

Załącznik Nr 1
do Uchwały Nr XI/71/2007
Rady Miejskiej w Strumieniu
z dnia 30 sierpnia 2007 r.

TYTUŁ OPRACOWANIA:

PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI DLA GMINY STRUMIEŃ

OPRACOWANIE WYKONANE DLA:



Urząd Miejski w Strumieniu
43-246 Strumień, ul. Rynek 4
tel. 0338-57-01-42, 0338-57-0-148; fax. 0338-57-02-47
email: sekretariat@um.strumien.pl; www.strumien.pl

WYKONAWCA:

 **EKO**KONSULTING

ul. Cieszyńska 367, 43-382 Bielsko-Biała
tel./faks: +48 33 496 02 28
e-mail: biuro@ekokonsulting.pl; www.ekokonsulting.pl

STRUMIEŃ, SIERPIEŃ 2007 R.

SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE	5
2. CHARAKTERYSTYKA NISKIEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA TERENIE GMINY STRUMIEŃ.....	6
2.1. LOKALIZACJA I UWARUNKOWANIA GMINY	6
2.2. EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ ZE ŹRÓDEŁ PUNKTOWYCH – WYSOKA EMISJA	7
2.3. EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ ZE ŹRÓDEŁ CIEPŁA BUDYNKÓW MIESZKALNYCH – NISKA EMISJA.....	9
2.3.1. Zapotrzebowanie na ciepło	11
2.3.2. Koszty ogrzewania w budownictwie jednorodzinnym.....	15
2.4. EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ ZE ŹRÓDEŁ EMISJI LINIOWEJ	16
3. ANALIZA TECHNICZNO – EKONOMICZNA PRZEDSIĘWZIĘĆ REDUKCJI EMISJI	17
3.1. ZAKRES ANALIZOWANYCH PRZEDSIĘWZIĘĆ	17
3.1.1. Wymiana źródeł ciepła.....	17
3.1.1.1. Kotły gazowe.....	17
3.1.1.2. Kotły olejowe.....	17
3.1.1.3. Kotły węglowe – retortowe	18
3.1.1.4. Kotły na pelety drzewne.....	18
3.1.1.5. Kotły elektryczne.....	18
3.1.1.6. Węzły ciepłe	19
3.1.2. Urządzenia grzewcze wykorzystujące odnawialne źródła energii	19
3.1.2.1. Pompy ciepła.....	19
3.1.2.2. Systemy solarne	19
3.1.3. Termomodernizacja instalacji wewnętrznych i „skorupy” budynku.....	20
3.2. CHARAKTERYSTYKA EKONOMICZNA I EKOLOGICZNA PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH W BUDYNKACH INDYWIDUALNYCH.....	20
3.2.1. Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany kotła	21
3.2.2. Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku wymiany kotła.....	22
3.2.3. Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła.....	24
3.2.4. Efekty zastosowania solarnego podgrzewania wody użytkowej	25
4. METODYCZNE I DECYZYJNE PODSTAWY BUDOWY PROGRAMU ZMNIEJSZENIA EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ	27
4.1. ZAŁOŻENIA „PROGRAMU” OBNIŻENIA NISKIEJ EMISJI W BUDYNKACH INDYWIDUALNYCH JEDNORODZINNYCH.....	27
4.1.1. Cele programu.....	28
4.1.2. Warunki realizacji „Programu”.....	28
4.1.3. Propozycja działań i ich finansowanie	28
4.1.3.1. Nakłady modernizacyjne	29
4.1.3.2. Ilość obiektów objętych programem oraz okres realizacji programu.....	29
4.1.3.3. Inżynieria finansowania	30
4.1.3.4. Efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po wdrożeniu programu.....	30
4.1.4. Ocena opłacalności inwestycji po stronie użytkownika	32
4.2. WYTYCZNE DO SPOSOBU ZARZĄDZANIA PROGRAMEM I REALIZACJI PROGRAMU W BUDYNKACH INDYWIDUALNYCH.....	33
4.2.1. Zaangażowanie Gminy.....	33
4.2.2. Funkcje Operatora Programu.....	34
4.2.3. Zasady kolejności kwalifikacji udziału w programie.....	34
5. PODSUMOWANIE I KIERUNKI DECYZYJNE	35

SPIS TABEL

TABELA 2-1 CHARAKTERYSTYKA POTRZEB CIEPLNYCH ODBIORCÓW KOTŁOWNI OSIEDLOWEJ W STRUMIENIU.....	7
TABELA 2-2 ZESTAWIENIE DANYCH DOTYCZĄCYCH KOTŁOWNI OSIEDLOWEJ W STRUMIENIU	8
TABELA 2-3 DANE DOTYCZĄCE SIECI CIEPŁOWNICZEJ I INNE PARAMETRY ZWIĄZANE ZE SPRZEDAŻĄ I WYTWARZANIEM CIEPŁA W KOTŁOWNI OSIEDLOWEJ W STRUMIENIU	9
TABELA 2-4 BUDYNKI MIESZKALNE ZAMIESZKANE WG WYPOSAŻENIA W INSTALACJE ORAZ OKRESU BUDOWY.....	10
TABELA 2-5 ORIENTACYJNE WSKAŹNIKI ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W ZALEŻNOŚCI OD WIEKU BUDYNKU (ŹRÓDŁO: KRAJOWA AGENCJA POSZANOWANIA ENERGII)	11
TABELA 2-6 BUDYNKI INDYWIDUALNE JEDNORODZINNE WEDŁUG TYPU ŹRÓDŁA CIEPŁA ORAZ OKRESU BUDOWY	12

TABELA 2-7 STRUKTURA ZUŻYCIA ENERGII I PALIW NA CELE GRZEWcze W BUDYNKACH JEDNORODZINNYCH INDYWIDUALNYCH.....	13
TABELA 2-8 WIELKOŚCI EMISJI GŁÓWNYCH ZANIECZYSZCZEŃ POWSTAJĄCYCH W PROCESIE SPALANIA PALIW DO CELÓW GRZEWczyCH W BUDYNKACH INDYWIDUALNYCH JEDNORODZINNYCH (BEZ EMISJI WYSOKIEJ)	14
TABELA 3-1 PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA I CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU REPREZENTATYWNEGO, PRZYJĘTEGO DO DAJSZYCH ANALIZ PROGRAMOWYCH	21
TABELA 3-2 ROCZNE ZUŻYCIE PALIW NA OGRZANIE BUDYNKU REPREZENTATYWNEGO INDYWIDUALNEGO Z UWZGLĘDNIENIEM SPRAWNOŚCI ENERGETYCZNEJ URZĄDZEŃ GRZEWczyCH ORAZ POTENCJAŁ REDUKCJI ENERGII W WYNIKU ZASTOSOWANIA ALTERNATYWNEJ TECHNOLOGII (NA PODSTAWIE AUDYTU UPROSZCZONEGO)	22
TABELA 3-3 ROCZNE KOSZTY PALIWA PONOSZONE NA OGRZANIE BUDYNKU REPREZENTATYWNEGO W ZALEŻNOŚCI OD SPOSOBU OGRZEWANIA	22
TABELA 3-4 ROCZNA EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ POWSTAJĄCA W WYNIKU SPALANIA PALIW DO CELÓW GRZEWczyCH W ZALEŻNOŚCI OD SPOSOBU OGRZEWANIA (WIELKOŚCI REDUKCJI, PRZED KTÓRYMI WYSTĘPUJE ZNAK (-) OZNACZAJĄ WZROST ROCZNYCH EMISJI)	24
TABELA 3-5 OCENA OPLACALNOŚCI UKŁADÓW KOLEKTOROWYCH W RÓŻNYCH KOMBINACJACH ZASILANIA TRADYCYJNEGO	26
TABELA 4-1 NAKŁADY INWESTYCYJNE PRZEWIDZIANE NA WYMIANĘ ŹRÓDŁA CIEPŁA WRAZ Z DODATKOWYMI NIEZBĘDNYMI PRZERÓBKAMI.....	29
TABELA 4-2 ILOŚCI I RODZAJE PLANOWANYCH MODERNIZACJI SYSTEMÓW GRZEWczyCH W BUDYNKACH INDYWIDUALNYCH OBJĘTYCH PROGRAMEM	29
TABELA 4-3 PRZYJĘTY MECHANIZM FINANSOWANIA OPARTY NA AKTUALNYCH ZASADACH FINANSOWANIA PRZEZ WFOŚiGW ORAZ MOŻLIWOŚCI FINANSOWE GMINY	30
TABELA 4-4 EFEKT EKOLOGICZNY MOŻLIWY DO UZYSKANIA W 350 BUDYNKACH PRZY REALIZACJI PRZYJĘTYCH ZAŁOŻEŃ	30
TABELA 4-5 EFEKT EKOLOGICZNY MOŻLIWY DO UZYSKANIA PRZY REALIZACJI PRZYJĘTYCH ZAŁOŻEŃ NA TLE EMISJI CAŁKOWITEJ W BUDYNKACH JEDNORODZINNYCH.....	31
TABELA 4-6 EFEKT EKOLOGICZNY ZASTOSOWANIA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH – REDUKCJA 100% NISKIEJ EMISJI POPRZECZ ZASTOSOWANIE KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH ORAZ ZAMIANA CZĘŚCI EMISJI NA WYSOKĄ (POCHODZĄCA Z ENERGII ELEKTRYCZNEJ).....	31
TABELA 4-7 WSKAŹNIKI EFEKTYWNOŚCI EKONOMICZNEJ PO STRONIE UŻYTKOWNIKA (PORÓWNANIE WARUNKÓW Z DOTACJĄ ORAZ BEZ DOTACJI).....	33

