

ZAŁĄCZNIK NR 15

15.1 Audyt energetyczny ex-ante

15.2 **Audyt**/audyty energetyczne

Michał Pioreńczyk
Zastępca Prezydenta Miasta
Michał Pioreńczyk
Zastępca Prezydenta Miasta

Załącznik obejmuje 75 stron

Bytom 2019r.

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Adres budynku	ulica: Piastowska 52-52A-52B kod: 41-710 Ruda Śląska powiat: Ruda Śląska gmina: Ruda Śląska województwo: śląskie
Wykonawca audytu	imię i nazwisko: Feliks Wcisło tytuł zawodowy: mgr inż. budownictwa nr opracowania: 013/2019 •

TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1. Rodzaj budynku	mieszkalny	1.2. Rok budowy	1950
1.3. Inwestor <small>(nazwa, nazwisko i imię, adres do korespondencji, PESEL)</small>	Miasto Ruda Śląska ul. Pl. Jana Pawła II 6 kod 41-709 Ruda Śląska tel. 32 244 90 00 fax. 32 248 73 48	1.4. Adres budynku ul. Piastowska 52-52A-52B kod 41-710 Ruda Śląska powiat Ruda Śląska woj. śląskie	
2. Nazwa, nr REGON i adres podmiotu wykonującego audyt Firma Inżynierska Feliks Wcisło REGON: 241009922, NIP: 626-177-60-91 41-923 Bytom, ul. Nickla 109/12			
3. Imię i nazwisko, nr PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis Feliks Wcisło, PESEL: 65112010714, 41-923 Bytom, ul. Nickla 109/12, mgr inż. budownictwa; członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych S.A. W Warszawie (ZAE; nr 769); kurs FPE i NAPE S.A. w W-wie nr 73/2004, (KAPE/193/2004). Audytor z listy Banku Gospodarstwa Krajowego, Ministerstwa Budownictwa oraz Krajowej Agencji Poszanowania Energii S.A.			
AUDYTOR ENERGETYCZNY z listy BGK, Min. Bud. oraz KAPE S.A. ZAE nr 769, KAPE nr 0167 mgr inż. Feliks Wcisło ul. Nickla 109/12, 41-923 Bytom <div style="text-align: right;"><i>podpis</i></div>			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje; podpis			
<i>Lp.</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Zakres udziału w opracowaniu audytu</i>	
1			
2			
3			
5. Miejscowość	Bytom	Data wykonania opracowania	19.04.2019r.
6. Spis treści			
			str.
1.	Strona tytułowa		2
2.	Karta audytu energetycznego		3
3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku		5
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku		6
5.	Ocena stanu technicznego budynku		10
6.	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych		20
7.	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		23
8.	Opis wariantu optymalnego		26
9.	Załączniki		28

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹⁾

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	3 744	3744
4.	Powierzchnia budynku netto [m ²]	1 440	1440
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	1 305	1305
6.	Powierzchnia użytk. lokali użytk. oraz innych pomieszczeń niemieszk. [m ²]	135	135
7.	Liczba lokali mieszkalnych	27	27
8.	Liczba osób użytkujących budynek	81	81
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	indywidualnie w kotłach gazowych	indywidualnie w kotłach gazowych
10.	Rodzaj systemu grzewczego a budynku	indywidualne kotły węglowe	indywidualne kotły węglowe
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,38	0,38
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/m ² K]			
1.	Ściany zewnętrzne	1,45	0,23
2.	Dach/stropodach/strop nad nieogrzewanymi poddaszmi lub nad przejazdami	1,08	0,17
3.	Strop nad piwnicą	1,11	0,24
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	-	-
5.	Okna, drzwi balkonowe	2,00; 3,10	2,00; 1,10
6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	3,10	1,50
7.	Inne		
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,65	0,65
2.	Sprawność przesyłania [-]	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,70	0,70
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewania w okresie tygodnia [-]	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,75	0,75
2.	Sprawność przesyłania [-]	0,85	0,85
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanały	okna/kanały
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	3 434	3 434
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,9	0,9
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	140,5	52,5
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania cwu [kW]	8,6	8,6
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzgl. sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	971,4	198,6
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzgl. sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2134,9	436,5
5.	Obliczeniowe obliczeniowe zużycie energii do przygotowania cwu [GJ/rok]	202,8	202,8
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-

7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
8.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m2rok]	206,9	42,3
9.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m²rok]	454,6	93,0
10 ²⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	-	-
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³⁾ [zł/GJ]	41,06	41,06
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m³]	17,57	17,57
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	5,60	1,15
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Inne [zł]	-	-
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	635 044,56	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	72,6%
Planowane koszty całkowite [zł]	747 111,25	Premia termomodernizacyjna [zł]	#####
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]		69 724,64	
<div>1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku. U_{OZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</div> <div>2) energia w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</div> <div>3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</div> <div>4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</div>			

1. Omówienie przyjętych składowych systemu sprawności systemu ogrzewania podano w pkt.7.3
2. Wyliczenie opłat jednostkowych za ciepło zamieszczono w załączniku 1.
3. Obliczenie współczynników przenikania ciepła przegród przed i po termomodernizacji - załącznik 2.
4. Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego zamieszczono w załączniku 3.
5. Obliczenie mocy cieplnej i zużycie ciepła na przygotowanie cwu zamieszczono w załączniku 4.
6. Zestawienie obliczeniowej mocy cieplnej i zużycie ciepła przed i po termomodernizacji budynku zamieszczono w załączniku 5 (wydruki z programu komputerowego z obliczeniami w załączeniu do audytu).

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora**3.1. Dokumentacja projektowa:**

Materiały przekazane przez Zleceniodawcę

3.2. Inne dokumenty

Normy i rozporządzenia:

- ° Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów – Dz.U.Nr.223,poz.1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
- ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. w sprawie metodologii obliczenia charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych.
- ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690); ostatnia zmiana z dnia 6 listopada 2008r. Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- ° Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.”
- ° Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków – Wymiana ciepła przez grunt – Metody obliczania”
- ° Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne”.
- ° Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.

3.3. Osoby udzielające informacji

- Pan Marek Wiśniowski - Pracownia Inżynierska MODYLION
-
-

3.4. Data wizji lokalnej

12.04.2019r.

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

- Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.
- Wykorzystanie dofinansowania ze środków Programu Operacyjnego 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
- W ramach audytu dokonanie oceny efektywności następujących usprawnień:
 - Ocieplenie stropodachu
 - Ocieplenie stropu piwnic
 - Ocieplenie ścian zewnętrznych
 - Wymiana okien
 - Wymiana drzwi na częściach wspólnych

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

Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	112 066,69 zł
Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora	635 044,56 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4a. Ogólne dane o budynku

Własność	prywatna	spółdzielcza	komunalna	X
Przeznaczenie budynku	mieszkalny	X	mieszk-usługowy	inny
Adres	41-710 Ruda Śląska, ul. Piastowska 52-52A-52B			
Budynek	wolnostojący	X	segment w zabudowie szeregowej	
	bliźniak		blok mieszkalny, wielorodzinny	X

Rok budowy		1950		Rok zasiedlenia		1950	
Technologia budynku		UW-2Z-cegła zerańska		RWB	BSK	RBM-73	RWP-75
PBU-59	PBU-62	UW 2-J	WUF-62	WUF-T	OWT-67	OWT-75	"Szczecin"
W-70	Wk-70	SBM-75	ZSBO	"Stolica"	monolit	tradycyjna	ramowa
szkieletowa		inna, jaka:					
1	Powierzchnia zabudowana	[m ²]	400,00	10	Budynek podpiwniczony	tak	
2	Kubatura części ogrzewanej	[m ³]	3744,10	11	Liczba klatek schodowych	3	
3	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, sztybów, wind, otwartych wnęk, loggii i galerii	[m ³]	3744,10	12	Liczba kondygnacji	3	
4	Powierzchnia użytkowa mieszkań	[m ²]	1304,56	13	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	2,87	
5	Powierzchnia korytarzy +klatek	[m ²]	135,00	14	Liczba mieszkańców	81	
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym	[m ²]	0,00				
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy <small>podać przeznaczenie pomieszczeń</small>	[m ²]	0,00	15	Liczba mieszkań	27	
8	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.)	[m ²]	0,00	16	Liczba mieszkań z WC w łazience	27	
9	Powierzchnia ogrzewana budynku [4+5+6+7+8]	[m ²]	1304,56	17	Liczba mieszkań z WC osobno	0	

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

2) wg PN-69/B-02360 Kubatura budynków. Zasady obliczania.

4.c. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek mieszkalny, wielorodzinny o 3 kondygnacjach nadziemnych, podpiwniczony, zbudowany w technologii tradycyjnej, ze ścianami nośnymi z cegły ceramicznej o grubości 38 cm i stropami żelbetowymi oraz ceramicznymi. Konstrukcja ścian nośnych poprzeczna.

Fundamenty: betonowe.

Ściany piwnic: żelbetowe, zabezpieczone warstwami papy i lepiku.

Strop nad piwnicami: żelbetowy, docieplony płytami pilśniowymi o łącznej grubości 2 cm + podkład betonowy i PCV.

Ściany zewnętrzne: w technologii tradycyjnej, murowane z cegły ceramicznej o grubości 38 cm, obustronnie tynkowane.

Ściany działowe: tradycyjne, z cegły ceramicznej o grubości 12 cm.

Stropy międzykondygnacyjne: Ackermana o grubości 18 cm.

Schody w budynku: elementy biegowe i spocznikowe betonowe.

Stropodach: konstrukcji żelbetowej, docieplony żużlem paleniskowym grubości 10 cm, pokryty papą bitumiczną.

Na podłogach: w zależności od przeznaczenia pomieszczenia - wykładzina PCV lub płytki ceramiczne.

Okna w mieszkaniach: drewniane, podwójnie szklone, do wymiany. Wartość współczynnika przenikania ocenia się na $U=3,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.

Okna na klatce schodowej: do wymiany, wartość ich współczynnika przenikania ocenia się na $U=3,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.

Drzwi wejściowe do klatki schodowej: do wymiany, wartość współczynnika przenikania ocenia się na $U=3,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.

L.p.	Opis	Położenie	Pow. netto m^2	U_K $\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$	Pow. okien i drzwi balk. m^2	U okna $\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$	Pow. drzwi m^2	U drzwi $\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$
1	Ściany zewnętrzne	N,E,S,W	988,4	1,454				
2	Strop na piwnicą	H	380,0	1,109				
3	Stropodach	H	414,6	1,084				
4	Okna	N,W			222,4	3,1		
5	Drzwi wejściowe	N,W					15,1	3,1

4.d. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Zamówiona moc cieplna na co	[kW]	-
2.	Zamówiona moc cieplna na cwu (q_{sr})	[kW]	-
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na co	[kW]	140,5
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu	[kW]	8,6
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	971,4
6.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	2 134,9
7.	Taryfa opłat (z VAT)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW *	0,00
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	41,06
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	0,00

4e. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Ciepło dostarczane z indywidualnych kotłów węglowych.
2.	Parametry pracy instalacji	80/60 °C
3.	Przewody w instalacji	Stalowe, czarne, spawane, prowadzone po wierzchu, z zaworami podpionowymi. Przewody poziome izolowane (dobry stan izolacji), pionowe nieizolowane. Ogólnie dobry stan techniczny.
4.	Rodzaje grzejników	Żeliwne oraz stalowe płytowe
5.	Oślonienie grzejników	Brak
6.	Zawory termostatyczne	Nie
7.	Zabezpieczenie	Naczynie wzbiorcze typu zamkniętego
8.	Odpowietrzenie	Sieć odpowietrzająca
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu /liczba godzin na dobę	7 / 24
9.	Modernizacja instalacji po roku 1984	-

Wartości współczynników systemu ogrzewania dla stanu sprzed termomodernizacji

Lp	Opis	Wartość współczynnika	
1	Wytwarzanie ciepła	η_g	0,65
2	Przesyłanie ciepła	η_d	1,00
3	Regulacja i wytwarzanie	η_e	0,70
4	Akumulacja ciepła	η_s	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g * \eta_d * \eta_c * \eta_s =$	η_{tot}	0,455
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	W_t	1,00
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	W_d *	1,00

4.f. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Ciepła woda przygotowywana indywidualnie w termach gazowych. Instalacja bez cyrkulacji.
2.	Piony i ich izolacja	Stalowe, prowadzone po wierzchu ścian. Przewody poziome nieizolowane, pionowe nieizolowane. Dobry stan techniczny
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	Tak
4.	Zbiornik akumulacyjny	Brak

4.g. Charakterystyka węzła ciepłego lub kotłowni w budynku

Indywidualne kotły węglowe w mieszkaniach dla celów c.o. Indywidualne kotły gazowe dla celów przygotowania c.w.u.

4.h. Charakterystyka systemu wentylacji

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	3 434

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1 Przegrody zewnętrzne

przegroda	U [w/m ² *K]	
	istniejące	
ściany zewnętrzne	1,45	0,23
stropodach	1,08	0,18
strop na piwnicę	1,11	0,25

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

5.2. Okna i drzwi

przegroda	U [w/m ² *K]	
	istniejące	wymagane
drzwi zewnętrzne	3,1	1,5
okno	3,1	1,1

5.3 System grzewczy

Indywidualne kotły węglowe w mieszkaniach.

5.4 System zaopatrzenia w ciepłą wodę

Instalacja ciepłej wody użytkowej jest w dostatecznym stanie technicznym. Nie stwierdzono korozji przewodów, izolacja termiczna przewodów poziomych jest w dobrym stanie. System jest wyposażony w wodomierze mieszkaniowe.

5.5 Wentylacja

Wentylacja pomieszczeń mieszkalnych realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez nieszczelności drzwi i okien.

