**zł/Mg CO_2**	**15062**

Sporządzający ocenę:
Imie i nazwisko:
Grzegorz Mańka

Pieczątka i podpis:	
BIURO DORADZTWA I EKSPERTYZ Grzegorz Mańka ul. L.Staffa 20/1, 44-274 Rybnik ul. Górnośląska 21, 44-270 Rybnik REGON: 273611950, 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 cieplną (zł/MW/m-ce)		11260,67
2.	Stawka za usługi przesyłowe (zł/MW/m-ce)		4717,65
3.	Opłata abonamentowa (zł/przyłącze/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)		216
7.	Obliczeniowa moc cieplna 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**	**18 289,27**

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

Lp	Składniki kosztów	Przed modernizacją				Po modernizacji			
		ilość[6]	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	ilość[6]	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity
1.	Koszt zakupu paliwa (zł)	657,08	zł/GJ	36,43	23936,64				0,00
	- obliczeniowe zużcie energii (Tabela 2 pozycja 5 audytu energetycznego budynku) (GJ)		GJ	657,08					
	- wartość opałowa paliwa (GJ/t, GJ/m3)		GJ/t, GJ/m3	28,00					
	- cena jednostkowa paliwa (zł/t, zł/m3)		zł/t, zł/m3	1020,00					
1b.	Koszt zakupu paliwa (zł) - gaz ziemny	70,25	zł/GJ	46,57	3271,37	7,83	zł/GJ	46,57	364,45
	- obliczeniowe zużcie energii (Tabela 2 pozycja 5 audytu energetycznego budynku) (GJ)		GJ	70,25			GJ	7,83	
	- wartość opałowa paliwa (GJ/t, GJ/m3)		GJ/m3	0,0395			GJ/m3	0,0395	
	- cena jednostkowa paliwa (zł/t, zł/m3)		zł/m3	1,84			zł/m3	1,84	
2.	Koszt innych mediów (zł)				0,00				0,00
3.	Materiały (zł)				0,00				0,00
4.	Wynagrodzenia brutto z narzutami (zł)				0,00				0,00
5.	Usługi obce (zł)				0,00				0,00
6.	Koszty remontów i konserwacji (zł)				0,00				0,00
7.	Opłaty za korzystanie ze środowiska (zł)				0,00				0,00
8.	Inne (podać jakie, nie uwzględniać amortyzacji (zł) - koszty obsługi pieca węglowych	10	zł/miesiąc/rok	600,00	6000,00				0,00
9.	**Razem (zł/rok)**				**33208,01**				**364,45**

III. Energia elektryczna

Lp	Składniki kosztów/przychodów	Przed modernizacją				Po modernizacji			
		ilość[7]	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	ilość[7]	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity
1.	Koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wewnętrznego, ogrzewania lub produkcji c.w.u. (grzejniki elektryczne, termy) oraz przez napędy wind (zł)	47786,00	kWh	0,55	26282,30	38330,40	kWh	0,55	21081,72
2.	Koszt energii elektrycznej pomocniczej (zł)	0,00	kWh	0,55	0,00	711,80	kWh	0,55	391,49
3.	Przychody z tytułu uniknięcia kosztów zakupu energii [zł]				0,00				
4.	**Razem (zł/rok)**				**26282,30**				**21473,21**

	Wartość zaoszczędzonej energii (zł/rok)	**19363,38**

Instrukcje:

1. Arkusze w powyższym układzie należy sprządzić dla grupy budynków pod warunkiem, że dla budynków tych energia cieplna dostarczana jest od tego samego dostawcy i po tych cenach (budynki należą to 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 cieplną należy podawać jako sumę co i cwu
4. Przez uniknięte 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 wpisywać 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

	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność [GJ/rok], [MWh/rok]	Oszczędność [%]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q_k	GJ/rok	899,36136	364,1076	535,25376	60%
	MWh/rok	249,82	101,141	148,6816	
	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność [GJ/rok], [MWh/rok]	Oszczędność [%]
Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną Q_p	GJ/rok	1316,15388	602,84772	713,30616	54%
	MWh/rok	365,6	167,4577	198,1406	
	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność [Mg/rok]	Oszczędność [%]
Emisja dwutlenku węgla	Mg CO_2/rok	105,89	48,73	57,1584251	54%

2. wskaźnik wykorzystania energii z OZE i/lu z instalacji mikrokogeneracji i /lub mikrotrigeneracji na potrzeby własne

łącznezapotrzebowanie 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 oszczędnośc energii pierwotnej osiągnięta dzięki wymianie oświetlenia na energooszczędne (wynikającej z audytu, w częściach wspólnych budynku)

powierzchnia wspólna [m2] - arkusz 1 komórka EO13	Dodatkowa oszczędnośc 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

		Wg stanu przepisów obowiązujących od 1 stycznia 2017 r.	Wg stanu przepisów obowiązujących od 1 stycznia 2021 r.
1.	W audycie obliczono parametry energetyczne w taki sposób, aby po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynek spełniał warunki określne 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	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 zasiegu 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 MIiR 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 zasiegu sieci ciepłowniczej należy przedstawić uzasadnienie ekonomiczne