SPIS WYKRESÓW

WYKRES 2-1 STRUKTURA WIEKOWA BUDYNKÓW MIESZKALNYCH W GMINIE STRUMIEŃ	10
WYKRES 2-2 LICZBA ZWRÓCONYCH DO URZĘDU MIASTA I GMINY STRUMIEŃ ANKIET W POSZCZEGÓLNYCH MIEJSCOWOŚCIACH	11
WYKRES 2-3 STRUKTURA SPOSOBU OGRZEWANIA W BUDOWNICTWIE INDYWIDUALNYM W STRUMIENIU, W ROZBICIU NA RODZAJ I WIEK ŹRÓDEŁ CIEPŁA, WYNIKAJĄCE Z ANKIETYZACJI	12
WYKRES 2-4 PORÓWNANIE WSKAŹNIKÓW EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ PRZY SPALANIU WĘGLA W KOTŁACH MAŁEJ MOCY OBLICZONYCH ZGODNIE Z WYTYCZNYMI MOŚZIŃIŁ ORAZ PRZYJĘTYCH JAKO ŚREDNIE Z ANALIZ ICHPW W ZABRZU WYRAŻONE W KG (B(A)P WYRAŻANY W GRAMACH) ZANIECZYSZCZENIA NA 1 TONĘ SPALANEGO PALIWA	14
WYKRES 2-5 STRUKTURA ZANIECZYSZCZEŃ POWSTAJĄCYCH W PROCESIE SPALANIA PALIW DO CELÓW GRZEWczyCH W BUDYNKACH INDYWIDUALNYCH JEDNORODZINNYCH ZNAJDUJĄCYCH SIĘ W GMINIE STRUMIEŃ (BEZ EMISJI CO ₂).....	15
WYKRES 2-6 OGÓLNA TENDENCJA CEN JEDNOSTKOWYCH (ROK 2007) OGRZEWANIA BUDYNKU JEDNORODZINNEGO, PRZY WYKORZYSTANIU RÓŻNYCH NOŚNIKÓW ENERGII.....	15
WYKRES 3-1 PORÓWNANIE ROCZNYCH KOSZTÓW OGRZEWANIA W ZALEŻNOŚCI OD UŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII..	23
WYKRES 3-2 PORÓWNANIE JEDNOSTKOWYCH KOSZTÓW OGRZEWANIA W ZALEŻNOŚCI OD UŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII	23
WYKRES 3-3 PORÓWNANIE EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWSTAJĄCYCH PRZY SPALANIU PALIW DO CELÓW GRZEWczyCH PRZY PRODUKCJI 1 GJ CIEPŁA UŻYTECZNEGO (Z UWZGLĘDNIENIEM SPRAWNOŚCI ENERGETYCZNEJ URZĄDZEŃ GRZEWczyCH)	25
WYKRES 4-1 STRUMIENIE ŚRODKÓW PIENIĘŻNYCH Z DOTACJĄ (PO LEWEJ) I BEZ DOTACJI (PO PRAWEJ) ZDYSKONTOWANE W CZASIE ŻYWOTNOŚCI INWESTYCJI (PRZYKŁAD DLA KOTŁÓW RETORTOWYCH).....	32

1. WPROWADZENIE

Problem zanieczyszczeń powietrza dotyczy w gminie Strumień głównie:

- wytwarzania ciepła grzewczego na potrzeby budynków mieszkalnych i budynków użyteczności publicznej,
- wytwarzania ciepła grzewczego i technologicznego w działalności gospodarczej,
- emisji metanu z pokładów węgla,
- emisji z tzw. źródeł liniowych.

Definicja niskiej emisji zanieczyszczeń z urządzeń wytwarzania ciepła grzewczego, tj. w kotłach i piecach najczęściej dotyczy tych źródeł ciepła, z których spaliny są emitowane przez kominy niższe od 40 m. W rzeczywistości większość tego rodzaju zanieczyszczeń emitowana jest z emitorów o wysokości około 10 m, co powoduje rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń po najbliższej okolicy i co jest szczególnie odczuwalne w okresie zimowym.

Podstawowym nośnikiem energii pierwotnej dla ogrzewania budynków i obiektów zlokalizowanych w Gminie Strumień jest paliwo stałe, przede wszystkim węgiel kamienny w postaci pierwotnej, w tym również węgiel złej jakości, np. muł węglowy. Procesy spalania takiego paliwa w urządzeniach małej mocy, o niskiej sprawności bieżącej i średniorocznej, bez systemów oczyszczania spalin (piece kaflowe, domowe kotły c.o. i inne), są źródłem emisji substancji szkodliwych dla środowiska, takich, jak: CO, SO₂, NO_x, pyły, zanieczyszczenia organiczne, w tym rakotwórcze wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), włącznie z benzo-(α)-pirenem, dioksyny i furany, oraz węglowodory alifatyczne, aldehydy i ketony, a także metale ciężkie. Należy również przyjąć, że w okresie zimowym w paleniskach domowych spalane są również niektóre frakcje odpadów komunalnych, które powinny być unieszkodliwiane przez składowanie lub poddawane procesowi utylizacji biologicznej.

Efektywne ograniczenie niskiej emisji możliwe jest poprzez skoordynowane działania obejmujące:

- wymianę niskosprawnych i nieekologicznych węglowych źródeł ciepła na nowoczesne proekologiczne kotły z automatycznym i sterowanym dozowaniem paliwa i powietrza w procesie spalania, według potrzeb cieplnych użytkowników budynku,
- kompleks działań zmniejszających zużycie energii w obiekcie poprzez prace termorenowacyjne (wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, ocieplenie ścian, ocieplenie stropodachów, modernizację instalacji wewnętrznej c.o. budynku z uwzględnieniem automatycznej regulacji, itp.).

Niniejszy *Program ograniczenia niskiej emisji dla Gminy Strumień* określa kierunki działań, jakie należy przedsięwziąć w celu poprawy jakości powietrza. Program ten może być, w miarę potrzeb, weryfikowany i uaktualniany w oparciu o monitoring jego realizacji i zmian. Jednakże ustalone założenia generalne, dotyczące głównie sposobu realizacji programu, źródeł finansowania inwestycji, metody poprawy jakości powietrza i kontroli efektów wdrażania przedsięwzięć inwestycyjnych, uznaje się za właściwe dla całego programu.

2. CHARAKTERYSTYKA NISKIEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA TERENIE GMINY STRUMIEŃ

2.1. Lokalizacja i uwarunkowania Gminy

Gmina Strumień leży w północnej części powiatu cieszyńskiego, w południowej części województwa śląskiego. Zajmuje powierzchnię ponad 58 km². W skład gminy wchodzi Miasto Strumień oraz 5 sołectw: Bąków, Drogomyśl, Pruchna, Zabłocie i Zbytków. Gmina Strumień graniczy:

- od południa: z gminą Hażlach, gminą Dębowiec, gminą Skoczów.
- od zachodu: z gminą Zebrzydowice,
- od północy: z Gminą Pawłowice, Gminą Pszczyna oraz poprzez Zbiornik Goczałkowicki z gminą Goczałkowice,
- od wschodu: z Gminą Chybie.

Gmina Strumień położona jest w pobliżu granicy państwowej z Republiką Czeską oraz trzech przejść granicznych: w Cieszynie, Zebrzydowicach i Chałupkach. Ludność gminy wg danych na koniec 2006 roku wynosiła ok. 12000 osób.

Przez obszar Gminy przebiega droga krajowa DK-81 o ważnym znaczeniu komunikacyjnym, umożliwiająca połączenie z ośrodkami turystycznymi Skoczowa, Ustronia i Wisły, droga DK-938 prowadząca w kierunku Cieszyna i dalej na terytorium Republiki Czeskiej oraz DK-939 relacji Pszczyna – Strumień.

Obszar gminy Strumień według regionalizacji klimatycznej E. Romera należy do krainy klimatycznej Pogórze. Dane klimatyczne pochodzą z opracowań map glebowo rolniczych. Parametry dotyczące wiatrów przyjęto ze stacji synoptycznej w Bielsku-Białej Aleksandrowiczach, która jest reprezentatywna dla tego terenu.

Warunki klimatyczne:

- średnia temperatura roczna: + 7,7 0C Strumień, Zabłocie; + 8,0 0C Zbytków,
- liczba dni z przymrozkami: 100 – 120 dni,
- liczba dni mroźnych: 30 – 35 dni,
- długość okresu wegetacyjnego: 200 – 220 dni,
- wilgotność względna: 80 %,
- dominujące wiatry: SW – 19,9%; S – 11,9%; W – 10,1%.

Gmina Strumień, według regionalizacji klimatycznej E. Romera, należy do krainy klimatycznej Pogórze.

Średnia roczna temperatura na obszarze Gminy wynosi od +7,7 (Strumień, Zabłocie) do +8,0°C (Zabytków). Liczba dni z przymrozkami: 100 – 120 dni, liczba dni mroźnych: 30 – 35 dni, długość okresu wegetacyjnego: 200 – 220 dni, wilgotność względna: 80 %, dominujące wiatry: południowo-zachodnie – 19,9%; południowe – 11,9%; zachodnie – 10,1%.

Na terenie gminy Strumień występują następujące surowce naturalne:

- złoża torfu leczniczego: znajduje się w Zabłociu, w postaci dwóch kompleksów rozdzielonych linią kolejową Chybie – Strumień; dla potrzeb eksploatacji został ustanowiony obszar górniczy „Zabłocie I” decyzją Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa.
- złoża metanu z pokładów węgla kamiennego: zlokalizowane jest w północnej części gminy, obejmując Zbytków, Strumień i część Zabłocia; dla złoża został ustanowiony obszar górniczy

„Ruptawa – Warszowice – Strumień” określony decyzją Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, wpisany do rejestru obszarów górniczych pod numerem: tom 2/1 lp. 156.

- złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Strumień”: obszar górniczy „Strumień”. Teren położony jest całkowicie w granicach obszaru górniczego „Ruptawa Warszowice – Strumień”;
- złoża wody mineralnej: złoża zawiera nieeksploatowane lecznicze wody mineralne, chlorkowo – sodowo – jodkowe, zasoby eksploatacyjne wynoszą 1,56 m³/h (wg danych Urzędu Wojewódzkiego); złoża nie jest w pełni udokumentowane, zlokalizowane orientacyjnie w północnej części Zabłocia.
- złoża węgla: zawiera się w obszarze górniczym „Ruptawa – Warszowice – Strumień” w północnej części Zbytkowa; brak szczegółowych danych na temat tego złoża (przewiduje się prawdopodobną spójność ze złożem gazu ziemnego).
- złoża kruszywa w Zabłociu: złoża zlokalizowane jest w zachodniej części gminy Strumień; eksploatowane są czwartorzędowe, średnioziarniste piaski oraz żwiry; miąższość pokładów wynosi 10,80 – 11,20 m.; przeważa forma pokładowa; nadkład stanowią: zapiaszczona glina, gleba oraz niewielka ilość torfu; miąższość nadkładu wynosi 3,8 – 4,2 m; planowana powierzchnia zajmowana przez zakład wydobywczy: 33 hektary.

Na terenie Gminy Strumień występuje scentralizowany systemy ciepłowniczy obejmujący część Miasta Strumień.

2.2. Emisja zanieczyszczeń ze źródeł punktowych – wysoka emisja

Jedynym źródłem wysokiej emisji zanieczyszczeń do powietrza na terenie Gminy Strumień jest kotłownia osiedlowa przy ul. Kolejowej 13 będąca własnością Urzędu i Gminy Strumień. Kotłownia ta jest obsługiwana przez Spółdzielnię Mieszkaniową w Strumieniu. W poniższych tabelach przedstawiono podstawowe dane techniczno – środowiskowe dotyczące tego źródła. Z kotłowni osiedlowej ciepło sieciowe jest przesyłane do odbiorców za pośrednictwem sieci własnych. W tabeli 2-1 scharakteryzowano potrzeby cieplne odbiorców kotłowni osiedlowej w Strumieniu. Scentralizowany system ciepłowniczy obsługuje obszar Miasta Strumień, który jest najgęściej zaludnionym terenem Gminy Strumień.

Tabela 2-1 Charakterystyka potrzeb cieplnych odbiorców kotłowni osiedlowej w Strumieniu

Rodzaj potrzeb cieplnych	Odbiorcy kotłowni osiedlowej w Strumieniu							
	Osiedle Powstańców Śląskich	Gimnazjum	Budynki Mieszkalne ul. Młyńska	Hala sportowa	Szkoła podstawowa	Basen	Przedszkole	Osiedle Centrum
c.o. [kW]	450	365	250	210	120	60	130	760
c.w.u. [kW]	150	-	-	90	50	-	50	260
Łącznie c.o. i c.w.u. [kW]	600	365	250	300	170	60	180	1 020

Tabela 2-2 Zestawienie danych dotyczących kotłowni osiedlowej w Strumieniu

ANKIETA			
Część 1. DANE DOTYCZĄCE WYTWARZANIA CIEPŁA ORAZ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ			
Nazwa źródła ciepła		Kotłownia osiedlowa w Strumieniu	
Podstawowe dane techniczne dotyczące źródła:			
Typ kotła/urządzenia	KRM-125-2,9 MW * 2 szt (kotły wodne płomienicowo-płomieniówkowe typu KRM, są jednostkami trzyciągowymi, w których pierwszy ciąg stanowi płomienica, a drugi i trzeci ciąg stanowią płomieniówki)		
Rodzaj paliwa	Miał węglowy M II - klasa 21/28/08		
Wydajność nominalna	2,9 MW * 2 szt		
Sprawność nominalna	80%		
Podstawowe dane dot. instalacji ograniczających emisję zanieczyszczeń do powietrza:			
Odpylanie	Odpylacze multicyklonowe typ MGK - 12 po 2 szt na kocioł		
Sprawność odpylania (projektowa) [%]	93%		
Odsiarczanie	-		
Sprawność odsiarczania [%]	-		
Wysokości kominów [m]	60 m		
Emisja zanieczyszczeń [Mg/rok]	Rok 2004	dwutlenek siarki	15,504
		dwutlenek azotu	5,188
		tlenek węgla	25,84
		dwutlenek węgla	2713,2
		B(a) P	0,00413
		pył	1,856
		sadza	0,62
		Ilość zużytego paliwa	1246,8
		Ilość zużytej energii elektrycznej [MWh/rok]	137
	Rok 2005	dwutlenek siarki	15,363
		dwutlenek azotu	4,56
		tlenek węgla	20,26
		dwutlenek węgla	2940
		B(a) P	0,00448
		pył	9,97
		sadza	0,611
		Ilość zużytego paliwa	1399,8
		Ilość zużytej energii elektrycznej [MWh/rok]	138,6
	Rok 2006	dwutlenek siarki	10,422
		dwutlenek azotu	2,855
		tlenek węgla	10,401
		dwutlenek węgla	2499,86
		B(a) P	0,00373
		pył	2,28
		sadza	0,592
		Ilość zużytego paliwa	1166,7
		Ilość zużytej energii elektrycznej [MWh/rok]	132,5

Tabela 2-3 Dane dotyczące sieci ciepłowniczej i inne parametry związane ze sprzedażą i wytwarzaniem ciepła w kotłowni osiedlowej w Strumieniu

ANKIETA							
Część 2. DANE DOTYCZĄCE SIECI CIEPŁOWNICZYCH							
Średnica rurociągu [mm]	200	200	100	80	65	40	
Długości rurociągów [m]	482	126	890	138	269	195	
Rodzaj izolacji rurociągu np. preizolowany	sieć kanałowa	sieć preizolowana	sieć preizolowana	sieć preizolowana	sieć preizolowana	sieć preizolowana	sieć preizolowana
Straty przesyłowe ciepła - w okresie grzewczym [%]	6-11	6-11	6-11	6-11	6-11	6-11	6-11
Straty przesyłowe ciepła - poza okresem grzewczy [%]	do 20	do 20	do 20	do 20	do 20	do 20	do 20
Część 3. DANE DOTYCZĄCE CIEPŁA							
Rok	2004		2005		2006		
Moc zamówiona [MW]	3,085		3,085		3,045		
Moc wytwarzana [MW]							
Produkcja ciepła sumarycznie [GJ/rok]	18 187,90		18 831,40		17 345,30		
Zużycie ciepła na potrzeby własne z podziałem na:							
- cele grzewcze [GJ/rok]	442,40		460,22		462,17		
- ciepła woda użytkowa [GJ/rok]	172,10		178,98		179,73		
- technologia [GJ/rok]							
Sprzedaż ciepła z podziałem na:							
- cele grzewcze [GJ/rok]	12 122,80		12 946,87		11 375,01		
- ciepła woda użytkowa [GJ/rok]	3 625,40		3 906,42		3 474,29		
- technologia [GJ/rok]							

Na podstawie powyższych tabel 2-2 i 2-3 w kotłowni osiedlowej występuje rezerwa mocy wynosząca ok. 2,8 MW, która mogłaby być wykorzystana na pokrycie potrzeb ciepłych budynków mieszkalnych i innego typu. W tym celu niezbędna jest rozbudowa sieci ciepłowniczej na terenie obszaru miejskiego Gminy Strumień.

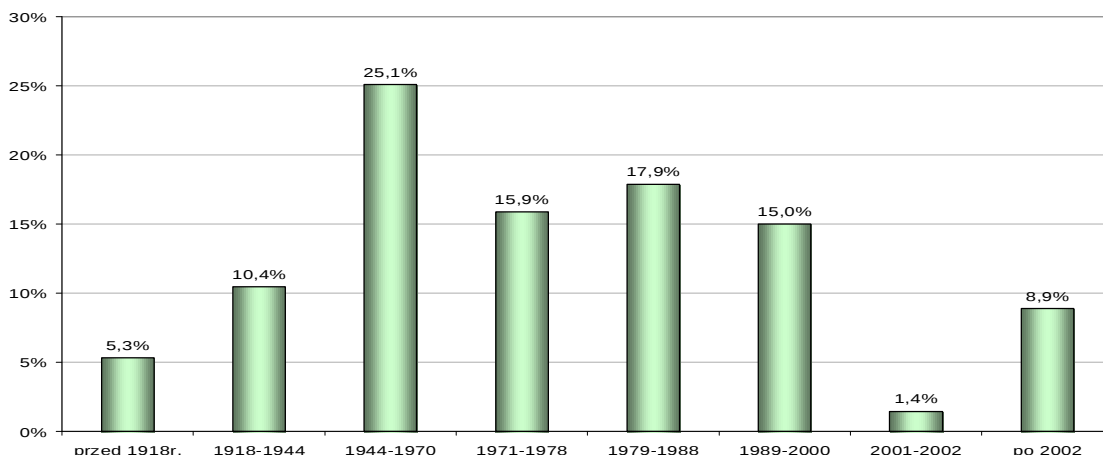
Istnieje możliwość wsparcia finansowego ww. przedsięwzięcia w oparciu o preferencyjne środki krajowe (WFOŚiGW w Katowicach, NFOŚiGW, EkoFundusz), unijne (RPO) i inne (EOG), jednak rzeczywisty montaż finansowy będzie wynikał z zasięgu rozbudowy sieci ciepłowniczej oraz faktycznego zainteresowania mieszkańców Gminy Strumień ciepłem sieciowym.