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

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	<u>Przegrody zewnętrzne</u> Przegrody zewnętrzne mają niezadowalające wartości współczynnika przenikania ciepła	Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić obecnie wymagany współczynnik przenikania ciepła U.
2	<u>Okna</u> o współczynniku przenikania ciepła $U = 3,1$ [W/m ² K], drzwi do wymiany, $U = 3,1$ [W/m ² K]	Należy wymienić okna i drzwi.
3	<u>Wentylacja grawitacyjna.</u> Nie stwierdza się zbyt małego ani nadmiernego przewietrzania.	Nie przewiduje się zmian w wentylacji.
4	<u>Instalacja ciepłej wody użytkowej</u> c.w.u. przygotowywana indywidualnie w termach gazowych, instalacja w dobrym stanie, w mieszkaniach wodomierze.	Nie przewiduje się usprawnień systemu przygotowania cwu.
5	<u>System grzewczy</u> Ciepło dostarczane w indywidualnych kotłach węglowych. Instalacja typu tradycyjnego o umiarkowanej sprawności regulacji. Ogólnie umiarkowany stan techniczny instalacji wewnętrznej.	Nie przewiduje się modernizacji systemu grzewczego.

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

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian - metoda bezspoinowa (styropian)
2	jw. przez stropodach	Ocieplenie poprzez ułożenie płyt z wełny mineralnej na stropie ostatniej kondygnacji
3	jw. przez strop nad piwnicą	Ocieplenie stropu od spodu izolacją termiczną (wełna mineralna)
4	jw. przez okna	Wymiana okien na szczelne
5	jw. przez drzwi	Wymiana drzwi na częściach wspólnych na szczelne

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło**

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
I	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Ocieplenie ścian zewnętrznych
		Ocieplenie stropodachu
		Ocieplenie stropu nad piwnicą
		Wymiana okien
		Wymiana drzwi na częściach wspólnych
II		

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

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

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

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie	W stanie obecnym	Po termo-modernizacji	jedn.
t_{wo}	20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
t_{zo}	-20,0	-20,0	$^{\circ}\text{C}$
t_{piw}	0,0	0,0	$^{\circ}\text{C}$
S_d dla przegród zewnętrznych *	3 552	3 552	dzień $\text{K}\cdot\text{a}$
dla stropu nad nieogrzewaną piwnicą **	1 776	1 776	
$O_{0m}, O_{1m},$ ***	0,00	0,00	$\text{zł}/(\text{MW}\cdot\text{mc})$
$O_{0z}, O_{1z},$ ***	41,06	41,06	$\text{zł}/\text{GJ}$
$A_{b0}, A_{b1},$	0,00	0,00	$\text{zł}/\text{m}\cdot\text{c}$

Koszty energii (gaz ziemny) dla celów cwu:

stawka opłaty zmiennej za przesłane paliwo, przeliczona na $[\text{zł}/\text{GJ}]$:

cena $[\text{zł}/\text{m}^3]$	2,15
wartość energetyczna $[\text{GJ}/\text{m}^3]$	0,0362
cena 1 GJ $[\text{zł}]$	59,39

składnik miesięcznych kosztów stałych, określony zgodnie z kalkulacją kosztów rodzajowych, odniesiony do mocy źródła $[\text{zł}/\text{MW}\cdot\text{m}\cdot\text{c}]$:

opłata stała $[\text{zł}/\text{m}\cdot\text{c}]$	0,00
opłata stała $[\text{zł}/\text{MW}\cdot\text{m}\cdot\text{c}]$	0,00

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściany zewnętrzne		
Dane:				<p>powierzchnia przegrody do obliczania strat $A = 988,4 \text{ m}^2$</p> <p>powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia $A_{\text{kosz}} = 1136,7 \text{ m}^2$</p>		
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
<p>wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła U zgodnie z przepisami techniczno - budowlanymi $U_{C(\text{max})} = 0,23 \text{ [W/m}^2\text{K]}$</p> <p>wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła U zgodnie z przepisami techniczno - budowlanymi $U_{C(\text{max})} = 0,23 \text{ [W/m}^2\text{K]}$</p> <p>wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 2</p>						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,13	0,15	0,17
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$\text{m}^2 \text{ K/W}$		3,25	3,75	4,25
3	Opór cieplny R	$\text{m}^2 \text{ K/W}$	0,69	3,94	4,44	4,94
4	$Q_{0u}, Q_{1u} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_C$	GJ/a	441,0	77,0	68,3	61,4
5	$q_{0u}, q_{1u} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_C$	MW	0,0575	0,0100	0,0089	0,0080
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0u} - Q_{1u}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_{0u} - q_{1u}) \cdot O_m$	zł/a		14 947	15 304	15 587
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		313,30	320,00	326,70
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		356 116	363 731	371 347
9	SPBT = $N_U / \Delta O_{ru}$	lata		23,83	23,77	23,82
10	U_0, U_1	$\text{W/m}^2 \text{ K}$	1,45	0,25	0,23	0,20
<p>Podstawa przyjętych wartości N_U</p> <p>Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² wg katalogu "SEKOCENBUDu" Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A_{koszt})</p>						
Wybrany wariant : 2		Koszt :	363 731,20 zł	SPBT =	23,8 lat	

Uwaga: W cenie jednostkowej ujęto wszystkie prace i materiały niezbędne do wykonania ocieplenia, wraz z pracami i materiałami pomocniczymi (w tym docieplenie wnęk okiennych oraz cokołu).

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Stropodach		
Dane:						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A = 414,6 m ²		
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{kosz} = 393,9 m ²		
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie przegrody z użyciem wełny mineralnej o współczynniku przewodności λ= 0,037 W/m*K . Rozpatruje się 2 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła U zgodnie z przepisami techniczno - budowlanymi U _{C(max)} = 0,18 [W/m ² *K)						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła U zgodnie z przepisami techniczno - budowlanymi U _{C(max)} = 0,18 [W/m ² *K)						
wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariancie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,16	0,18	0,20
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		4,32	4,86	5,41
3	Opór cieplny R	m ² K/W	0,92	5,25	5,79	6,33
4	Q _{0u} , Q _{1u} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S _d ·A·U _C	GJ/a	138,0	24,3	22,0	20,1
5	q _{0u} q _{1u} = 10 ⁻⁶ · A*(t _{w0} -t _{z0})·U _C	MW	0,0180	0,0032	0,0029	0,0026
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0u} -Q _{1u})O _z +12(q _{0u} -q _{1u})O _m	zł/a		4 669	4 763	4 841
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		211,20	215,00	219,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		83 185	84 682	86 258
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		17,82	17,78	17,82
10	U ₀ , U ₁	W/m ² K	1,08	0,19	0,17	0,16
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg katalogu "SEKOCENBUDu" Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropodachu (A _{koszt})						
Wybrany wariant : 2		Koszt :		84 682,05 zł	SPBT= 17,8 lat	

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop nad piwnicą		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	380,0 m ²
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{kosz}	=	361,0 m ²
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie stropu przez przyklejenie do stropu od spodu wełny mineralnej o współczynniku przewodności $\lambda = 0,037$ W/mK. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy ocieplającej.						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła U zgodnie z przepisami techniczno - budowlanymi $U_{C(max)} = 0,25$ [W/m ² ·K]						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła U zgodnie z przepisami techniczno - budowlanymi $U_{C(max)} = 0,25$ [W/m ² ·K]						
wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,10	0,12	0,14
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		2,70	3,24	3,78
3	Opór cieplny R	m ² K/W	0,90	3,60	4,15	4,69
4	$Q_{0u}, Q_{1u} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_C$	GJ/a	64,7	16,2	14,1	12,4
5	$q_{0u}, q_{1u} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_C$	MW	0,0084	0,0021	0,0018	0,0016
6	Roczna oszczędność kosztów $= (Q_{0u} - Q_{1u}) O_z + 12(q_{0u} - q_{1u}) O_m$	ΔO_{ru} zł/a		1 992	2 078	2 148
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		158,80	165,00	171,20
8	Koszt realizacji usprawnienia N_u	zł		57 327	59 565	61 803
9	$SPBT = N_u / \Delta O_{ru}$	lata		28,79	28,67	28,78
10	U_0, U_1	W/m ² ·K	1,11	0,28	0,24	0,21
Podstawa przyjętych wartości N_u Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg katalogu cen SEKOCENBUDu. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropu (A_{koszt}).						
Wybrany wariant : 2		Koszt : 59 565,00 zł		SPBT= 28,7 lat		

7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie	
				Wymiana okien	
<div>Dane: powierzchnia okien $A_{ok} = 222,4 \quad m^2$ </div>					

7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie	
				Wymiana drzwi na częściach wspólnych	
Dane: powierzchnia drzwi					

7.2.5. Ocena i wybór przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowejDane: $Q_{ocw} = 202,80 \text{ GJ}$ $q_{ocw} = 0,0086 \text{ MW}$

Opis:

Nie przewiduje się usprawnienia systemu zaopatrzenia w cwu.

Lp.		Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Średnia moc cwu $q_{cwuśr}$	MW	0,0086	0,0086
2	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{0,1 \text{ cw}}$	GJ/rok	202,8	202,8
3	Roczne opłata zmienna $O_{0,1m}$	zł/a	12 044,69	12 044,69
4	Roczna opłata stała $O_{0,1z}$	zł/a	0,00	0,00
5	Roczny abonament $A_{b0,1}$	zł/a	0,00	0,00
6	Roczny koszt przygotowania ciepłej wody $O_{0,1}$	zł/a	12 044,69	12 044,69
7	Różnica	zł/a		0,00
8	Koszt	zł		0,00
9	SPBT	lat		-

Podstawa przyjętych wartości N_{cu}

KOSZT	0 zł	SPBT	- lat
-------	------	------	-------

7.2.6. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT			
Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	SPBT lata
1	2	3	4
1	Ocieplenie stropodachu	84 682	17,8
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych	363 731	23,8
3	Ocieplenie stropu piwnic	59 565	28,7
4	Wymiana okien	215 728	31,3
5	Wymiana drzwi na częściach wspólnych	23 405	51,8

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

Dane: $Q_{0co} = \text{okna/kanal GJ/a}$

Założenia dla stanu istniejącego

- 1 System grzewczy w umiarkowanym stanie technicznym

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

Nie przewiduje się modernizacji systemu grzewczego.

lp.	opis	ilość	cena jedn.	koszt
1	Wykonanie wewnętrznej instalacji c.o.	0	0,00	0,00
2				
3				
koszt			zł	0,00

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

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności	
		przed	po
1	rodzaj systemu zasilania	MSC	MSC
2	sprawność wytwarzania *	$\eta_{H,g} = 0,65$	$\eta_{H,g} = 0,65$
3	sprawność przesyłu **	$\eta_{H,d} = 1,00$	$\eta_{H,d} = 1,00$
4	sprawność regulacji i wykorzystania ***	$\eta_{H,e} = 0,70$	$\eta_{H,e} = 0,70$
5	sprawność akumulacji ****	$\eta_{H,s} = 1,00$	$\eta_{H,s} = 1,00$
6	sprawność całkowita systemu	$\eta_{H,tot} = 0,455$	$\eta_{H,tot} = 0,455$
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t = 1,00$	$w_t = 1,00$
8	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby - wprowadzenie podzielników kosztów	$w_d = 1,00$	$w_d = 1,00$

Uzasadnienie przyjętych sprawności

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000	bez zmian
sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	ogrzewanie mieszkaniowe (kotły węglowe)	bez zmian
sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	ogrzewanie piecowe	bez zmian
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	brak zbiornika buforowego	bez zmian
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	praca ciągła	bez zmian

* Przyjęto wielkości wg Tabeli 2, RMliR z dnia 27 lutego 2015r.

** Przyjęto wielkości wg Tabeli 6, RMliR z dnia 27 lutego 2015r.

*** Przyjęto wielkości na podstawie p. 4.1.2.3, RMliR z dnia 27 lutego 2015r. (współczynnik $X=1$)

**** Przyjęto wielkości wg Tabeli 8, RMliR z dnia 27 lutego 2015r.

7.3.1 Ocena proponowanego przedsięwzięcia

I.p.	Omówienie	jedn.	Stan istn.	Stan po modern.
1	Obliczeniowa moc cieplna co *	MW	0,140498	0,052529
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby co w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu *	GJ/rok	971,36	198,62
3	Ogólna sprawność systemu ogrzewania η_{tot}	-	0,455	0,455
4	Obniżenie nocne	-	1,00	1,00
5	Obniżenie tygodniowe	-	1,00	1,00
6	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok	2135,00	437,00
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok	87 669,08	17 944,44
8	Roczna opłata stała	zł/rok	0,00	0,00
9	Roczny abonament	zł/rok	0,00	0,00
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	87 669,08	17 944,44
11	Różnica	zł/rok		69 724,64
12	Koszt	zł		0
13	SPBT	lat		0,0

* policzone programem

7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

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

7.4.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Do analizy przyjęto następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

L.p.	Ulepszenie termomodernizacyjne	Nr wariantu					
		1	2	3	4	5	6
1	Ocieplenie stropodachu	X	X	X	X	X	
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych	X	X	X	X		
3	Ocieplenie stropu piwnic	X	X	X			
4	Wymiana okien	X	X				
5	Wymiana drzwi na częściach wspólnych	X					

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

L.p.	Zakres ulepszeń wchodzących w skład wariantu termomodernizacyjnego	Koszt wariantu [zł]
1	1+2+3+4+5	747 111
2	1+2+3+4	723 706
3	1+2+3	507 978
4	1+2	448 413
5	1	84 682

7.4.2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

warianty	C.O.						C.W.U.				C.O. + C.W.U.			Zmiana	
	q _{co} ¹⁾ MW	Q _{co} wg obl. ¹⁾ GJ/rok	η	w _d	Q _{co} *w _d / η GJ/rok	Opłata c.o. zł/rok	q _{cwu} ²⁾ MW	Q _{cwu} ²⁾ GJ/rok	Opłata c.w.u. zł/rok	q _{co} + q _{cwu} MW	Q _{co} + Q _{cwu} GJ/rok	Opłata c.o.+c.w.u. zł/rok	ΔQ _{co+cwu} GJ/rok	Oszczędin. zł	
1	0,0525	199	0,455	1,00	437	17 944	0,0086	203	12 045	0,0611	640	29 989	1 698	69 725	
2	0,0535	206	0,455	1,00	452	18 560	0,0086	203	12 045	0,0621	655	30 605	1 683	69 109	
3	0,0713	337	0,455	1,00	741	30 428	0,0086	203	12 045	0,0799	944	42 472	1 394	57 242	
4	0,0779	437	0,455	1,00	961	39 461	0,0086	203	12 045	0,0865	1 164	51 506	1 174	48 208	
5	0,1264	848	0,455	1,00	1 864	76 541	0,0086	203	12 045	0,1350	2 067	88 586	271	11 128	
0-stan istniejący	0,1405	971	0,455	1,00	2 135	87 669	0,0086	203	12 045	0,1491	2 338	99 714			

Wariant wybrany do realizacji

1) - wyniki z arkusza kalkulacyjnego - załącznik 5 - str. 34

2) - moc i zużycie energii na cwu - załącznik 4 - str. 33

7.4.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite zł	Roczna oszczędność kosztów energii zł	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię %	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu [zł, %] [zł, %]		Premia termomodernizacyjna [zł]		
							20% kredytu	16% całkowitych kosztów	2-letnie oszczędności
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	stropodach, ściany zewn., strop piwnic, okna, drzwi	747 111,25	69 724,64	72,6%	112 066,69	15,0%	127 008,91	119 537,80	139 449,28
					635 044,56	85,0%			
2	stropodach, ściany zewn., strop piwnic, okna	723 706,25	69 108,70	72,0%	108 555,94	15,0%	123 030,06	115 793,00	138 217,40
					615 150,31	85,0%			
3	stropodach, ściany zewn., strop piwnic	507 978,25	57 241,55	59,6%	76 196,74	15,0%	86 356,30	81 276,52	114 483,10
					431 781,51	85,0%			
4	stropodach, ściany zewn.	448 413,25	48 207,73	50,2%	67 261,99	15,0%	76 230,25	71 746,12	96 415,46
					381 151,26	85,0%			
5	stropodach	84 682,05	11 128,02	11,6%	12 702,31	15,0%	14 395,95	13 549,13	22 256,04
					71 979,74	85,0%			

7.4.4. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

- Ocieplenie stropodachu
- Ocieplenie stropu piwnic
- Ocieplenie ścian zewnętrznych
- Wymiana okien
- Wymiana drzwi na częściach wspólnych

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie
72,6% czyli powyżej 25%
2. planowany kredyt nie przekracza wartości możliwej do zaciągnięcia przez inwestora
3. środki własne inwestora wyniosą
112 066,69 zł, co spełnia oczekiwania inwestora

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

8.1. Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace.

1. Ocieplenie stropu ostatniej kondygnacji przez ułożenie wełny mineralnej (o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,037 \text{ W/(m K)}$), o grubości 18 cm.
2. Ocieplenie stropu piwnic wełną mineralną (o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,037 \text{ W/(m K)}$), o grubości 12 cm, metodą bezspoinową, wykończenie tynkiem.
3. Ocieplenie ścian zewnętrznych wraz z cokołem styropianem (o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,040 \text{ W/(m K)}$), o grubości 15 cm, metodą bezspoinową, wykończenie tynkiem.
4. Wymiana okien na okna o współczynniku przenikania $U=1,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
5. Wymiana drzwi na częściach wspólnych na drzwi o współczynniku przenikania $U=1,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
6. Wykonanie izolacji przeciwwilgociowej budynku na kwotę 386 379,66 zł.

8.2. Charakterystyka finansowa wybranego wariantu - finansowanie ze środków Regionalnego Programu Operacyjnego Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014 - 2020

Lp.	Opis	Obmiar	Cena jedn.	Koszt całkowity
		m ² / szt.	zł/m ² , zł/szt.	zł
1	Ocieplenie stropodachu	393,87	215,00	84 682,05
2	Ocieplenie stropu piwnic	361,00	165,00	59 565,00
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych	1136,66	320,00	363 731,20
4	Wymiana okien	222,40	970,00	215 728,00
5	Wymiana drzwi na częściach wspólnych	15,10	1550,00	23 405,00
			SUMA	747 111,25

8.2. Charakterystyka finansowa wybranego wariantu

Kalkulowany koszt robót wyniesie:		747 111,25 zł
Udział środków własnych inwestora:	15,0%	112 066,69 zł
Kredyt bankowy:	85,0%	635 044,56 zł
Czas zwrotu nakładów SPBT		10,7

8.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej;
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy
6. Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym)

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

- | | |
|-------------|--|
| Załącznik 1 | Wyliczenie opłat jednostkowych za ciepło. |
| Załącznik 2 | Obliczenie współczynników przenikania ciepła przegród przed i po termomodernizacji. |
| Załącznik 3 | Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego. |
| Załącznik 4 | Obliczenie mocy cieplnej i zużycie ciepła na przygotowanie cwu. |
| Załącznik 5 | Zestawienie obliczeniowej mocy cieplnej i zużycie ciepła przed i po termomodernizacji budynku. |
| Załącznik 6 | Zdjęcia budynku. |
| Załącznik 7 | Rzut budynku. |
| Załącznik 8 | Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło i mocy na ogrzewanie. |

Załącznik 1

Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie ciepła**Opłaty za zużycie ciepła**

Założenia:

- budynek wielorodzinny z indywidualnymi kotłami węglowymi
- opłaty za ciepło po modernizacji nie ulegają zmianie

Przed modernizacją

		Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Opłata stała za moc zamówioną	zł/(MW-m-c)	-	-
Przesył	zł/(MW-m-c)	-	-
Razem opłata stała	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
Opłata zmienna za ciepło	zł/GJ	-	-
Przesył	zł/GJ	-	-
Razem opłata zmienna	zł/GJ	33,38	41,06
Abonament	zł/ m-c	0,00	0,00

Po modernizacji

		Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Opłata stała za moc zamówioną	zł/(MW-m-c)	-	-
Przesył	zł/(MW-m-c)	-	-
Razem opłata stała	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
Opłata zmienna za ciepło	zł/GJ	-	-
Przesył	zł/GJ	-	-
Razem opłata zmienna	zł/GJ	33,38	41,06
Abonament	zł/ m-c	0,00	0,00

Koszty energii (węgiel kamienny) dla celów c.o.:

stawka opłaty zmiennej za przesłane paliwo, przeliczona na [zł/GJ]:

cena [zł/t]

850,00

wartość energetyczna [GJ/t]

20,700

cena 1 GJ [zł]

41,06

składnik miesięcznych kosztów stałych, określony zgodnie z kalkulacją kosztów rodzajowych, odniesiony do mocy źródła [zł/MW*m-c]:

opłata stała [zł/m-c]

0,00

opłata stała [zł/MW*m-c]

0,00

Załącznik 2

Obliczenie współczynników przenikania ciepła dla przegród (U)

Przed termomodernizacją

Nr typu przegrody S-i	Opis warstw	Grubość warstwy d w m	λ W/m*K	R, Ri, Re m ² *K/W	U W/m ² *K
Ściany zewnętrzne	tynk cem- wap	0,010	0,820	0,012	1,454
	cegła	0,380	0,770	0,494	
	tynk cem-wap	0,010	0,820	0,012	
				0,000	
				0,000	
				0,000	
				0,000	
				0,130	
				0,040	
				razem	0,688
Stropodach	żużel paleniskowy	0,100	0,200	0,500	1,084
	elem. konstr. stropu	0,230		0,210	
	tynk cem-wap	0,010	0,820	0,012	
				0,000	
				0,000	
				0,000	
				0,100	
				0,100	
				razem	0,922
Strop nad nieogrz. piwnicą	wykładzina PCV	0,003	0,170	0,018	1,109
	podkład z betonu	0,020	1,400	0,014	
	płyty pilśniowe twarde	0,020	0,050	0,400	
	żelbet	0,200	1,700	0,118	
	tynk cem-wap	0,010	0,820	0,012	
				0,000	
				0,170	
				0,170	
				razem	0,902

Po termomodernizacji

Nr typu przegrody S-i	Opis warstw	Grubość warstwy d w m	λ W/m*K	R, Ri, Re m ² *K/W	U W/m ² *K
Ściany zewnętrzne	tynk cem- wap	0,010	0,820	0,012	0,225
	cegła	0,380	0,770	0,494	
	tynk cem-wap	0,010	0,820	0,012	
	styropian	0,150	0,040	3,750	
				0,000	
				0,000	
			R _{si}	0,130	
			R _{se}	0,040	
			razem	4,438	
Stropodach	wełna mineralna	0,180	0,037	4,865	0,173
	żużel paleniskowy	0,100	0,200	0,500	
	elem. konstr. stropu	0,230		0,210	
	tynk cem-wap	0,010	0,820	0,012	
				0,000	
				0,000	
				0,000	
			R _{si}	0,100	
			R _{se}	0,100	
			razem	5,787	
Strop nad nieogr. piwnicą	wykładzina PCV	0,003	0,170	0,018	0,241
	podkład z betonu	0,020	1,400	0,014	
	plyty pilśniowe twarde	0,020	0,050	0,400	
	żelbet	0,200	1,700	0,118	
	tynk cem-wap	0,010	0,820	0,012	
	wełna mineralna	0,120	0,037	3,243	
			R _{si}	0,170	
			R _{se}	0,170	
			razem	4,145	

Załącznik 3

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

<i>pomieszczenie</i>	<i>ilość</i>	<i>strumień powietrza wg. normy w m³/h</i>	<i>Strumień w m³/s</i>	<i>Łączne zap. powietrza w m³/s</i>
kuchnia z oknem zewnętrznym, z kuchenką gazową lub węglową	27	70	0,019	0,525
łazienka (z WC lub bez)	27	50	0,014	0,375
oddzielne WC	0	30	0,008	0,000
klatki schodowe		194	0,054	0,054
Przyjęto dla klatki schodowej 0,5 h ⁻¹ ŁĄCZNIE V_o				0,954

$$V_o = 3\,434 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Kubatura wentylowana budynku} = 3\,744 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{krotność wymiany powietrza wentylacyjnego} = 0,92 \text{ h}^{-1}$$

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego wg PN-83/B-03430

$$V_{\text{nom}} = \Psi = 3\,434 \text{ m}^3/\text{h}$$

Współczynniki korekcyjne

	Przed wymianą okien	Po wymianie okien
c_r	1,1	1,0
c_w	1,0	1,0
c_m	1,2	1,0

Do obliczeń rocznego zapotrzebowania na ciepło Q [GJ/rok]

$$c_r * c_w * V_{\text{nom}} = 3\,777,1 \quad 3\,433,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do obliczeń zapotrzebowania na moc cieplną q [MW]

$$c_m * \Psi = 4\,120,5 \quad 3\,433,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Załącznik 4

Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Obliczanie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Charakterystyka systemu	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
ciepło właściwe wody c_w	kJ/(kg K)	4,19	4,19
gęstość wody ρ_w	kg/dm ³	1	1
jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na cwu V_{wi}	dm ³ /(m ² dzień)	1,60	1,60
powierzchnia pom. o regulowanej temp. powietrza A_t	m ²	1304,56	1304,56
obliczeniowa temperatura cwu w zaworze czterpalnym θ_w	°C	55	55
obliczeniowa temperatura wody przed podgrzaniem θ_0	°C	10	10
współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu cwu k_R	-	0,9	0,9
liczba dni w roku t_R	dzień	365	365
roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd} = V_{wi} \cdot A_t \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_w - \theta_0) \cdot k_R \cdot t_R / 3600$	kWh/rok	35 912,3	35 912,3
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$ *	-	0,75	0,75
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,d}$ **	-	0,85	0,85
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$ ***	-	1,00	1,00
sprawność sezonowa wykorzystania $\eta_{w,e}$	-	1,00	1,00
sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,638	0,638
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{k,w}$	kWh/a	56 333,0	56 333,0
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{k,w}$	GJ/a	202,8	202,8

Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Opis	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\dot{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (18 \cdot 1000)$	m ³ /h	0,115960889	0,115960889
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbiórki c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	3,190	3,190
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot k_t / \eta_{w,tot} / 10^6$	GJ/m ³	0,266	0,266
Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max} = V_{h\dot{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	27,3	27,3
Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{sr} = q_{cwu}^{max} / N_h$	kW	8,6	8,6

* Przyjęto wielkości wg Tabeli 9, RMliR z dnia 27 lutego 2015r.