2.3. Emisja zanieczyszczeń ze źródeł ciepła budynków mieszkalnych – niska emisja

W Gminie Strumień zabudowę mieszkaniową można podzielić na trzy podstawowe rodzaje: indywidualną jednorodzinną, wielorodzinną oraz rolniczą, przy czym budynki wielorodzinne zlokalizowane są głównie w obszarze miejskim Gminy.

Szczegółowe badania i statystyka z zakresu inwentaryzacji wszystkich obiektów budowlanych, ich stanu technicznego oraz energochłonności budynków i rodzaju źródła ogrzewania do dnia dzisiejszego nie zostały w Gminie przeprowadzone. Ponadto w ostatnich latach z nasileniem rozwija się proces termomodernizacji budynków, co ma wpływ na poprawę jakości budynków pod względem energetycznym oraz technicznym. Przeprowadzona ankietyzacja wśród użytkowników budynków jednorodzinnych nie stwarza pełnego obrazu budynków mieszkalnych w Gminie.

W związku z powyższym do analizy energetyczno-ekologicznej przyjęto informacje oparte na danych statystycznych pozyskanych w 2002 roku w wyniku Narodowego Spisu Powszechnego przez Główny Urząd Statystyczny. Opracowane i opublikowane zostały informacje charakteryzujące budynki i znajdujące się w nich mieszkania. Dotyczą one głównie budynków zamieszkałych, tj. takich, w których znajdowało się, co najmniej 1 zamieszkane mieszkanie ze stałym mieszkańcem. Dane te zostały zaktualizowane do roku 2005 w oparciu o informacje z Banku Danych Regionalnych (<http://www.stat.gov.pl>) o ilości oddanych do użytkowania budynków mieszkalnych ich powierzchni oraz ilości mieszkań. Według skorygowanych danych GUS w 2005 roku liczba budynków mieszkalnych zamieszkałych na terenie Miasta i Gminy Strumień wynosiła 2 498 z 3 633 mieszkaniami. Łączna powierzchnia użytkowa mieszkań wynosi niespełna 334,7 tys. m². Struktura wiekowa tych budynków została przedstawiona na poniższym wykresie.



Wykres 2-1 Struktura wiekowa budynków mieszkalnych w Gminie Strumień

W Tabeli 2-4 pokazano ilość budynków mieszkalnych w rozbiciu na obiekty wyposażone w instalację wewnętrzną c.o. zasilaną lokalnie oraz według okresu budowy. Opracowanie GUS nie uwzględnia szczegółowych informacji mówiących o typie źródła ciepła i stosowanego paliwa. Przyjęto na podstawie szacunków założenie, że 90% budynków nie posiadających instalacji wewnętrznej c.o. jest wyposażonych w piece węglowe oraz 10% budynków nie posiadających instalacji c.o. w inne źródło ciepła, jak np. elektryczne, gazowe, itp.

Tabela 2-4 Budynki mieszkalne zamieszkałe wg wyposażenia w instalacje oraz okresu budowy

Na podstawie opracowaniach przez GUS wyników NSP z 2002r.									Założenie dot. budynków bez instalacji c.o. (kolumny 8 i 9)			
Okres budowy	Ogólnie budynki zamieszkaane		W tym wyposażone w instalację c.o.				Budynki bez instalacji c.o.		Piecze węglowe (90% budynków bez instalacji c.o.)		Inne* (10% budynków bez instalacji c.o.)	
	Liczba	Powierzchnia uż. [m²]	z sieci miejskiej		lokalnie							
			Liczba	Powierzchnia uż. [m²]	Liczba	Powierzchnia uż. [m²]	Liczba	Powierzchnia uż. [m²]	Liczba	Powierzchnia uż. [m²]	Liczba	Powierzchnia uż. [m²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ogółem	2 498	334 677	18	14 769	2 257	297 535	223	22 373	201	20 136	22	2 237
przed 1918r.	133	16 063	0	0	74	9 324	59	6 739	53	6 065	6	674
1918-1944	261	27 324	0	0	192	21 504	69	5 820	62	5 238	7	582
1944-1970	627	74 134	2	750	550	65 329	75	8 055	68	7 250	7	805
1971-1978	397	50 455	1	2 331	388	47 471	8	653	7	588	1	65
1979-1988	447	63 877	2	3 488	433	59 283	12	1 106	11	995	1	111
1989-2000	375	63 314	13	8 200	362	55 114	0	0	0	0	0	0
2001-2002	36	5 442	0	0	36	5 442	0	0	0	0	0	0
po 2002	222	34 068	0	0	222	34 068	0	0	0	0	0	0

2.3.1. Zapotrzebowanie na ciepło

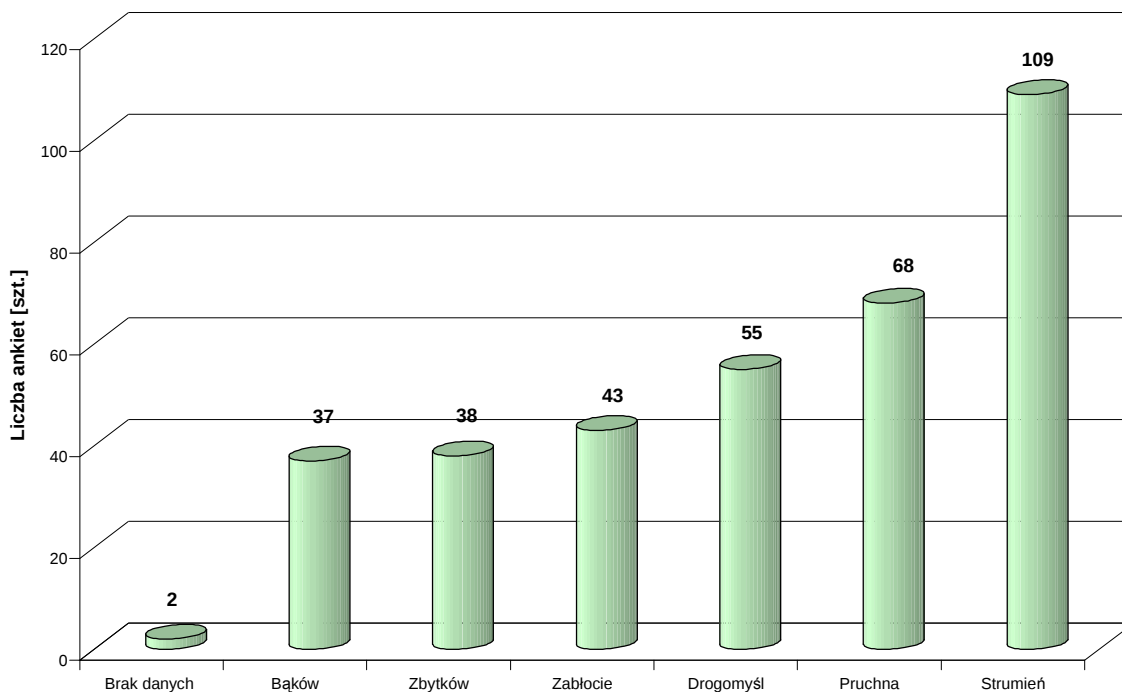
W celu oszacowania ogólnego stanu budownictwa mieszkaniowego w Strumieniu, zarówno technicznego jak i energetycznego, koniecznym jest posługiwanie się danymi pośrednimi. W tym miejscu najbardziej wiarygodne i korelujące ze stanem technicznym są informacje o wieku budynków, gdyż pewne technologie budowlane zmieniały się w określony sposób w czasie. W przybliżonym stopniu można przypisać budynkom o określonym wieku wskaźniki zużycia energii, a co za tym idzie - przy określonym źródle ciepła - przybliżoną emisję zanieczyszczeń do atmosfery.

Tabela 2-5 Orientacyjne wskaźniki zapotrzebowania na ciepło w zależności od wieku budynku (źródło: Krajowa Agencja Poszanowania Energii)

Budynki budowane w latach	Przybliżony wskaźnik zużycia energii do celów grzewczych w budynku (kWh/m ² a)
do 1966	240 – 350
1967 – 1985	240 – 280
1985 – 1992	160 - 200
1993 – 1997	120 - 160
od 1998	90 - 120

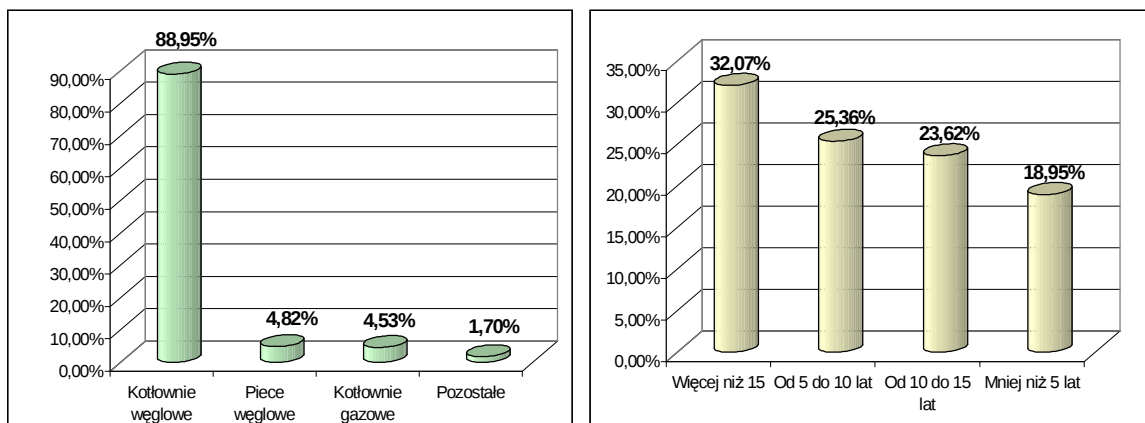
W celu realizacji programu likwidacji niskiej emisji w Gminie w okresie od marca do czerwca 2007 roku przeprowadzona została ankietyzacja wśród właścicieli budynków indywidualnych. Do Urzędu Miasta i Gminy Strumień spłynęło 353 wypełnionych ankiet dla budynków indywidualnych, co stanowi niespełna 15% populacji wszystkich budynków tego typu (wykres 2-2).