** Przyjęto wielkości wg Tabeli 12, RMliR z dnia 27 lutego 2015r.

*** Przyjęto wielkości wg Tabeli 14, RMliR z dnia 27 lutego 2015r.

Załącznik 5

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

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, MW	ciepła Q_H , GJ/a
1	0,0525	198,62
2	0,0535	205,81
3	0,0713	337,02
4	0,0779	437,30
5	0,1264	847,97
0 - stan istniejący	0,1405	971,36

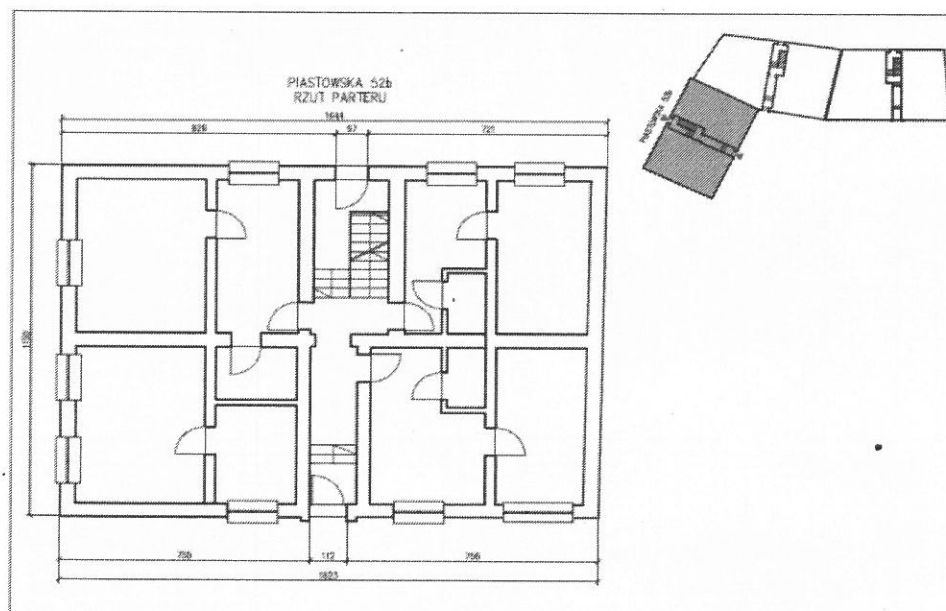
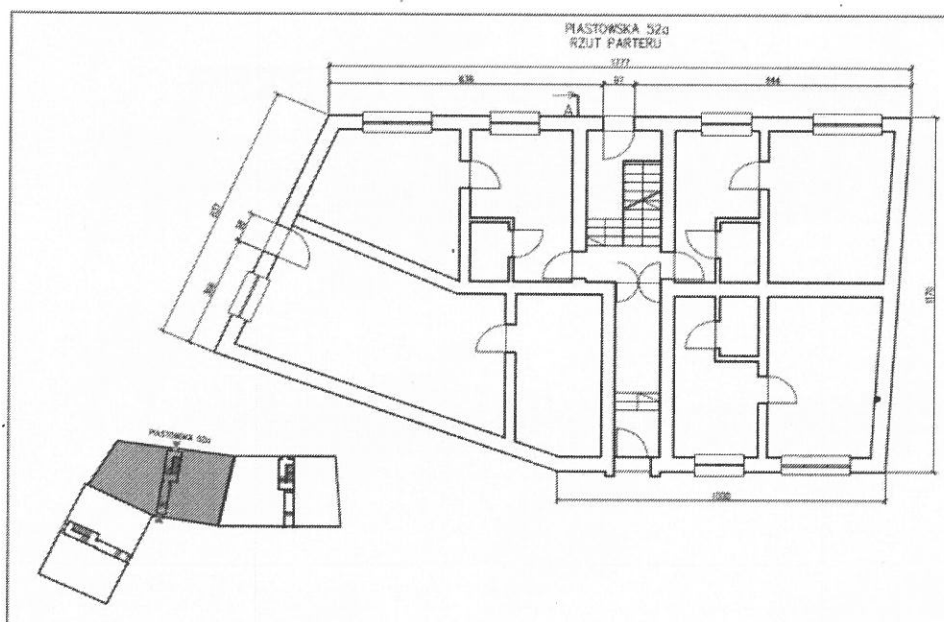
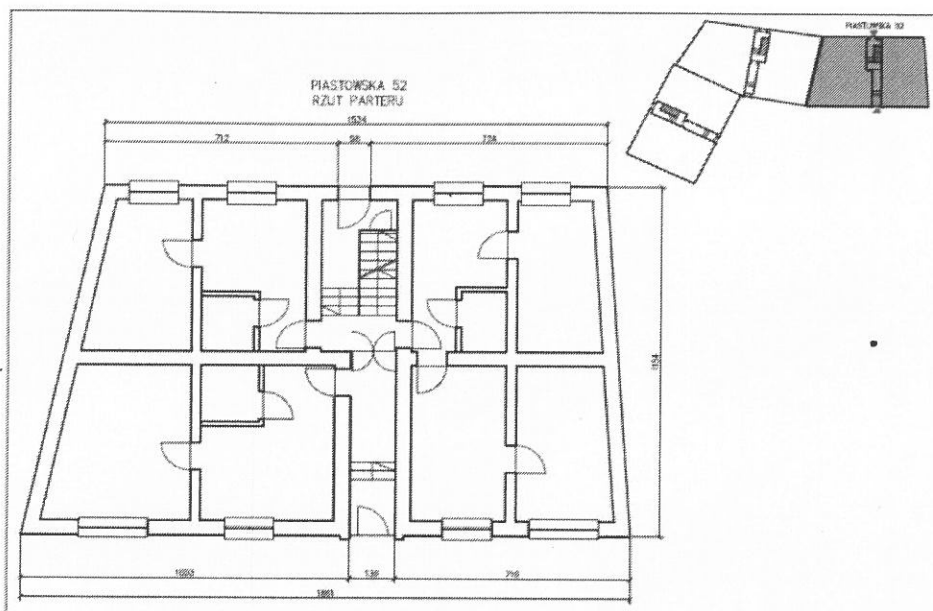
Zdjęcia budynku

Załącznik 6



Rzut parteru

Załącznik 7



**BILANS ENERGETYCZNY BUDYNKU
PRZED TERMOMODERNIZACJĄ**

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Bilans energetyczny budynku	
	Stan obecny	
Miejscowość:	41-710 Ruda Śląska	
Adres:	ul. Piastowska 52-52A-52B	
Projektant:	mgr inż. Feliks Wcisło	
Data obliczeń:	Środa 15 Maja 2019 19:05	
Data utworzenia projektu:	Środa 15 Maja 2019 19:05	
Plik danych:	C:\Users\Feliks\Desktop\audyt en rsl piastow	
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:		
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1304,6	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	3744,1	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	115038	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	25460	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	140498	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	140498	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	107,7	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	37,5	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	393,1	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h

Wyniki - Ogólne

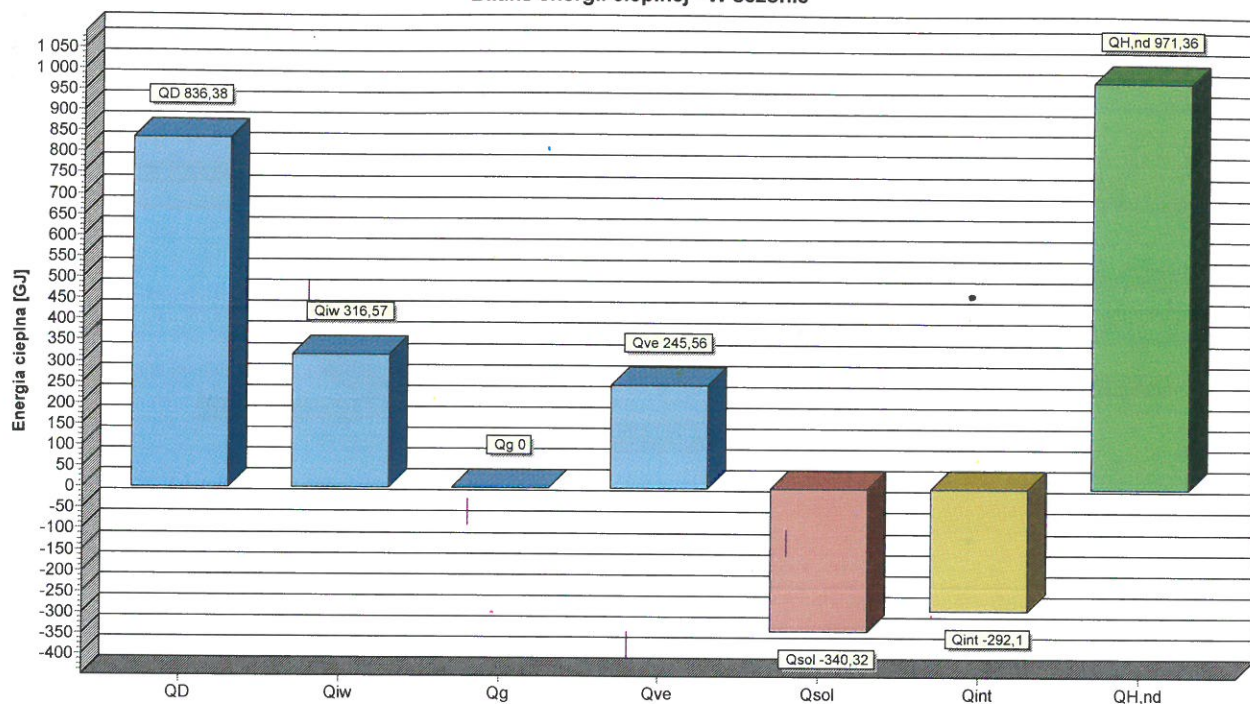
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m^3/h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m^3/h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m^3/h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,5	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	1872,0	m^3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	$^{\circ}C$
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	1872,0	m^3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	971,36	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	269823	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1305	m^2
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	3744,1	m^3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	744,6	MJ/ ($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	206,8	kWh/ ($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	259,4	MJ/ ($m^3 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	72,1	kWh/ ($m^3 \cdot rok$)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	$^{\circ}C$
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich		
budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Wielorodzinny	
Typ konstrukcji budynku:	Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		$^{\circ}C$
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	$^{\circ}C$

Wyniki - Ogólne

Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	-0,50	m
Domyślna rzędna podłogi L_f :		m
Rzędna wody gruntowej:	-3,20	m
Domyślna wysokość kondygnacji H :		m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :		m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	380,00	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	119,51	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	0	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	1	
Liczba pomieszczeń:	3	

Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790

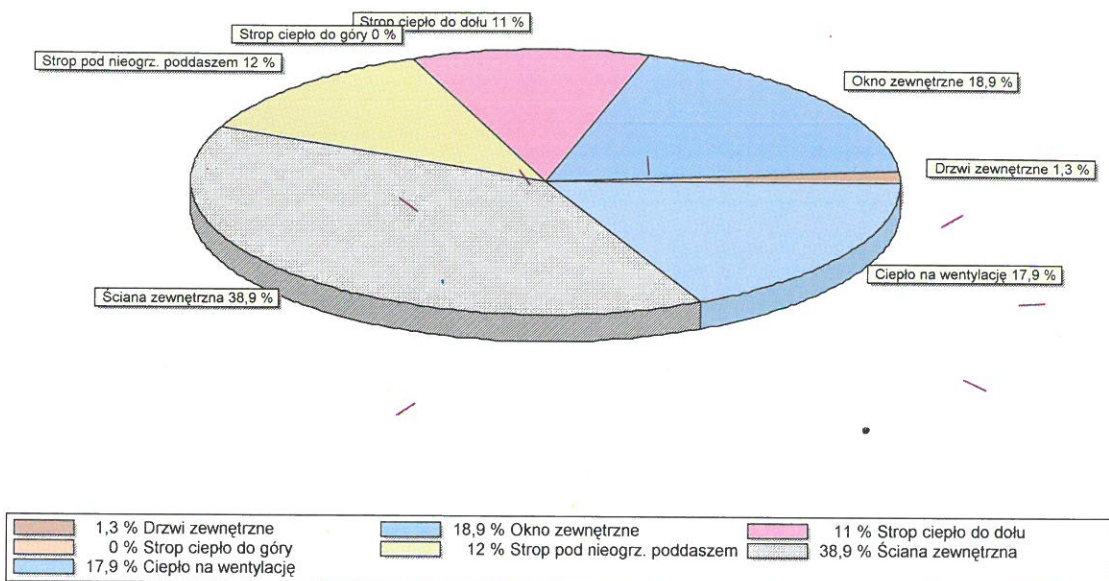
Bilans energii cieplnej - W sezonie



Bil	Miesiąc	L _{d,m} dni	T _{em,m} °C	Q _D GJ/rok	Q _{iw} GJ/rok	Q _g GJ/rok	Q _{ve} GJ/rok	η _{H,gn}	Q _{sol} GJ/rok	Q _{int} GJ/rok	Q _{H,nd} GJ/rok
☑	Styczeń	31	-1,9	130,57	48,34	0,00	37,42	0,983	8,38	24,81	183,7
☑	Luty	28	-2,4	120,62	44,20	0,00	38,28	0,980	11,02	22,41	170,3
☑	Marzec	31	3,0	101,35	39,19	0,00	29,05	0,945	24,00	24,81	123,4
☑	Kwiecień	30	8,2	68,08	26,33	0,00	20,16	0,854	36,45	24,01	62,9
☑	Maj	31	13,4	39,35	15,22	0,00	11,28	0,628	50,43	24,81	18,5
☑	Czerwiec	30	16,0	23,08	8,92	0,00	6,84	0,453	49,02	24,01	5,7
☑	Lipiec	31	17,8	13,12	5,07	0,00	3,76	0,264	54,04	24,81	1,1
☑	Sierpień	31	17,7	13,71	5,30	0,00	3,93	0,311	43,65	24,81	1,6
☑	Wrzesień	30	13,0	40,39	15,62	0,00	11,96	0,743	30,82	24,01	27,2
☑	Październik	31	9,3	63,79	24,67	0,00	18,28	0,909	16,49	24,81	69,1
☑	Listopad	30	4,2	91,16	35,25	0,00	27,00	0,967	9,25	24,01	121,2
☑	Grudzień	31	-2,0	131,16	48,46	0,00	37,59	0,985	6,79	24,81	186,1
	W sezonie	365	8,1	836,38	316,57	0,00	245,56	0,675	340,32	292,10	971,3

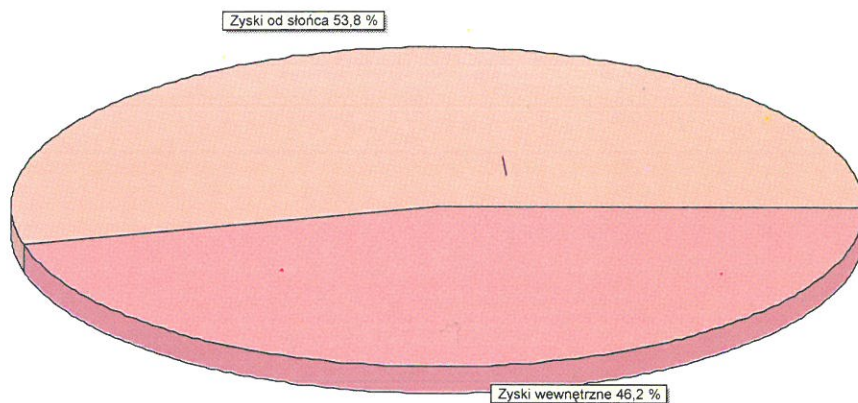
Wyniki - Zestawienie strat energii cieplnej wg normy PN-EN ISO 13790

Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	17,59	4886	1,3
Okno zewnętrzne	259,10	71972	18,9
Strop ciepło do dołu	151,49	42080	11,0
Strop ciepło do góry	0,00	0	0,0
Strop pod nieogrz. poddaszem	165,08	45856	12,0
Ściana zewnętrzna	533,69	148248	38,9
Ciepło na wentylację	245,56	68211	17,9
Σ Razem	1372,51	381252	100,0

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej



53,8 % Zyski od słońca 46,2 % Zyski wewnętrzne

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Zyski od słońca	340,32	94532	53,8
Zyski wewnętrzne	292,10	81138	46,2
Razem	632,41	175671	100,0

BILANS ENERGETYCZNY BUDYNKU
PO TERMOMODERNIZACJI

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Bilans energetyczny budynku	
	Stan projektowany	
Miejscowość:	41-710 Ruda Śląska	
Adres:	ul. Piastowska 52-52A-52B	
Projektant:	mgr inż. Feliks Wcisło	
Data obliczeń:	Środa 15 Maja 2019 19:31	
Data utworzenia projektu:	Środa 15 Maja 2019 19:31	
Plik danych:	C:\Users\Feliks\Desktop\audyt en rśl piastow	
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:		
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1304,6	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	3744,1	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	27069	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	25460	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	52529	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	52529	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	40,3	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	14,0	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	393,1	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h

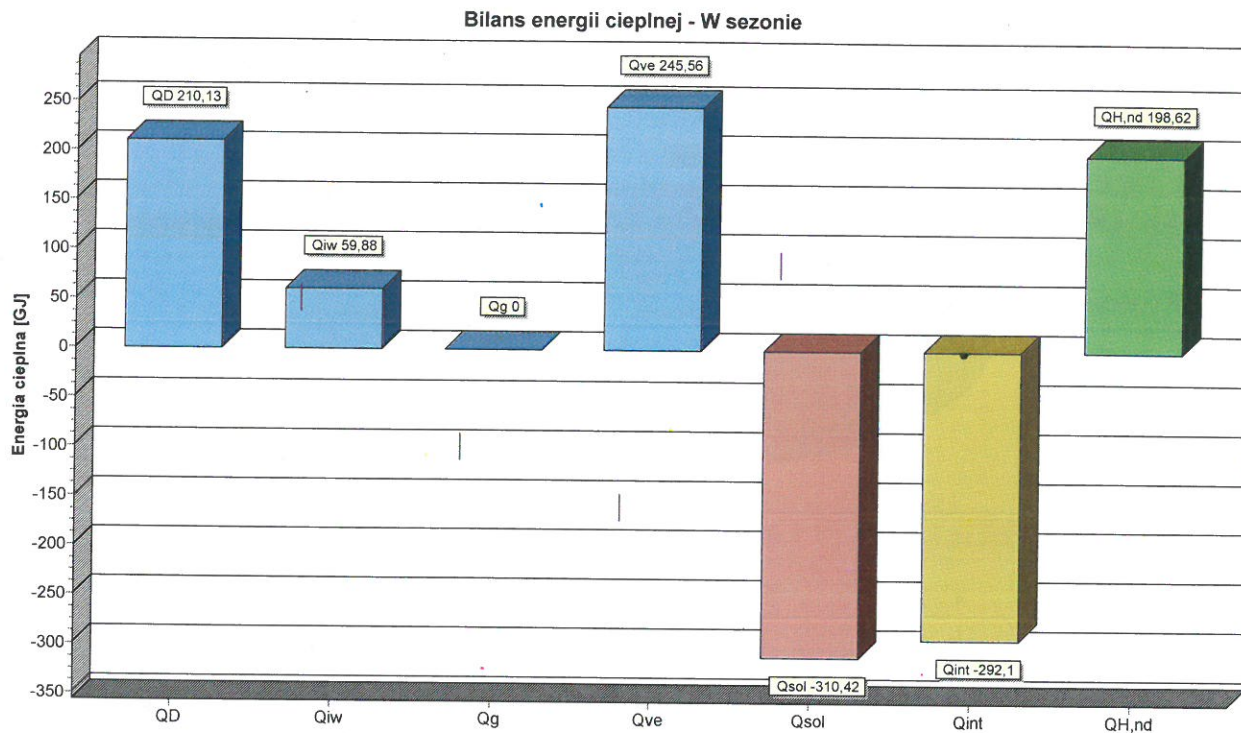
Wyniki - Ogólne

Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m^3/h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m^3/h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m^3/h
Średnia liczba wymian powietrza n :	0,5	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	1872,0	m^3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	$^{\circ}C$
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	1872,0	m^3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	198,62	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	55173	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1305	m^2
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	3744,1	m^3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	152,3	MJ/ ($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	42,3	kWh/ ($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	53,0	MJ/ ($m^3 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	14,7	kWh/ ($m^3 \cdot rok$)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	$^{\circ}K$
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	$^{\circ}C$
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich		
budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Nie	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Wielorodzinny	
Typ konstrukcji budynku:	Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		$^{\circ}C$
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	$^{\circ}C$

Wyniki - Ogólne

Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	-0,50.	m
Domyślna rzędna podłogi L_f :		m
Rzędna wody gruntowej:	-3,20	m
Domyślna wysokość kondygnacji H :		m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :		m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	380,00	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	119,51	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	0	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	1	
Liczba pomieszczeń:	3	

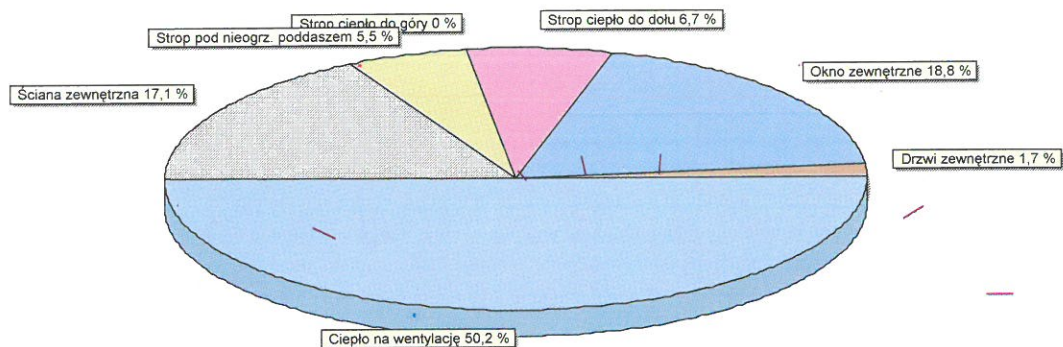
Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



Bil	Miesiąc	L _{d,m} dni	T _{em,m} °C	Q _D GJ/rok	Q _{iW} GJ/rok	Q _g GJ/rok	Q _{ve} GJ/rok	η _{H,gn}	Q _{sol} GJ/rok	Q _{int} GJ/rok	Q _{H,nd} GJ/rok
☑	Styczeń	31	-1,9	32,80	9,11	0,00	37,42	0,981	8,20	24,81	46,9
☑	Luty	28	-2,4	30,31	8,32	0,00	38,28	0,980	10,44	22,41	44,7
☑	Marzec	31	3,0	25,46	7,44	0,00	29,05	0,891	22,02	24,81	20,2
☑	Kwiecień	30	8,2	17,10	5,00	0,00	20,16	0,664	33,04	24,01	4,3
☑	Maj	31	13,4	9,89	2,89	0,00	11,28	0,339	45,45	24,81	0,2
☑	Czerwiec	30	16,0	5,80	1,69	0,00	6,84	0,210	44,02	24,01	0,0
☑	Lipiec	31	17,8	3,30	0,96	0,00	3,76	0,109	48,57	24,81	0,0
☑	Sierpień	31	17,7	3,45	1,01	0,00	3,93	0,131	39,36	24,81	0,0
☑	Wrzesień	30	13,0	10,15	2,96	0,00	11,96	0,467	28,11	24,01	0,7
☑	Październik	31	9,3	16,03	4,68	0,00	18,28	0,784	15,43	24,81	7,4
☑	Listopad	30	4,2	22,90	6,69	0,00	27,00	0,946	8,97	24,01	25,3
☑	Grudzień	31	-2,0	32,95	9,13	0,00	37,59	0,984	6,82	24,81	48,5
	W sezonie	365	8,1	210,13	59,88	0,00	245,56	0,526	310,42	292,10	198,6

Wyniki - Zestawienie strat energii cieplnej wg normy PN-EN ISO 13790

Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej

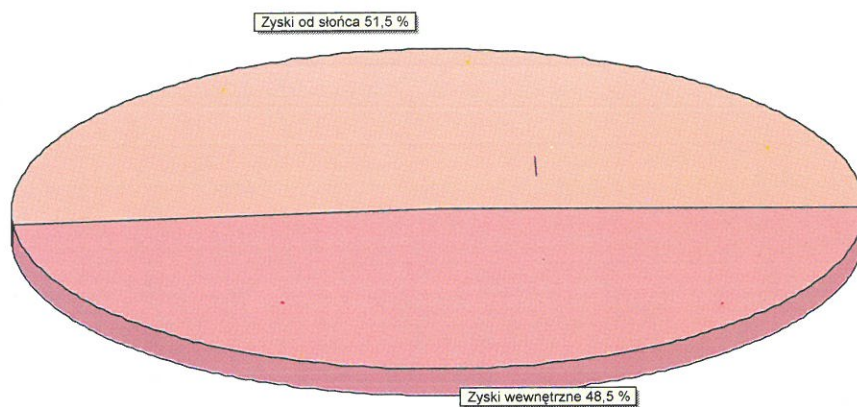


1,7 % Drzwi zewnętrzne	18,8 % Okno zewnętrzne	6,7 % Strop ciepło do dołu
0 % Strop ciepło do góry	5,5 % Strop pod nieogr. poddaszem	17,1 % Ściana zewnętrzna
50,2 % Ciepło na wentylację		

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	8,51	2364	1,7
Okno zewnętrzne	91,94	25539	18,8
Strop ciepło do dołu	32,96	9155	6,7
Strop ciepło do góry	0,00	0	0,0
Strop pod nieogr. poddaszem	26,92	7478	5,5
Ściana zewnętrzna	83,68	23245	17,1
Ciepło na wentylację	245,56	68211	50,2
Σ Razem	489,57	135991	100,0

Wyniki - Zestawienie zysków energii cieplnej wg normy PN-EN ISO 13790

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej



51,5 % Zyski od słońca 48,5 % Zyski wewnętrzne

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Zyski od słońca	310,42	86228	51,5
Zyski wewnętrzne	292,10	81138	48,5
Razem	602,52	167366	100,0

Załącznik nr 9 do Regulaminu konkursu nr POIS/1.7.1/4/2019

**Metodyka sporządzania audytów energetycznych w zakresie
głębokiej kompleksowej modernizacji energetycznej budynków
finansowanych w ramach POIiŚ 2014 – 2020 Poddziałanie 1.7.1**

Programu Operacyjnego 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

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

INFORMACJE	
I. Informacje ogólne - podstawa do sporządzania audytu energetycznego ex-ante	
1.	Audyt energetyczny sporządza się z uwzględnieniem niniejszej metodyki i wzorów dokumentów zamieszczonych w niniejszej metodyce, stanowiącej załącznik nr 10 do Regulaminu konkursu o dofinansowanie, ze środków Funduszu Spójności, przedsięwzięć w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowiska 2014 - 2020 Działanie 1.7 Kompleksowa likwidacja niskiej emisji na terenie województwa śląskiego Poddziałanie 1.7.1 Wspieranie efektywności energetycznej w budynkach mieszkalnych w województwie śląskim,
	oraz:
2.	Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (t.j. D.U. z 2013r., poz. 1409, z 2014r., poz. 40, z 2014r., poz. 768, poz. 822, poz. 1133, poz. 1200, z 2015r., poz. 200, poz. 443, poz. 528, poz. 774);
3.	Obwieszczenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (D.U. z dnia 18 września 2015 r. poz. 1422);
4.	Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresy zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny* opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (D.U. z 2009 r. poz. 346);
5.	Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresy zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (D.U. z dnia 13 października 2015 r. poz. 1606);
6.	Rozporządzenia 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).
II. Audyt energetyczny ex-ante składa się z:	
1.	Wykazu audytów i spisu zawartości , sporządzonych wg wzoru umieszczonego w niniejszym załączniku nr xx;
2.	Audytów energetycznych, sporządzonych oddzielnie dla każdego budynku/obiektu, uzupełnionych o: <ul style="list-style-type: none"> - ocenę charakterystyki budynku przed modernizacją i po modernizacji (wg wzoru arkusz nr 1); - opisu technicznego budynku (wg wzoru arkusz nr 2); jeśli Projekt dotyczy jednego obiektu - karty audytu źródło (wg wzoru nr 3a) - jeśli dotyczy; - karty audytu sieć (wg wzoru nr 3b) - jeśli dotyczy;
3.	Wypełnionych - zbiorczo dla całego Projektu (tzn. łącznie dla wszystkich obiektów objętych projektem) - arkuszy nr 4, 5, 6, 7, 8, 8a i 9
4.	Do audytu należy dołączyć stosowne obliczenia – należy podać informacje dotyczące nazwy i wersji programu dedykowanego do obliczeń oraz dołączyć do dokumentacji pliki „wsadowe” z danymi do obliczeń w oryginalnej wersji elektronicznej i formacie zgodnym z PDF (to samo dotyczy wydruków wyników obliczeń). W przypadku wykonania obliczeń bez użycia dedykowanego programu, należy zamieścić pełną dokumentację przebiegu obliczeń w wersji zgodnej z PDF i elektronicznej.
III. Informacje szczegółowe	
1.	Audyt energetyczny ex-ante dotyczy wszystkich obiektów objętych projektem, tj. budynków sektora mieszkaniowego, lokalnego źródła i lokalnej sieci ciepłowniczej. W przypadku, gdy projekt nie obejmuje modernizacji lokalnego źródła lub lokalnej sieci ciepłowniczej, do audytu dołączamy jedynie stronę tytułową z wpisaną w punkcie 1.1. adnotację "nie dotyczy".
2.	Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
3.	W przypadku, gdy w przywołanych powyżej aktach prawnych (poz. 1.5 i 1.6) zawarte są różne metody liczenia zapotrzebowania na energię (np. w przypadku wentylacji), należy zastosować metodykę wskazaną w rozporządzeniu opublikowanym w Dz. U. z 18 marca 2015 r. poz. 376 (pozycja 1.6 powyżej);
4.	Oceny charakterystyki energetycznej budynku przed modernizacją i po modernizacji (tabela nr 1) oraz opis techniczny budynku (tabela nr 2), oraz ew. karty audytu dla źródła i dla sieci (tabele nr 3a i nr 3b), należy wypełnić dla każdego budynku oddzielnie. Tabele 4, 5, 6, 7, 8 i 9 należy przedstawić dla całego projektu tzn. łącznie dla wszystkich obiektów objętych projektem. Tabele 8a należy opracować zgodnie z instrukcją tam zawartą (punkt 1 i 2 instrukcji w tym arkuszu).
5.	Audyt energetyczny ex-ante opracowuje się w języku polskim, stosując oznaczenia graficzne i literowe określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (D.U. z dnia 13 października 2015r., poz. 1606) oraz w Polskich Normach dotyczących budownictwa oraz instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych, chłodzenia, ciepłej wody użytkowej i oświetlenia w budynkach.
6.	Audyt energetyczny ex-ante sporządza się w formie papierowej i elektronicznej.
7.	Audyt energetyczny w formie elektronicznej powinien być tożsamy z wersją pisemną i zapisany w wersji tylko do odczytu, uniemożliwiający edycję.