Grupę tych obiektów przyjęto jako reprezentatywną dla wszystkich budynków indywidualnych znajdujących się na obszarze Miasta i Gminy Strumień.



Wykres 2-2 Liczba zwróconych do Urzędu Miasta i Gminy Strumień ankiet w poszczególnych miejscowościach

Wielkość emisji pochodząca z energetycznego spalania paliw uzależniona jest od dwóch podstawowych czynników: sprawności energetycznej urządzeń oraz rodzaju stosowanego paliwa. Ankietyzacja potwierdziła, iż podstawowym surowcem energetycznym wykorzystywanym w budynkach mieszkalnych w Gminie Strumień jest węgiel, w dalszej kolejności biomasa (głównie w połączeniu z węglem) i w niewielkim stopniu gaz ziemny oraz gaz płynny. Ponadto znana jest struktura używanych źródeł ciepła oraz ich struktura wiekowa, dzięki czemu możliwe jest przybliżone oszacowanie sprawności konwersji energii chemicznej stosowanych paliw (wykres 2-3).



Wykres 2-3 Struktura sposobu ogrzewania w budownictwie indywidualnym w Strumieniu, w rozbiciu na rodzaj i wiek źródeł ciepła, wynikające z ankietyzacji

W wyniku braku kompletnej bazy inwentaryzacyjnej opisującej ilość, jakość i stan użytkowanych budynków oraz przypisanych do nich źródeł ciepła wykorzystano dane statystyczne pochodzące z Narodowego Spisu Powszechnego opracowanego przez GUS. Jako budynki indywidualne jednorodzinne uznano budynki, w których znajdują się nie więcej niż dwa mieszkania. Przenosząc strukturę stosowanych do celów grzewczych źródeł ciepła wynikającą z przeprowadzonej ankietyzacji na dane statyczne otrzymano przybliżone ilości obiektów i ich powierzchnię użytkową w rozbiciu na sposób ogrzewania dla całej Gminy. Efekt wyliczeń zostały przedstawione w tabeli 2-6.

Tabela 2-6 Budynki indywidualne jednorodzinne według typu źródła ciepła oraz okresu budowy

Okres budowy	Budynki indywidualne jednorodzinne		Kotłownie węglowe		Piece węglowe		Kotłownie gazowe		Kotłownie na drewno	
	Liczba	Powierzchnia uż.	Liczba	Powierzchnia uż.	Liczba	Powierzchnia uż.	Liczba	Powierzchnia uż.	Liczba	Powierzchnia uż.
	szt.	m ²	szt.	m ²	szt.	m ²	szt.	m ²	szt.	m ²
1	2	3	4	5	7	8	12	13	17	18
Ogółem	2 385	298 803	2 096	262 229	114	14 343	108	13 543	41	5 079
przed 1918r.	106	10 439	94	9 286	5	501	5	473	2	177
1918-1944	258	26 410	229	23 478	12	1 268	12	1 197	4	449
1944-1970	608	68 108	541	60 583	29	3 269	28	3 087	10	1 158
1971-1978	387	46 089	344	40 997	19	2 212	18	2 089	7	783
1979-1988	438	57 869	390	51 476	21	2 778	20	2 623	7	984
1989-2000	330	50 378	293	44 812	16	2 418	15	2 283	6	856
2001-2002	36	5 442	32	4 841	2	261	2	247	1	92
po 2002	222	34 068	173	26 756	11	1 635	10	1 544	4	579

Korzystając z przytoczonych wcześniej wskaźników zużycia energii (Tabela 2-6) do celów grzewczych korelujących z okresem budowy budynków wyliczono całkowite zużycie energii na cele grzewcze z uwzględnieniem sprawności urządzeń. Ze względu na postępującą termomodernizację budownictwa mieszkaniowego, podane wskaźniki zapotrzebowania na ciepło pomniejszono o 20%, jako efekt racjonalizacji użytkowania energii przez właścicieli budynków (na podstawie informacji pochodzących z ankietyzacji). Przyjęto do obliczeń średnią wartość opałową dla gatunkowego węgla kamiennego na poziomie 23 GJ/Mg. Dla tak przyjętej wartości wyliczono całkowite zużycie tego paliwa w budynkach indywidualnych jednorodzinnych. W ten sam sposób wyznaczono zużycie gazu i oleju opałowego. Wartość opałową gazu ziemnego przyjęto na poziomie 0,035 GJ/m³, oleju opałowego 42,5 GJ/m³. Zużycie energii i paliw do celów grzewczych w budynkach indywidualnych jednorodzinnych przedstawiono w tabeli 2-7.

Tabela 2-7 Struktura zużycia energii i paliw na cele grzewcze w budynkach jednorodzinnych indywidualnych

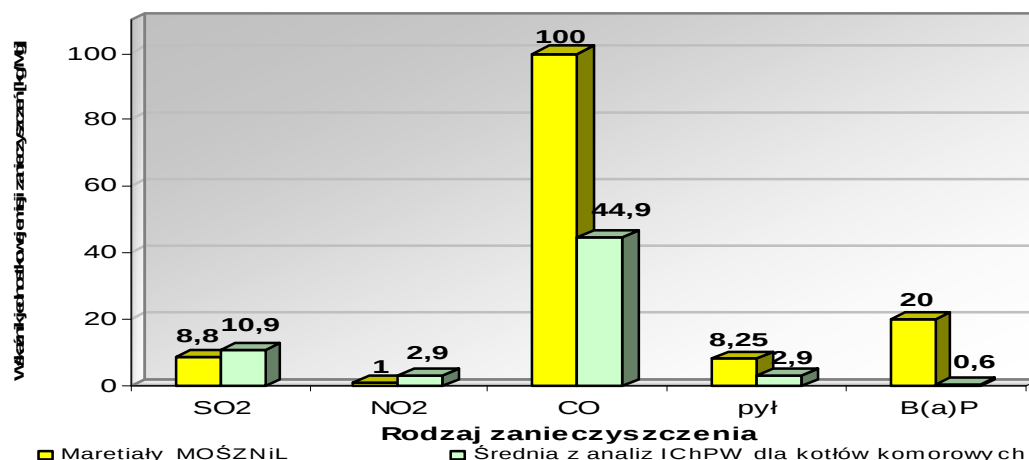
Okres budowy	Budynki indywidualne jednorodzinne		Kotłownie węglowe			Piecze węglowe		Kotłownie gazowe		Kotłownie na drewno	
	Liczba	Powierzchnia uż.	Zużycie energii*	Zapotrzebowanie energii*	Zużycie węgla	Zużycie energii*	Zużycie węgla	Zużycie energii*	Zużycie gazu sieć.	Zużycie energii*	Zużycie Drewna
	szt.	m ²	GJ/a	GJ/a	Mg/a	GJ/a	Mg/a	GJ/a	tys. m ³ /a	GJ/a	Mg/a
1	2	3	4	5	6	9	11	14	16	19	21
Ogółem	2 385	298 803	259 228	167 980	11 271	18 258	794	11 166	319	4 538	363
przed 1918r.	106	10 439	11 499	7 451	500	804	35	492	14	229	18
1918-1944	258	26 410	29 072	18 839	1 264	2 035	88	1 244	36	581	46
1944-1970	608	68 108	75 018	48 612	3 262	5 246	228	3 209	92	1 499	120
1971-1978	387	46 089	44 742	28 993	1 945	3 129	136	1 914	55	893	71
1979-1988	438	57 869	56 179	36 404	2 443	3 929	171	2 403	69	604	48
1989-2000	330	50 378	26 334	17 064	1 145	1 842	80	1 126	32	453	36
2001-2002	36	5 442	2 510	1 627	109	175	8	108	3	43	3
po 2002	222	34 068	13 873	8 990	603	1 099	48	672	19	236	19

*) – zużycie energii chemicznej paliwa z uwzględnieniem sprawności urządzeń grzewczych

Na zużycie energii w budynkach oprócz ich technologii budowy i sprawności źródła ciepła wpływ ma wiele innych czynników, m.in. rodzaj stosowanego paliwa, sprawność instalacji wewnętrznej, różne potrzeby cieplne użytkowników, a także umiejętne zarządzanie energią. Największą energochłonnością charakteryzują się obiekty zasilane paliwem stałym, co wynika przede wszystkim z ograniczonych możliwości ciągłej regulacji ilości spalanego paliwa oraz stosunkowo niskiej ceny nośnika w porównaniu z paliwami gazowymi i ciekłymi. Komfort cieplny subiektywnie postrzegany przez użytkowników również wpływa znacząco na zużycie paliw i energii, dla niektórych użytkowników temperatura 18 °C wewnątrz pomieszczeń jest wystarczająco komfortowa, dla innych z kolei musi wynosić np. 24 °C.