Zawartość dokumentacji Audytu Energetycznego ex-ante	
I.	Strona tytułowa audytu ex-ante
II.	Wykaz audytów do modernizowanych budynków/obiektów
III.	Egzemplarze audytów, uzupełnione o następującą dokumentację (dla każdego audytu oddzielnie) :
1.	Ocena charakterystyki energetycznej budynku (przed modernizacją i po modernizacji)
2.	Opis techniczny budynku (w przypadku, gdy audyt dotyczy jednego budynku proszę wpisać: Opis zawarto w tabeli 4 - zbiorcze zestawienie robót w obiektach)
3a.	Karta audytu energetycznego ex-ante źródła ciepła/energii elektrycznej
3b.	Karta audytu energetycznego ex-ante lokalnej sieci ciepłowniczej
IV.	Wydruki obliczeń
V.	Zestawienia zbiorcze dla Projektu:
4.	Zestawienie zbiorcze robót w obiektach
5.	Zapotrzebowanie na moc i energię
6.	Obliczenie efektu energetycznego projektu - zestawienie zapotrzebowania na energię końcową wg nośników energii dla stanu przed i po realizacji projektu;
7.	Obliczenia planowanego efektu ekologicznego projektu – ograniczenia lub uniknięcia emisji CO ₂
8.	Obliczenia efektywności ekonomicznej i ekologicznej projektu
8a.	Kalkulacja kosztów eksploatacyjnych wymaganych do obliczenia wskaźników
9.	Wymagania programowe dla projektu

**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

56

Wykaz audytów do modernizowanych budynków

<i>Lp.</i>	<i>Nazwa budynku</i>	<i>Adres budynku</i>
1.	Budynek mieszkalny	ul. Piastowska 52-52A-52B, 41-710 Ruda Śląska
2.		
3.		
4.		
5.		

Wykaz audytów do modernizowanych i instalowanych źródeł energii

<i>Lp.</i>	<i>Nazwa i opis źródła</i>	<i>Lokalizacja</i>
1.		
2.	Budynek mieszkalny	ul. Piastowska 52-52A-52B, 41-710 Ruda Śląska
3.		
4.		
5.		

Wykaz audytów do modernizowanych lokalnych sieci przesyłowych

<i>Lp.</i>	<i>Nazwa i opis sieci</i>	<i>Lokalizacja</i>
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Tabela nr 1 - OCENA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ
budynku¹ Wspólnoty Mieszkaniowej przy ul. Pszczyńskiej 173-179 w Gliwicach

Budynek oceniany:					
Właściciel/ władający ² budynkiem	Gmina Ruda Śląska				
Przeznaczenie budynku	Budynek mieszkalny				
Adres budynku	ul. Piastowska 52-52A-52B, 41-710 Ruda Śląska				
Rok zakończenia budowy/rok	1950				
Rok budowy instalacji	1950				
Całkowita powierzchnia użytkowa	1440				
Całkowita powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze (Af) (m ²)	1305				
Powierzchnia części wspólnych budynku (m ²)	135				
Powierzchnia użytkowa na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej [m ²]:	0	udział powierzchni użytkowej na potrzeby prowadzenia działalności gospodarczej (należy podać wartość bezwzględną, w ułamku):	0,00	Czas użytkowania w ciągu roku [h/rok]:	8760
% powierzchni użytkowej	0,00%				
Budynek zabytkowy pod ochroną konserwatora zabytków	Nie				
Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku przed modernizacją					
Liczba kondygnacji	3				
Wysokość kondygnacji	3,17				
Nominalne temperatury eksploatacyjne: zima, lato [°C]	20				
Kubatura budynku [m ³]	3744				
Rodzaj konstrukcji budynku	Tradycyjna				
Liczba użytkowników	81				
Liczba mieszkań (Liczba gospodarstw domowych z lepszą klasą zużycia energii)	27 (0)				
Uwaga: charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia – stacja:					

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

Możliwe docieplenie stropodachu, stropu piwnic oraz ścian zewnętrznych oraz wymiana okien i drzwi wejściowych na częściach wspólnych.

2. Możliwe zmiany w zakresie techniki instalacyjnej i źródeł energii

Ogrzewanie oraz przygotowanie c.w.u. realizowane jest w indywidualnym zakresie przez mieszkańców.

3. Możliwe zmiany w zakresie oświetlenia wbudowanego.

Zmiany w zakresie oświetlenia wbudowanego pozostają w gestii mieszkańców.

4. Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową

Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku ograniczenia strat ciepła przez przegrody zewnętrzne.

5. Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową związane z korzystaniem z ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda użytkowa jest przygotowywana indywidualnie przez mieszkańców, brak możliwości wprowadzenia zmian w tym zakresie.

6. Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię pierwotną

Zmniejszenie zużycia energii pierwotnej w wyniku zmniejszenia zużycia energii końcowej.

7. Inne uwagi

Brak uwag.

Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku przed i po modernizacji							
Osłona budynku:							
przegrody budowlane	opis (materiał, grubość, izolacja)		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji		$U_{max}^{1/3}$
	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji	U [W/(m ² *K)]	Dotrzymanie norm	U [W/(m ² *K)]	Dotrzymanie norm	
ściany zewnętrzne	z cegły ceramicznej pełnej, obustronnie tynkowane, gr. 41 cm	z cegły ceramicznej pełnej, obustronnie tynkowane, gr. 41 cm, docieplone styropianem gr. 15 cm	1,43	NIE	0,23	TAK	0,23
stropodach	konstrukcja żelbetowa, gr. 30 cm, dach kryty papą bitumiczną	konstrukcja żelbetowa, gr. 30 cm, dach kryty papą bitumiczną, docieplenie z wełny mineralnej gr. 18 cm	1,08	NIE	0,18	TAK	0,18
strop piwnic	strop żelbetowy, gr. 25 cm	strop żelbetowy, gr. 25 cm, docieplony wełną mineralną gr. 12 cm	1,11	NIE	0,24	TAK	0,25
okna w mieszkaniach	drewniane, do wymiany	z pcv	3,1	NIE	1,1	TAK	1,1
okna na częściach wspólnych	drewniane, do wymiany	z pcv	3,1	NIE	1,1	TAK	1,1
drzwi	z aluminium, do wymiany	z aluminium	3,1	NIE	1,5	TAK	1,5
Ocena aktualnego stanu technicznego elementów konstrukcyjnych	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji				
	budynek w umiarkowanym stanie technicznym, występują duże straty przez przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne		poprawa stanu technicznego, zmniejszenie strat przez przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne				
Instalacja c.o. i źródło ciepła zasilające instalację c.o.							
Opis: ^{1/}	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji				
	indywidualne kotły węglowe w mieszkaniach		indywidualne kotły węglowe w mieszkaniach				
Ocena stanu istniejącego:	system grzewczy w umiarkowanym stanie technicznym		system grzewczy w umiarkowanym stanie technicznym				
Sprawności składowe systemu ogrzewania:							
			Przed	Po			
	regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$		0,70	0,70			
	transportu $\eta_{H,d}$		1,00	1,00			
	akumulacji $\eta_{H,s}$		1,00	1,00			
	wytwarzania $\eta_{H,g}$		0,65	0,65			
	całkowita sprawność $\eta_{H,tot}$		0,46	0,46			
Instalacja wentylacji							
Opis	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji				
Ocena stanu							
Instalacja chłodzenia							
Opis	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji				
	brak		brak				
Ocena stanu istniejącego:	nie dotyczy		nie dotyczy				
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			
	całkowita 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				
	indywidualne kotły gazowe w mieszkaniach		indywidualne kotły gazowe w mieszkaniach				

Ocena stanu istniejącego:	system przygotowania c.w.u. ww umiarkowanym stanie technicznym		system przygotowania c.w.u. ww umiarkowanym stanie technicznym				
Sprawności składowe systemu wytwarzania c.w.u.:							
			Przed	Po			
	wytwarzania $\eta_{w,g}$		0,75	0,75			
	transportu $\eta_{w,d}$		0,85	0,85			
	akumulacji $\eta_{w,s}$		1,00	1,00			
	średnie sezonowa sprawność wykorzystania		1,00	1,00			
	całkowita sprawność $\eta_{w,tot}$		0,64	0,64			
Instalacja oświetlenia wbudowanego, źródło energii elektrycznej							
Opis	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji				
	oświetlenie realizowane indywidualnie przez mieszkańców, żarówki, żwielówki, LED		oświetlenie realizowane indywidualnie przez mieszkańców, żarówki, żwielówki, LED				
Ocena stanu istniejącego:	umiarkowany stan techniczny		umiarkowany stan techniczny				
Wskaźnik LENI ²	kWh/(m ² *rok)	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji	Wskaźnik AI ²	m ²	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji

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

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

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

Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię budynku przed modernizacją

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

Nośnik energii	ogrzewanie i wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia pomocnicza ⁵	suma
Olej opałowy						0,0
Gaz ziemny		56 333,8				56 333,8
Gaz płynny						0,0
Węgiel kamienny	593 032,5					593 032,5
Węgiel brunatny						0,0
Biomasa						0,0
Inny (podać jaki) np.. OZE (PV)						0,0
Ciepło sieciowe ⁶						0,0
Energia elektryczna na potrzeby budynku z sieci elektroenergetycznej						0,0
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku (podać ze znakiem minus)						0,0
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową Q_k [kWh/(rok)]						649 366,3
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię pierwotną Q_p [kWh/(rok)]						652 335,8

Podział zapotrzebowania energii

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

	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia pomocnicza ⁵	suma
EU [kWh/m ² *rok]	206,8	0,0	0,0	0,0	0,0	206,8
udział [%]	100%	0%	0%	0%	0%	100%

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

	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia pomocnicza ⁵	suma
EK [kWh/m ² *rok]	454,4	0,0	0,0	0,0	0,0	454,4
udział [%]	100%	0%	0%	0%	0%	100%

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

	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia pomocnicza ⁵	suma
EP [kWh/m ² *rok]	499,9	0,0	0,0	0,0	0,0	499,9
udział [%]	100%	0%	0%	0%	0%	100%

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

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

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

Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię budynku po modernizacji

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

Nośnik energii	ogrzewanie i wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia pomocnicza ⁵	suma
Olej opałowy						0,0
Gaz ziemny		56 333,8				56 333,8
Gaz płynny						0,0
Węgiel kamienny	121 251,0					121 251,0
Węgiel brunatny						0,0
Biomasa						0,0
Inny (podać jaki) <input type="checkbox"/>						0,0
Ciepło sieciowe ⁶						0,0
Energia elektryczna na potrzeby budynku z sieci elektroenergetycznej						0,0
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku (podać ze znakiem minus)						0,0
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię końcową Q_k [kWh/(rok)]						177 584,8
Łącznie zapotrzebowanie budynku na energię pierwotną Q_p [kWh/(rok)]						133 376,1

Podział zapotrzebowania energii

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową EU^1 [kWh/(m²rok)]

	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁵	suma
EU [kWh/(m ² rok)]	42,3	0,0	0,0	0,0	0,0	42,3
udział [%]	100%	0%	0%	0%	0%	100%

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

	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁵	suma
EK [kWh/(m ² rok)]	92,9	0,0	0,0	0,0	0,0	92,9
udział [%]	100%	0%	0%	0%	0%	100%

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

	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	energia ⁵	suma
EP [kWh/(m ² rok)]	102,2	0,0	0,0	0,0	0,0	102,2
udział [%]	100%	0%	0%	0%	0%	100%

EP cząstkowe	102,2	0,0	0,0
EP _{max}			

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

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

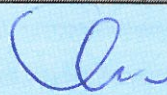
⁶ z ciepłowni/ elektrociepłowni, podać rodzaj ciepłowni/ elektrociepłowni – np. ciepłownia węglowa, w przypadku gdy operator ciepłowni/elektrociepłowni podaje informację o wskaźniku nieodnawialnej energii pierwotnej na ciepło - załączyć odpowiedni dokument

Sporządzający ocenę:

Imię i nazwisko:

Feliks Wcisło

Pieczętka i podpis



Data: 19.04.2019r.

AUDYTOR ENERGETYCZNY
z listy BGK, Min. Bud. oraz KAPE S.A.
ZAE nr 769, KAPE nr 0167
mgr inż. Feliks Wcisło
ul. Nickla 109/12, 41-923 Bytom

Tabela nr 2 - OPIS TECHNICZNY BUDYNKU

Budynek 1.....