Dla danego źródła ciepła oraz stosowanego w nim paliwa istnieją przybliżone wartości emisji różnych zanieczyszczeń gazowych oraz stałych lotnych. W chwili obecnej w kraju istnieją wskaźniki do obliczeń emisji zanieczyszczeń opracowane przez nieistniejące już Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w Materiałach informacyjno-instruktażowych MOŚZNiL 1/96. Materiały te określają metodologię wyznaczania jednostkowych wskaźników emisji dla kilku rodzajów paliw (węgiel, koks, olej opałowy i gaz wysokometanowy) spalanych w różnych typach kotłów. O ile wątpliwości, co do jakości i zasadności stosowania w analizach emisyjnych wskaźników dla paliw ciekłych i gazowych nie ma, to w przypadku wskaźników przyjmowanych dla kotłów węglowych (dla kotłów o małej mocy przyjmowano do tej pory wskaźniki określone jako: „kotły z paleniskami z rusztem stałym i ciągiem naturalnym – płomieniowe i inne”) takie zastrzeżenia już się pojawiają. Obecnie jednym z podstawowych źródeł wiarygodnych informacji na temat technik i sposobów spalania paliw węglowych w Polsce jest Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze. Porównując wskaźniki emisji zanieczyszczeń pochodzące z badań i pomiarów IChPW na rzeczywistych urządzeniach ze wskaźnikami obliczonymi

zgodnie z przytoczonymi materiałami MOŚZNiL zauważa się bardzo duże rozbieżności (rysunek 2-4) sięgające czasami kilkuset procent. Wobec tak niewiarygodnie dużych sprzeczności w niniejszym opracowaniu jako właściwe przyjęto wskaźniki jednostkowej emisji zanieczyszczeń opracowane przez IChPW jako, organu wyspecjalizowanego w takich badaniach. Przyjęte do dalszych obliczeń wskaźniki to średnie arytmetyczne wskaźników emisji dla kotłów węglowych komorowych oraz retortowych, zaczerpnięte z - opublikowanych pod patronatem Marszałka Województwa Śląskiego przez IChPW - materiałów seminaryjnych „Czysta i zielona energia – czyste powietrze w województwie śląskim” (autorzy opracowania: Krystyna Kubica, Jerzy Raińczak). Dla paliw gazowych i ciekłych przyjęto wskaźniki emisji z materiałów MOŚZNiL.

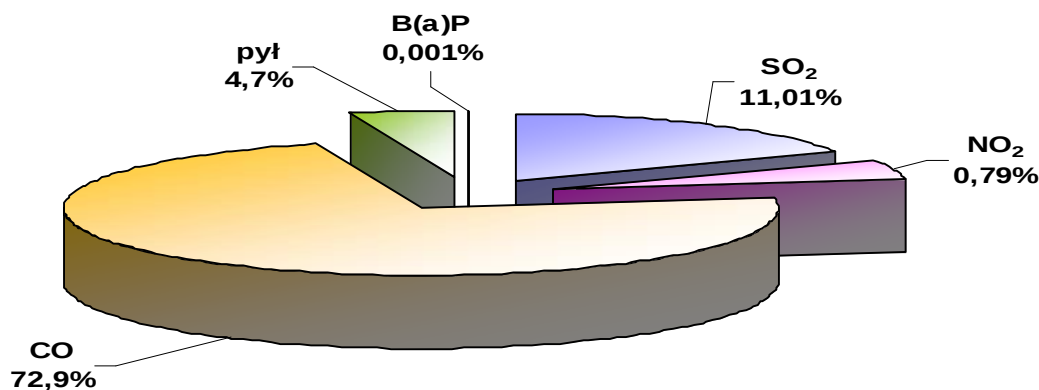


Wykres 2-4 Porównanie wskaźników emisji zanieczyszczeń przy spalaniu węgla w kotłach małej mocy obliczonych zgodnie z wytycznymi MOŚZNiL oraz przyjętych jako średnie z analiz IChPW w Zabrze wyrażone w kg (B(a)P wyrażany w gramach) zanieczyszczenia na 1 tonę spalanej paliwa

W całkowitej masie emisji zanieczyszczeń w budynkach indywidualnych największy udział stanowi dwutlenek węgla (96,9%), którego toksyczność jest zdecydowanie mniejsza od innych związków chemicznych, takich jak np. benzo(α)pirenu (B(α)P), którego w całkowitej masie emisji jest śladowa ilość (0,00003%). Z tego powodu w celu obrazowego przedstawienia redukcji tych najbardziej szkodliwych dla środowiska związków wydzielono osobno B(α)P, pył, CO₂ i sumy emisji SO₂, NO_x i CO. W tabeli 2-8 przedstawiono wielkości ilościowe emisji z tzw. źródeł niskiej emisji z budynków indywidualnych jednorodzinnych znajdujących się w Gminie, w podziale na rodzaje głównych nośników energii pierwotnej stosowanej w celach grzewczych.

Tabela 2-8 Wielkości emisji głównych zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach indywidualnych jednorodzinnych (bez emisji wysokiej)

Lp.	Substancja	Jednostka emisji	Węgiel kamienny	Gaz ziemny wysokometanowy	Suma
1	2	3	4	5	6
1	SO ₂	kg/rok	131 806	0	131 806
2	NO ₂	kg/rok	34 686	408	35 094
3	CO	kg/rok	541 098	115	541 213
4	CO ₂	kg/rok	22 319 541	626 596	22 946 137
5	pył	kg/rok	34 686	5	34 691
6	B(a)P	kg/rok	7		7

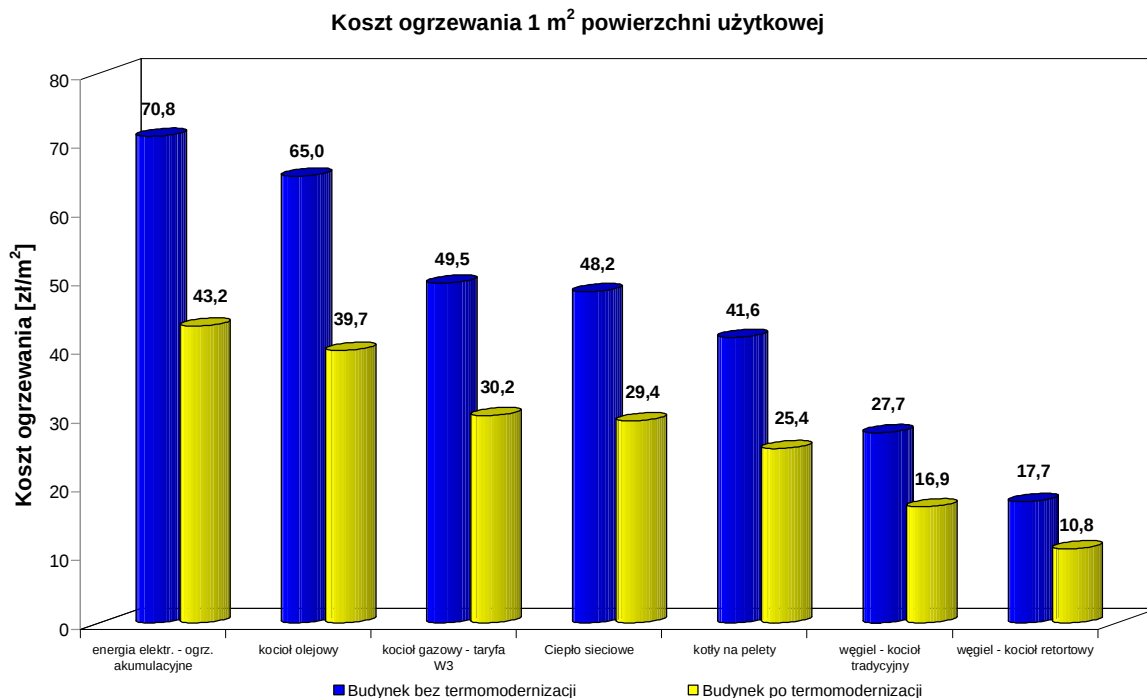


Wykres 2-5 Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach indywidualnych jednorodzinnych znajdujących się w Gminie Strumień (bez emisji CO₂)

2.3.2. Koszty ogrzewania w budownictwie jednorodzinnym

Roczne koszty ponoszone na cele grzewcze w budynkach uzależnione są przede wszystkim od rodzaju stosowanego paliwa. Generalna tendencja w kraju jest taka, że najdroższymi nośnikami energii do celów grzewczych po przeliczeniu na jednostkę energii jest energia elektryczna i olej opałowy, następnie gaz sieciowy i biomasa przetworzona (pelety, brykiety), jednakże zdecydowanie najtańsze nadal jest ogrzewanie węglowe oraz biomasą nieprzetworzoną (słoma, drewno). Przy czym należy mieć na uwadze fakt, że część mieszkańców posiada lub korzysta z deputatów węglowych, co jeszcze bardziej przyczynia się do zmniejszenia kosztów ponoszonych na ogrzewanie przy użyciu węgla.

Do obliczeń przyjęto ceny rynkowe oraz na podstawie taryf.



Wykres 2-6 Ogólna tendencja cen jednostkowych (rok 2007) ogrzewania budynku jednorodzinnego, przy wykorzystaniu różnych nośników energii

2.4. Emisja zanieczyszczeń ze źródeł emisji liniowej

Emisja zanieczyszczeń liniowych pochodząca ze źródeł komunikacyjnych skoncentrowana jest głównie wzdłuż dróg i charakteryzuje się dużą nierównomiernością w ciągu doby. Głównymi czynnikami decydującymi o wielkości emisji z silników jest:

- konstrukcja silników i pojazdów,
- stan techniczny oraz warunki pracy pojazdów,
- rodzaj stosowanego paliwa,
- prędkość pojazdów,
- płynność ruchu drogowego.

Na większość z tych czynników Gmina nie ma możliwości wpływu, za wyjątkiem poprawy jakości i ilości dróg przez nią administrowanych. W związku z tym, problem zmniejszenia emisji liniowej może być w pewnym stopniu rozwiązany poprzez inwestycje poprawiające jakość nawierzchni dróg oraz zmiany komunikacyjne zwiększające płynność ruchu pojazdów drogowych.