Gmina Ruda Śląska

I. Roboty dociepleniowe							
LP	Wyszczególnienie robót	wsp. U przed modernizacją	wsp. λ materiału izolacyjnego [W/(m K)]	wsp. U po modernizacji	powierzchnia docieplenia	koszt jednostkowy	koszt robót
		W/(m²K)	grubość materiału izolacyjnego [cm]	W/(m²K)	m²	zł/m²	zł
1.	Docieplenie ścian	1,43	0,040 15	0,23	1136,66	320,00	363 731
2.	Docieplenie stropodachów	1,08	0,037 18	0,18	393,87	215,00	84 682
3.	Docieplenie stropów piwnic	1,11	0,037 12	0,24	361,00	165,00	59 565
4.	Docieplenie dachów						-
5.	Inne (podać jakie)						0
II. Stolarka okienna i drzwiowa							
Lp	Wyszczególnienie robót	materiał przed	wsp. U przed W/(m²K)	ilość	powierzchnia	koszt jednostkowy	koszt robót
		materiał po	wsp. U po W/(m²K)	szt.	m²	zł/m²	zł
1.	Wymiana okien	drewno	3,10	127,00	222,44	970,00	215 766,8
		pcv	1,10				
2.	Wymiana drzwi	aluminium	3,10	7,00	15,10	1550,00	23 405,0
		aluminium	1,50				
3.	Wymiana oszklenia						0,0
4.	Inne (podać jakie)						0,0
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.						
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.						
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 cieplną i elektryczną
 ** dla pomp ciepła należy podać sezonowy wskaźnik efektywności (wydajności) energetycznej (SPF/SPER), w przypadku kogeneracji sprawność ogólną oraz sprawność wytwarzania energii elektrycznej i ciepła
 *** dla kolektorów słonecznych i ogniw fotowoltaicznych podać powierzchnię czynną; podać liczbę i pojemność urządzeń do magazynowania

VI. System zarządzania wszystkimi rodzajami energii w budynku/ach (BEMS)					
Lp	Wyszczególnienie robót	opis funkcji realizowanych w ramach systemu			koszt robót zł
1.	System zarządzania energią				
VII. Modernizacja wentylacji/klimatyzacji					
Lp	Wyszczególnienie robót	wydajność m ³ /godz	sprawność odzysku ciepła (rekuperacji) %	recyrkulacja powietrza (udział) %	koszt robót zł
1.	Montaż/modernizacja systemu wentylacji ...				
2.	Montaż/modernizacja systemu klimatyzacji				
3.	Montaż/modernizacja systemu chłodzenia ...				
4.	Inne (podać jakie)				
VIII. Modernizacja sieci przesyłowych					
Lp	Wyszczególnienie robót	przekroje od-do mm	długość sieci mb	oszczędność energii GJ/rok	oszczędność energii % koszt robót zł
1.	Wymiana sieci na preizolowaną				
2.	Poprawa izolacji rurociągów				
3.	Inne (podać jakie)				
IX. Wymiana urządzeń energii pomocniczej na energooszczędne					
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość urządzeń szt.	rodzaj urządzenia	moc przed kW	moc po kW koszt robót zł
1.	Wymiana pomp				
2.	Wymiana napędów				
3.	Inne (podać jakie)				
X. Wymiana oświetlenia na energooszczędne					
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość punktów światlnych. szt.	typ nowego oświetlenia	moc przed kW	moc po kW koszt robót zł
1.	Wymiana źródeł światła na energooszczędne				
2.	Wymiana opraw oświetleniowych				
3.	Inne (podać jakie)				
XI. Wymiana napędów wind na energooszczędne					
Lp	Wyszczególnienie robót	ilość wind. szt.	rodzaj napędu	moc przed kW	moc po kW koszt robót zł
1.	Wymiana napędów wind na energooszczędne				
XII. Instalacja indywidualnych liczników ciepła, chłodu oraz ciepłej wody użytkowej					
1.	Ilość budynków	szt.			
2.	Ilość liczników	szt.			
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	
		593,032522	177,584754	415,447768	
2.	Energia elektryczna	Zapotrzebowanie na energię przed MWh/rok	Zapotrzebowanie na energię po MWh/rok	Oszczędność energii MWh/rok	
		0	0	0	
XV. Odnawialne źródła energii					
1.	Produkcja ciepła ze źródeł odnawialnych	MWh/rok	0		
2.	Produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych	MWh/rok	0		
3.	Produkcja ciepła z wysokosprawnej kogeneracji	MWh/rok	0		
4.	Produkcja energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji	MWh/rok	0		

Sporządzający ocenę:

Imię i nazwisko:

Feliks Wcisło

1 podać pełną nazwę budynku

AUDYTOR ENERGETYCZNY
z listy BGK, Min. Bud. oraz KAPE S.A.
ZAE nr 76g, KAPE nr 0167
mgr inż. Feliks Wcisło
ul. Nickla 109/12, 41-923 Bytom

Pieczęć i podpis:



Data: 19.04.2019r.

65

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

Tabela nr 3a - KARTA AUDYTU ŹRÓDŁO

1. Charakterystyka technologiczna			
Wyszczególnienie		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji ^{1/}
1.	Moc zainstalowana [kW]	149,1	61,1
2.	Rodzaj i ilość paliwa	węgiel kamienny	węgiel kamienny
	a. stałe [Mg/rok]	103,135	21,087
	b. ciekłe [Mg/rok]		
	c. gazowe [Nm ³ /rok]	5602,2	5602,2
	d. biomasa [Mg/rok]		
3.	Typ kotłów (urządzeń) ^{1/}		
4.	Kolektory ciepłe - moc kW		
5.	Fotowoltaika - moc kW		
6.	elektrownie wiatrowe - moc kW		
7.	pompy ciepłe - rodzaj kW		
	pompy ciepłe - moc kW		
8.	energia geotermalna kW		
9.	produkcja ciepła i ee w skojarzeniu kW		
2. Charakterystyka energetyczna			
1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną odbiorców [kW]		
2.	Obliczeniowe zużycie energii na ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej odbiorców [GJ/rok]		
3.	Ilość wytwarzanego ciepła [GJ/rok]		
4.	Ilość wytwarzanej energii elektrycznej [MWh/rok]		
5.	Sprawność eksploatacyjna [%]		
6.	Zużycie energii pierwotnej [GJ/rok]		
7.	Straty energii pierwotnej [GJ/rok]		
8.	Emisja CO ₂ [Mg/rok]		
3. Efekty modernizacji / wymiany 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 spalanej paliwa). Ze względu na to, że inwestycje w tym zakresie mają długotrwały charakter, powinny być zgodne z właściwymi przepisami unijnymi. Wspierane urządzenia do ogrzewania powinny od początku okresu programowania charakteryzować się obowiązującym od końca 2020r. minimalnym poziomem efektywności energetycznej i normami emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w środkach wykonawczych do dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiającej ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią;

Projektowany kocioł na biomasę powinien być dedykowany wyłącznie do spalania biomasy (wynika to z DTR kotła); posiada certyfikat zgodności z PN EN 303-5, wydany przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą, nie starszy 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 szczegółowo 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_{sezon} ≥ 3,3,
dla pozostałych pomp ciepła dla potrzeb c.o. i c.w.u., zasilanych energią elektryczną: SCOP_{sezon} ≥ 3,8,
dla pomp ciepła zasilanych ciepłem: SCOP_{sezon} ≥ 1,25.

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

66

1. Charakterystyka konstrukcyjna		
Wyszczególnienie		<div>Stan przed termomodernizacją</div> <div>Stan po termomodernizacji</div>
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

67

I. Wykaz modernizowanych obiektów				
1. Wykaz modernizowanych budynków				
Lp.	Nazwa budynku	Adres budynku/sztuki	Powierzchnia użytkowa [m ²]	Koszt ogółem [zł]
1.1	Budynek przy ul. Piastowskiej 52-52A-52B w Rudzie Śląskiej	ul. Piastowska 52-52A-52B, 41-710 Ruda Śląska	1440	747 150,05
1.2				
1.3				
1.4				
1.5				
1.6	Razem ilość budynków poddanych modernizacji	1		747 150,05
1.7	Całkowita, łączna powierzchnia użytkowa budynków poddanych modernizacji :		1440	
2. Wykaz modernizowanych i instalowanych źródeł energii (poza instalacjami wykorzystującymi OZE) ¹				
Lp.	Nazwa i opis źródła	Lokalizacja/sztuki	Moc zainstalowana [MW]	Koszt ogółem [zł]
2.1				
2.2				
2.3				
2.4				
2.5				
2.6	Razem ilość modernizowanych źródeł energii [s]			0
3. Wykaz modernizowanych sieci przesyłowych				
Lp.	Nazwa i opis sieci	Lokalizacja	Długość sieci [mb]	Koszt ogółem [zł]
3.1				
3.2				
3.3				
3.4				
3.5				
3.6	Razem łączna długość sieci :			
II. Roboty dociepleniowe				
Lp.	Wyszczególnienie	Powierzchnia zmodernizowana [m ²]	Koszt ogółem [zł]	
1.	Docieplenie ścian	1136,66	363 731	
2.	Docieplenie stropodachów	393,87	84 682	
3.	Docieplenie stropów piwnic	361,00	59 565	
4.	Docieplenie dachów			
5.	Inne (podać jakie)			
III. Stolarka okienna i drzwiowa				
1.	Wymiana okien	222,44	215766,8	
2.	Wymiana drzwi	15,10	23405	
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:			
a.	- wymiana grzejników	0,00		
b.	- wymiana zaworów	0,00		
c.	- ilość budynków	0	0	
2.	Modernizacja instalacji c.o. - w tym:			
a.	- wymiana grzejników			
b.	- wymiana zaworów			
c.	- ilość budynków			

4. Zbiorcze zestawienie robót w obiektach

68

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

4. Zbiornicze zestawienie robót w obiektach

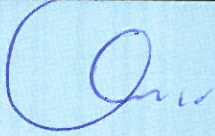
69

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.	
2.	Ilość liczników	szt.	
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	0,00	0,00
2.	Produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych	0,00	0,00
3.	Produkcja ciepła w warunkach wysokosprawnej kogeneracji	0,00	0,00
4.	Produkcja energii elektrycznej w warunkach wysokosprawnej kogeneracji	0,00	0,00

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

Sporządzający ocenę:
Imię i nazwisko:
Feliks Wcisło

Pieczętka i podpis:

Data:
19.04.2019r.

AUDYTOR ENERGETYCZNY
z listy BGK, Min. Bud. oraz KAPE S.A.
ZAE nr 769, KAPE nr 0167
mgr inż. Feliks Wcisło
ul. Nickla 109/12, 41-923 Bytom

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC I ENERGIE

Tabela nr 5 - ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC I ENERGIE

Opis		STAN PRZED MODERNIZACJĄ					STAN PO MODERNIZACJI					Oszczędność energii [%] / zmniejszenie zużycia energii końcowej			
		Moc cieplna ¹ [kW]	Zapotrzebowanie na energię końcową - ciepło [kWh/rok] ²	Nośnik energii (paliwo)	Moc elektryczna [kW]	Zapotrzebowanie na energię końcową - energia elektryczna ³ [kWh/rok]	Moc cieplna ¹ [kW]	Zapotrzebowanie na energię końcową - ciepło ² [kWh/rok]	Nośnik energii (paliwo)	Moc elektryczna [kW]	Zapotrzebowanie na energię elektryczną ³ - energia elektryczna ⁴ [kWh/rok]			W tym oświetlenie [kWh/rok]	
1.	Budynek przy ul. Piastowskiej 52-52A-52B w Rudzie Śląskiej	149,1	649 366	Węgiel kamienny	0,0	0	0	0	61,1	177 585	Węgiel kamienny	0,0	0	0	72,7%
2.	Budynek			Węgiel kamienny							Węgiel kamienny				
3.	Budynek			Węgiel kamienny							Węgiel kamienny				
4.	Budynek			Gaz opałowy							Węgiel kamienny				
5.	Budynek			Węgiel kamienny							Węgiel kamienny				
6.	Budynek			Węgiel kamienny							Węgiel kamienny				
7.	Budynek			Węgiel kamienny							Węgiel kamienny				
8.	Budynek			Węgiel kamienny							Węgiel kamienny				
9.	Budynek			Węgiel brunatny							Węgiel kamienny				
10.	Budynek			Węgiel kamienny							Węgiel kamienny				
11.	Budynek			Ciepło sieciowe							Węgiel kamienny				
12.	Budynek			Węgiel brunatny							Węgiel kamienny				
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ z budynków			649 366		0	0	0	0	61	177 585		0	0	0	471 782
1	Straty przesyłania (dotyczy lokalnych sieci ciepłowniczych - w przypadku źródła zlokalizowanego poza budynkiem) ³	Straty energii [kW/rok]							Straty energii [kW/rok]						
2.															
1	Straty z tytułu sprawności kotła zlokalizowanego poza budynkiem - w przypadku modernizacji kotła w kierunku zwiększenia sprawności ^{2,4}	Straty energii [kW/rok]							Straty energii [kW/rok]						
3.															
1	Zużycie energii przez napędy wind	Zużycie energii [kW/rok]							Zużycie energii [kW/rok]						
4.															
1	Oszczędności z tytułu produkcji energii cieplnej i elektrycznej w skojarzeniu (podawać ze znakiem minus) ^{3,4}	Oszczędność energii [kW/rok]							Oszczędność energii [kW/rok]						
5.															
RAZEM straty energii			649 366		0					177 585		0			471 782
RAZEM zapotrzebowanie na energię elektryczną										177 585					1 698,4
RAZEM oszczędności energii elektrycznej z oświetlenia															0
RAZEM oszczędności energii elektrycznej z oświetlenia [%]															0
RAZEM oszczędności energii elektrycznej z oświetlenia [%]															72,7%

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

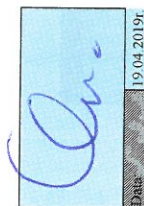
²⁾ Efekt energetyczny Ei należy obliczyć wg wzoru zamieszczonego w części 2 pkt. 2 załącznika nr 2 do rozporządzenia z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego (D.U. Nr 43 poz. 346)

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 obowiązków potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w wysokoenergetycznej kogeneracji

⁴⁾ Na potrzeby obliczeń końcowego efektu energetycznego energii pierwotnej, 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

mgr inż. Feliks Wcisło


Data: 19.04.2019r.