3. ANALIZA TECHNICZNO – EKONOMICZNA PRZEDSIĘWZIĘĆ REDUKCJI EMISJI

3.1. Zakres analizowanych przedsięwzięć

Zgodnie z założeniami podstawowym kierunkiem, jaki postawiono przed „Programem” jest obniżenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery poprzez wymianę niskosprawnych i nieekologicznych kotłów i pieców, na nowoczesne urządzenia grzewcze. Ponadto skutecznym sposobem na ograniczenie emisji ze spalania paliw jest zastosowanie odnawialnych źródeł energii. Do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń poprzez ograniczenie zużycia paliw przyczynia się również szeroko pojęta termorenowacja budynków, w zakres której wchodzi głównie: ocieplenie ścian, ocieplenie stropodachu (dachu) oraz wymiana okien. W niniejszym opracowaniu nie analizowano jednak szczegółowo przedsięwzięć termomodernizacyjnych z uwagi na ich kapitałochłonność oraz możliwości finansowe Gminy.

3.1.1. Wymiana źródeł ciepła

Wymiana niskosprawnego źródła ciepła jest w gospodarce komunalnej najbardziej efektywnym energetycznie przedsięwzięciem przy jego relatywnie niskich kosztach. Zastosowanie sprawniejszego urządzenia przyczynia się do zmniejszenia zużycia energii zawartej w paliwie, lecz niejednokrotnie zmniejszenie to może rekompensować (a nawet przekraczać) wzrost kosztów ogrzewania przy przejściu z węgla na bardziej przyjazny środowisku naturalnemu, ale droższy nośnik energii (gaz ziemny, olej opałowy i energia elektryczna). Ostatecznie wyboru o rodzaju i typie źródła ciepła dokonuje użytkownik, lecz najważniejszymi kryteriami wyboru urządzenia jakimi będzie się kierował Operator Programu wspierając użytkownika jest kryterium sprawności energetycznej oraz kryterium ekologiczne.

3.1.1.1. Kotły gazowe

Kotły gazowe c.o. są urządzeniami o wysokiej sprawności energetycznej osiągającej nawet 96%. Ze względu na funkcje, jakie może spełniać gazowy kocioł c.o. mamy do wyboru:

- kotły jednofunkcyjne, służące wyłącznie do ogrzewania pomieszczeń (mogą być one jednak rozbudowane o zasobnik wody użytkowej),
- kotły dwufunkcyjne, które służą do ogrzewania pomieszczeń i dodatkowo do podgrzewania wody użytkowej (w okresie letnim pracują tylko w tym celu).

Kotły dwufunkcyjne pracują z pierwszeństwem podgrzewu wody użytkowej (priorytet c.w.u.), tzn. kiedy pobierana jest ciepła woda, wstrzymana zostaje czasowo funkcja c.o.

Biorąc pod uwagę rozwiązania techniczne, w ramach tych dwóch typów kotłów można wyróżnić: kotły stojące i wiszące. Ponadto mogą być wyposażone w otwartą komorę spalania (powietrze do spalania pobierane z pomieszczenia, w którym się znajduje) i zamkniętą (powietrze spoza pomieszczenia, w którym się znajduje). W obu przypadkach spaliny wyprowadzane są poza budynek kanałem spalinowym.

W ostatnich latach dużą popularnością cieszą się również kotły kondensacyjne. Uzyskuje się w nich wzrost sprawności kotła poprzez dodatkowe wykorzystanie ciepła ze skroplenia pary wodnej zawartej w odprowadzanych spalinach (kondensacja), co wpływa również na obniżenie emisji zanieczyszczeń w spalinach.

3.1.1.2. Kotły olejowe

Kotły olejowe są bardzo podobne w budowie do kotłów gazowych. Różnice występują głównie po stronie palników. W kotłach olejowych instalowane są palniki nadmuchowe z jednostopniową (praca w trybach zał-wył) lub dwustopniową regulacją zapewniającą bardziej ekonomiczną pracę systemu grzewczego (kilka stopni pracy palnika). Średnia sprawność nominalna kotłów olejowych renomowanych producentów wynosi do 94%.

Kotły olejowe, po wymianie palnika, mogą być eksploatowane również jako gazowe.

Podobnie jak w przypadku kotłów gazowych wśród olejowych występują kotły kondensacyjne, jednak w przypadku kotłów olejowych udział pary wodnej w spalinach jest zdecydowanie mniejszy niż w kotłach gazowych, co powoduje, że zysk energetyczny też jest mniejszy.

Zaletami kotłów olejowych jest możliwość stosowania ich na obszarach nie objętych siecią gazową. Wadą z kolei jest wysoka cena paliwa oraz konieczność magazynowania oleju w specjalnych zbiornikach.

3.1.1.3. Kotły węglowe – retortowe

Na polskim rynku producenci kotłów retortowych oferują w sprzedaży jednostki o mocach od 15 kW do 1,5 MW. Na podstawie przeprowadzonych badań w Instytucie Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze stwierdzono, że przy zastosowaniu odpowiedniego paliwa (np. Ekoret produkowany przez Katowicki Holding Węglowy) sprawność kotłów retortowych sięga nawet ponad 90%. Wydatki poniesione na wymianę kotła i adaptację kotłowni rekompensuje późniejsza tania eksploatacja. Koszt produkcji ciepła w kotłach niskoemisyjnych z zastosowaniem wysokogatunkowego paliwa jest do 40% niższy od ogrzewania za pomocą tradycyjnych kotłów węglowych.

Praca kotła retortowego, podobnie jak w kotłach olejowych i gazowych, sterowana jest układem automatyki, pozwalającym utrzymać zadaną temperaturę w ogrzewanych pomieszczeniach oraz regulację temperatury w ciągu doby. Ponadto palenisko w tego typu kotłach wyposażone jest w układ samoczyszczący.

W małych kotłach uzupełnianie zasobnika węglowego odbywa się raz na 3-6 dni, bez konieczności dodatkowej obsługi. Węgiel dozowany jest do paleniska za pomocą podajnika ślimakowego w dokładnych ilościach, gdzie następnie jest spalany pod nadmuchem powietrza zapewniając żądany komfort cieplny pomieszczeń. Ponadto ilość wytwarzanego popiołu jest niewielka, co jest spowodowane efektywnym spalaniem oraz tym, że kotły te przystosowane są do spalania odpowiednio przygotowanych wysokogatunkowych rodzajów węgla. Użycie paliwa złej jakości może spowodować zapchanie podajnika paliwa lub powstanie zbyt dużej zgorzeliny w palenisku, co grozi uszkodzeniem kotła. W urządzeniach tych nie można spalać również odpadów komunalnych i bytowych, powodujących trudne do oszacowania emisje, w tym również związków bardzo szkodliwych (np. dioksyny i furany), a co nadal jest popularne przy stosowaniu tradycyjnych palenisk węglowych. W wielu urządzeniach producenci dopuszczają spalanie biomasy, ale tylko w formie odpowiednio przygotowanych peletów.

Początkowo urządzenia te pochodziły wyłącznie z importu. Obecnie istnieje ponad 40 producentów oferujących jednostki retortowe wraz ze stosownym atestem energetycznym i znakiem bezpieczeństwa ekologicznego.

3.1.1.4. Kotły na pelety drzewne

Kotły automatyczne na pelety (paliwo granulowane) i brykiety drzewne wyposażone są w automatyczny system podawania paliwa oraz doprowadzania powietrza do spalania. Nie wymagają stałej obsługi, mogą współpracować z automatyką pogodową. Paliwo umieszcza się w specjalnym zasobniku, skąd jest pobierane przez podajnik z napędem elektrycznym sterowany automatycznie w zależności od warunków atmosferycznych. Automatycznie steruje także wentylatorem dozującym powietrze do spalania. Paliwo uzupełnia się co kilka dni, tym rzadziej, im większy jest zasobnik.

3.1.1.5. Kotły elektryczne

Kotły elektryczne przeznaczone są do instalacji wodnych centralnego ogrzewania. Zastosowane elektroniczne układy sterujące zapewniają pracę kotła w cyklu automatycznym, łatwą obsługę oraz wysoki komfort cieplny w ogrzewanych pomieszczeniach. Na polskim rynku oferowane są w różnych wersjach umożliwiających dobór urządzenia najlepiej dopasowanego do potrzeb użytkownika. Dostępne są moce od 4kW do 24kW. Przy instalacji kotła elektrycznego nie potrzeba budowy komina, wkładów kominowych ani specjalnych pomieszczeń na kotłownię. Kotły elektryczne mają wersje jednofunkcyjne i dwufunkcyjne. W obu przypadkach mogą działać jako przepływowe (na bieżąco ogrzewają przepływającą wodę) lub akumulacyjne (gromadzą nagrzaną wodę w cieplnie izolowanym zbiorniku o dużej pojemności). Przepływowe sprawdzają się przede wszystkim przy nowoczesnych instalacjach

o małej pojemności zładu (wody grzejnej w obiegu). Utrzymanie stałej temperatury w pomieszczeniach osiąga się w nich przez precyzyjną regulację intensywności ogrzewania.