AUDYTOR ENERGETYCZNY
z listy BGK, Min. Bud. oraz KAPE SA
ZAE nr 769, KAPE nr 0167
mgr inż. Feliks Wcisło
ul. Nickla 108/12, 41-923 Bytom

Tabela nr 6 - Obliczenie efektu energetycznego Projektu

Lp.	Nośnik energii	ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ (w kWh/rok) ²⁾								Efekt energetyczny %			
		STAN PRZED MODERNIZACJĄ				STAN PO MODERNIZACJI							
		MWh/rok 3	GJ/rok 4	MWh/rok 5	GJ/rok 6	MWh/rok 7	GJ/rok 8	ROZNICA (kol. 3 - kol. 5)					
1.	Olej opalowy												
2.	Gaz ziemny	56		56		203		203		0	0	0	
3.	Gaz płynny												
4.	Węgiel kamienny	593		2 135		121		437		472	1 698		
5.	Węgiel brunatny												
6.	Biomasa												
7.	Inny (podać jaki) np OZE												
8.	Ciepło sieciowe z ciepłowni												
9.	Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę												
10.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni												
11.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni wyłącznie opartej na energii odnawialnej (biogaz, biomasa)												
12.	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej zużyta na potrzeby budynku ¹⁾²⁾³⁾												
13.	Energia elektryczna wyprodukowana na miejscu w skojarzeniu, z zastosowaniem źródeł nieodnawialnych, zużyta na potrzeby budynku ¹⁾												
14.	Energia elektryczna wyprodukowana na miejscu ze źródeł oze (biomasa, biogaz, w tym w skojarzeniu, PV), zużyta na potrzeby budynku ¹⁾												
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ w budynkach ³⁾		649	2338	178		639		472		1698		72,7%	
15.	Straty przesyłania (dotyczy lokalnych sieci ciepłowniczych - w przypadku źródła zlokalizowanego poza budynkiem ³⁾												
16.	Straty z tytułu sprawności kotła - w przypadku modernizacji kotła zainstalowanego poza budynkiem, w kierunku zwiększenia sprawności ⁴⁾⁶⁾	0				0		0		0	0		
17.	Oszczędności z tytułu produkcji energii cieplnej i elektrycznej w skojarzeniu ⁴⁾⁶⁾												
Obliczenie efektu energetycznego, uwzględniającego zmniejszenie strat przesyłu, z tytułu zastosowania kotła (zainstalowanego poza budynkiem) o wyższej sprawności oraz								472		1698		72,653%	

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 wysokoenergetycznej 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 tożsamą ze zużyciem energii końcowej

Spis treści
Imię i nazwisko
Feliks Wcisło

Pieczęć i podpis
Data
19.04.2019r.

AUDYTOR ENERGETYCZNY
z listy BGK, Min. Bud. oraz KAPE SA
ZAE nr 769, KAPE nr 0167
mgr inż. Feliks Wcisło
ul. Nickla 109/12, 41-923 Bytom

Tabela nr 7 - Obliczenie planowanego efektu ekologicznego

Lp.	Źródło energii	WSPÓŁCZYNNIKI NAKLADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ ¹⁾	WSKAŹNIK EMISJI ²⁾ 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 ³⁾ (GJ/rok lub MWh/rok) ⁴⁾	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię kończącą ⁵⁾ (GJ/rok lub MWh/rok) ⁶⁾	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Redukcja emisji ⁸⁾ MgCO ₂ /rok
1.	Źródło opałowe (podawać w GJ/rok)							
2.	Źródło gazowe (podawać w GJ/rok)	1,1	63,1	202,80	12,80	202,80	12,80	0,00
3.	Źródło płynne (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
4.	Źródło węglowe (podawać w GJ/rok)	1,1	97,5	2 134,90	208,15	435,50	42,56	165,59
5.	Źródło węglowe brunatne (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
6.	Biomasa ⁹⁾ (podawać w GJ/rok)							
7.	Źródło inne (podać jakiego rodzaju)				0,00		0,00	0,00
8.	Ciepłota sietowa z ciepłowni ³⁾ (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
9.	Ciepłota sietowa z ciepłowni wyłącznie na biomasę ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)							
10.	Ciepłota sietowa z elektrociepłowni ³⁾ (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
11.	Ciepłota sietowa z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)							
12.	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej zużyta na potrzeby budynku ³⁾ (podawać w MWh/rok)		0,832		0,00		0,00	0,00
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 ³⁾ (podawać w MWh/rok ze znakiem minus)				0,00		0,00	0,00
SUMA				220,95	55,36	185,59	12,80	42,56

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⁾ Wartości emisji elektrycznej uwzględniają ilość energii elektrycznej na potrzeby danego budynku/budynków, oświetlenie wdrożone, 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 (mieszka sieć ciepłownicza itp.) z wyłączeniem lokalnych kotłowni ustawionych poza budynkiem/budynkami (ogrzewaniem) należy zastosować współczynnik nakładu niedawnej energii pierwotnej zgodnie z tabelą 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 informacje o wskaźniku niedawnej energii pierwotnej na ciepło - należy odpowiednio dokonać korekt.
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, zakładając, że wykorzystywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej. Dla tej sieci, wskaźnik emisji wynosi 0,832 Mg CO₂/MWh. Dla energii elektrycznej nie należy stosować współczynnika nakładu energii niedawnej, gdyż zawiera on się we wskaźniku 0,832 MgCO₂/MWh.
⁶⁾ Wskaźnik KOBIZE: <http://www.kobize.pl/pl/artykuly/2014/06/06/komunikat-dotycazacy-emisji-dwuletnia-wzrost-przynalosci-na-energię-elektryczną>
⁷⁾ Wyłączenie (w 100%) opalonego biomasy, wielkości dotyczące emisji podawane są informacyjnie, wskaźnik emisji zgodnie z założeńmi Wpływowego Systemu Handlu Uprawnieniami Do Emisji wynosi 0 (zero) Mg CO₂/GJ.
⁸⁾ W tym emisji uniknięta
⁹⁾ Zapotrzebowanie na energię końcową należy traktować jako tożsame ze zużyciem energii końcowej

10) Wskaźniki emisji CO₂ na podstawie KOBIZE: „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2016 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami Do Emisji za rok 2015, Warszawa, grudzień 2016r.

AUDYTOR ENERGETYCZNY
z listy BGK, Min. Bud. oraz KAPE S.A.
ZAE nr 789, KAPE nr 0167
mgr inż. Feliks Wcisło
ul. Nickla 109/12, 41-923 Bytom

Sporządził: Feliks Wcisło
Data: 19.04.2019r.

Sporządził: Feliks Wcisło
Data: 19.04.2019r.

Tabela nr 8 - ARKUSZ OBLICZENIOWY wskaźników ekonomicznych

Suma kwalifikowanych kosztów realizacji projektu (K_i) *)	Koszty eksploatacyjne przed modernizacją rocznie (O1)	Koszty eksploatacyjne po modernizacji rocznie (O2)	Różnica kosztów eksploatacyjnych ($\Delta O = O1 - O2$)	Efekt ekologiczny (końcowy efekt redukcji emisji $Mg\ CO_2$)	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową
zł	zł	zł	zł	Mg/rok	GJ/rok
747 150,05	99 709,73	29 968,66	69 741,06	165,59	1 698,40

Prosty czas zwrotu SPBT ($I / \Delta O$)	lata	10,70
Koszt efektu energetycznego KEE	zł/(GJ/rok)	440
Koszt redukcji emisji KRE ($I / \Delta E$)	zł/Mg CO_2	4512

Sporządzający ocenę:
Imię i nazwisko:
Feliks Wcisło

Pieczętka i podpis:
AUDYTOR ENERGETYCZNY z listy BGK, Min. Bud. oraz KAPE S.A. ZAE nr 769, KAPE nr 0167 mgr inż. Feliks Wcisło ul. Nickla 109/12, 41-923 Bytom
Data:
19.04.2019r.

*) to jest suma całkowitych kwalifikowanych kosztów: realizacji robót budowlanych lub zakupu sprzętu związane z realizacją projektu, nadzoru inwestorskiego, informacji i promocji, zarządzania, pośrednich, itp.

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

Przed modernizacją		Po modernizacji
1. Stawka za zamówioną moc ciepłą (zł/MW/m-ce)		
2. Stawka za usługi przesyłowe (zł/MW/m-ce)		
3. Opłata abonamentowa (zł/przylącz/m-ce)		
4. Cena ciepła (zł/GJ)		
5. Stawka za usługi przesyłowe (zł/GJ)		
6. Obliczeniowe zużycie energii przez budynek (na podstawie danych z arkusza 2 i 3 niniejszego audytu) (GJ)		
7. Obliczeniowa moc ciepła budynku (na podstawie danych z arkusza nr 4 niniejszego audytu) (MW)		
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	0,00

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

		Przed modernizacją				Po modernizacji			
-p	Składniki kosztów	ilość ⁶	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity	ilość ⁶	j.m.	koszt jednostkowy	Koszt całkowity
1.	Koszt zakupu paliwa (zł)	2134,90	GJ	41,06	87664,98	436,50	GJ	41,06	17923,91
	- obliczeniowe zużycie energii (Tabela 2 pozycja 5 audytu energetycznego budynku) (GJ)								
	- wartość opałowa paliwa (GJ/t, GJ/m3)	20,70	GJ/t			20,70	GJ/t		
	- cena jednostkowa paliwa (zł/t, zł/m3)	850,00	zł/t, zł/m3			850,00	zł/t, zł/m3		
	Koszt zakupu paliwa (zł)	202,80	GJ	59,39	12044,75	202,80	GJ	59,39	12044,75
	- obliczeniowe zużycie energii (Tabela 2 pozycja 5 audytu energetycznego budynku) (GJ)								
	- wartość opałowa paliwa (GJ/t, GJ/m3)	0,0362	GJ/t			0,0362	GJ/t		
	- cena jednostkowa paliwa (zł/t, zł/m3)	2,15	zł/t, zł/m3			2,15	zł/t, zł/m3		
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)				0,00				0,00
9.	Razem (zł/rok)				99709,73				29968,66

III. Energia elektryczna

		Przed modernizacją				Po modernizacji			
P	Składniki kosztów/przychodów	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)	0,00	kWh	0,00	0,00	0,00	kWh	0,00	0,00
2.	Koszt energii elektrycznej pomocniczej (zł)				0,00				
3.	Przychody z tytułu unikniętych kosztów zakupu energii [zł]				0,00				
4.	Razem (zł/rok)				0,00				0,00
Wartość zaoferowanej energii (zł/rok)		69741,06							

Instrukcje:

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

1. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego						
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q _k	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność [GJ/rok], [MWh/rok]	Oszczędność [%]	
	GJ/rok	2337,7	639,3	1698,4	72,7%	
	MWh/rok	649,37	177,58	471,78		
Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną Q _p	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność [GJ/rok], [MWh/rok]	Oszczędność [%]	
	GJ/rok	2571,5	703,2	1868,3	72,7%	
	MWh/rok	714,30	195,34	518,96		
Emisja dwutlenku węgla	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność [Mg/rok]	Oszczędność [%]	
	Mg CO ₂ /rok	220,95	55,36	165,59	74,9%	
2. wskaźnik wykorzystania energii z OZE i/lub z instalacji mikrogeneracji i /lub mikrotrigeneracji na potrzeby własne						
Wskaźnik wykorzystania energii z OZE i/lub z instalacji mikrogeneracji i /lub mikrotrigeneracji na potrzeby własne	Produkcja energii (arkusz 4 załącznika 15. Zestawienie zbiorcze robót punkt XVIII podpunkty 1, 2, 3 i 4)	ciepło OZE; podpunkt 1	ciepło CHP; podpunkt 2	ciepło CHP; podpunkt 3	ciepło CHP; podpunkt 4	wskaźnik OZE+CHP
	[MWh/rok]					0
3. Dodatkowa oszczędność energii pierwotnej osiągnięta dzięki wymianie oświetlenia na energooszczędne (wynikającej z audytu, w częściach wspólnych budynku)						
powierzchnia wspólna [m ²] - arkusz 1, komórka E013	Dodatkowa oszczędność energii pierwotnej: ΔEPL [MWh/m ² rok]	Jednostka	Zapotrzebowanie na energię elektryczną przed modernizacją [kWh/rok] arkusz 5, komórka M19	Zapotrzebowanie na energię elektryczną po modernizacji [kWh/rok] arkusz 5, komórka S19	Oszczędność energii pierwotnej ¹⁾ [MWh/rok]	Jednostkowa oszczędność energii pierwotnej [MWh/m ² rok]
		MWh/rok			0	0
4. Pozostałe informacje dotyczące projektu						
W audycie obliczono parametry energetyczne w taki sposób, aby po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynek spełniał warunki określone w § 328, ust. 1a Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, tzn. aby spełniał wymagania minimalne dla budynków poddanych przebudowie						
1.				Wg stanu przepisów obowiązujących od 1 stycznia 2021 r.		
TAK						
2.	Projekt jest zgodny z planami rozwoju sieci ciepłowniczej dla danego obszaru ²⁾			TAK	NIE	Uzasadnienie
3.	Czy przewidziany montaż kotłów spalających biomasę lub paliw gazowych będących w zasięgu sieci ciepłowniczej jest uzasadniony ekonomicznie ³⁾					nie dotyczy
4.	Zdolność projektu do reagowania i adaptacji do zmian klimatu (zagrożenie powodziami, nadmierne nasłonecznienie, inne)					nie dotyczy

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

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

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