Przy instalacjach tradycyjnych, o dużym zładzie, przydatny jest kocioł akumulacyjny. Ma dużą pojemność wodną, nawet do stu litrów. Stałość temperatury osiąga się w tym przypadku nie przez precyzyjne i szybkie reagowanie na zmiany temperatury, lecz przeciwnie, dzięki dużej bezwładności cieplnej układu. Składa się na nią duża masa ciężkich członowych grzejników żeliwnych i spora ilość wody w instalacji. Na wszelkie zmiany temperatury (np. wskutek otworzenia okna) układ reaguje z opóźnieniem. Kocioł taki kosztuje zwykle znacznie więcej niż przepływowy. Jednakże w użytkowaniu jest wyraźnie tańszy, m.in. dzięki możliwości dziennego wykorzystywania ciepła zgromadzonego nocą, kiedy obowiązuje tańsza taryfa. Kotły elektryczne wytwarza się w wersjach zarówno stojącej, jak i wiszącej, w obudowie zwykłej lub wykończonej elegancko, a więc urządzenie nie psuje wystroju pomieszczenia

3.1.1.6. Węzły ciepłne

Węzły ciepłne mogą być wykorzystane wszędzie tam, gdzie dociera ciepło ze scentralizowanej sieci, a odbiorcom zależy na wygodzie i niezawodności w odbiorze energii. Obecnie stosowane węzły ciepłne to zespoły o niewielkich wymiarach i modułowej budowie, pozwalającej na dostosowanie do wymogów gabarytowych pomieszczenia, jak również umożliwiającej swobodny dostęp do elementów składowych. Kompaktowe wykonanie nadaje węzłom estetyczny wygląd i dużą funkcjonalność, zapewniając odbiorcom ciepła wygodę i komfort. Nowoczesne, kompaktowe węzły ciepłne są zespołami w pełni zautomatyzowanymi, posiadają możliwość regulacji temperatury zarówno w zależności od warunków wewnętrznych jak i zewnętrznych (pogodowych), dając przy tym wymierne wyniki w oszczędnym gospodarowaniu ciepłem. Są urządzeniami niezawodnymi w zakresie dostawy energii, umożliwiającymi zmianę parametrów wg wymogów określonych warunkami lokalnymi i indywidualnymi wymaganiami klientów. Węzły ciepłne najczęściej pracują w układach: centralnego ogrzewania, centralnej ciepłej wody (c.w.u.) oraz wentylacji i klimatyzacji.

3.1.2. Urządzenia grzewcze wykorzystujące odnawialne źródła energii

Alternatywą dla źródeł energii opartych na paliwach kopalnych są odnawialne źródła energii. Potencjał energii pochodzącej z odnawialnych źródeł nie jest dokładnie znany, w związku z czym „Program” w założeniach nie zamyka możliwości wykorzystania tych źródeł i zawiera analizę ekologiczną – energetyczną oraz ekonomiczną realizacji tych przedsięwzięć głównie po stronie wykorzystania biomasy (drewno).

3.1.2.1. Pompy ciepła

Pompa ciepła jest urządzeniem, które odbiera ciepło z otoczenia – gruntu, wody lub powietrza – i przekazuje je do instalacji c.o. i c.w.u, ogrzewając w niej wodę, albo do instalacji wentylacyjnej ogrzewając powietrze nawiewane do pomieszczeń. Przekazywanie ciepła z zimnego otoczenia do znacznie cieplejszych pomieszczeń jest możliwe dzięki zachodzącym w pompie ciepła procesom termodynamicznym. Do napędu pompy potrzebna jest energia elektryczna. Jednak ilość pobieranej przez nią energii jest kilkakrotnie mniejsza od ilości dostarczanego ciepła. Pompy ciepła najczęściej odbierają ciepło z gruntu. Przez cały sezon letni powierzchnia gruntu chłonie energię słoneczną akumulując ją coraz głębiej, ilość zakumulowanego ciepła zależy oczywiście od pory roku. Aby odebrać ciepło niezbędny jest do tego wymiennik ciepła, który najczęściej wykonywany jest z długich rur z tworzywa sztucznego lub miedzianych powlekanych tworzywem. Przepływający nimi czynnik ogrzewa się od gruntu, który na głębokości ok. 2 m pod powierzchnią ma zawsze dodatnią temperaturę.

Ze względu na niską temperaturę wytwarzaną w pompie ciepła (optymalnie ok. 30°C) zdecydowanie odradza się stosowanie ogrzewania pompą ciepła wraz z kaloryferami lub z systemem mieszanym kaloryferowo-podłogowym. Minimalna temperatura c.o. z kaloryferami wynosi 50°C.

3.1.2.2. Systemy solarne

Sercem systemu solarnego jest kolektor słoneczny. W Polsce stosuje się dwa główne typy kolektorów, a mianowicie kolektory płaskie i rurowe (próżniowe). Oba typy różnią się oczywiście budową co z kolei

ma wpływ na ich sprawność oraz, jak to zwykle bywa, na cenę. Kolektory próżniowe charakteryzują się wyższą sprawnością aniżeli kolektory płaskie. Dodatkowo można je montować na powierzchniach pionowych (np. na ścianie budynku) lub płasko na powierzchniach poziomych (np. na dachu). W przypadku kolektorów płaskich, dla naszej szerokości geograficznej należy montować je z kątem pochylenia wynoszącym od 35° do 45°. Wszystkie rodzaje kolektorów należy montować od strony południowej, gdzie nasłonecznienie jest największe.

Zasada działania układu kolektorów słonecznych jest stosunkowo prosta. Słońce ogrzewa absorber kolektora i krążący w nim nośnik ciepła, którym zazwyczaj jest mieszanina wody i glikolu. Nośnik ciepła za pomocą pompy obiegowej (rzadziej grawitacyjnie) transportowany jest do dolnego wymiennika ciepła, gdzie przekazuje swoją energię cieplną wodzie.

Regulator solarny włącza pompę obiegową w przypadku, gdy temperatura w kolektorze jest wyższa od temperatury w dolnym wymienniku. W praktyce przyjmuje się, że opłacalny uzysk energii słonecznej jest możliwy przy różnicy temperatur powyżej 3 K. Gdy różnica ta będzie mniejsza może się okazać, że zużyta energia elektryczna na pracę pompy obiegowej przewyższa wartość uzyskaną energią słoneczną. W przypadku gdy promieniowanie słoneczne nie wystarcza do nagrzania wody do wymaganej temperatury, to wówczas musimy dogrzać ją przy wykorzystaniu konwencjonalnych źródeł energii. Przypadek ten pokazuje jedną z głównych wad układów wykorzystujących energię słoneczną, a mianowicie ich dużą zależność od zmiennych warunków pogodowych co wprowadza konieczność równoległego stosowania układów opartych o energię konwencjonalną, które będą mogły wspomagać oraz w razie konieczności zastąpić energię słoneczną. Ponadto dla optymalnego wykorzystania energii słonecznej powinno stosować się podgrzewacze zasobnikowe do magazynowania energii.

W niniejszym „Programie” nie wskazano konkretnych producentów urządzeń pozostawiając ostateczny wybór użytkownikowi. Podstawowym wymogiem stawianym przez „Program” jest, w przypadku urządzeń grzewczych, posiadanie świadectwa badań energetycznych i w przypadku kotłów na paliwa stałe świadectwa „na znak bezpieczeństwa ekologicznego”.

3.1.3. Termomodernizacja instalacji wewnętrznych i „skorupy” budynku

W czasach, gdy w Polsce prowadzona była gospodarka scentralizowana nie przywiązywano specjalnej uwagi do ilości zużywanej energii, gdyż przepisy budowlane nie stawiały wysokich wymagań w dziedzinie izolacyjności cieplnej stosowanych materiałów budowlanych, a ponadto energia była tania. W związku z tym obecnie w Polsce zużywanie energii na ogrzewanie budynków jest kilkakrotnie większe niż na ogrzewanie takich samych budynków w innych krajach o podobnym klimacie, lecz oszczędnie użytkujących energię.

Zmniejszenie zapotrzebowania na energię cieplną obiektu mieszkalnego osiągane jest głównie poprzez zmniejszenie strat ciepła i tak: dla przegród zewnętrznych poprzez ocieplenie ścian, stropodachów (dachów), stropów nad piwnicami, a także wymianę okien i drzwi. Ponadto zmniejszenie współczynnika infiltracji powietrza zewnętrznego przez szczelności (głównie okna i drzwi) powoduje znaczące zmniejszenie strat ciepła na ogrzewanie zimnego powietrza. Inną ważną przyczyną wysokiego zużycia ciepła jest niska sprawność wewnętrznej instalacji ogrzewania. Doświadczenia z audytów energetycznych pokazują, iż przedsięwzięcia termorenowacyjne mogą przyczynić się do zmniejszenia zużycia energii nawet o 60%. Wadą tych przedsięwzięć jest duża wysokość ponoszonych na ten cel nakładów inwestycyjnych, lecz należy mieć również na uwadze, że czas życia tego typu inwestycji wynosi, co najmniej 20 lat.

3.2. Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynkach indywidualnych

Aby przeprowadzić analizę konkurencyjności różnych przedsięwzięć zastosowany sposób musi umożliwiać porównanie ich efektywności energetycznej i ekologicznej w odniesieniu do jednolitych kryteriów. W tym celu potrzebne jest przeprowadzenie porównania stanu obecnego ze stanem oczekiwanym.

Bazując na danych pozyskanych w wyniku ankietyzacji oraz wiedzy technicznej autorów opracowania, założono i przyjęto do dalszej analizy porównawczo-efektywnościowej w zakresie zarówno technicznym jak i ekonomicznym, budynek reprezentatywny dla Gminy Strumień opisany w tabeli 3-1.

Tabela 3-1 Podstawowe założenia i charakterystyka obiektu reprezentatywnego, przyjętego do dalszych analiz programowych

Charakterystyka obiektu reprezentatywnego		
Cecha	Jednostka	opis / wartość
<i>Dane techniczne budowlane</i>		
Technologia budowy	-	tradycyjna
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	170,2
Kubatura ogrzewana budynku	m ³	425,5
Sumaryczna powierzchnia okien zewnętrznych	m ²	25,2
Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych	m ²	2
Ocieplenie ścian zewnętrznych	-	21,3%
Ocieplenie stropu nad ost. kondygnacją	-	40,5%
Okna enegooszczędne	-	63,5%
Zawory termostatyczne	-	nie
Automatyka pogodowa	-	nie
Wentylacja	-	grawitacyjna
<i>Dane energetyczne</i>		
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,97
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	176,0
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do c.w.u.	GJ/rok	17,4
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	21
Typ kotła	-	węglowy
Sprawność kotła	%	0,63

Źródło: ankietyzacja

Opierając się na obliczeniach uproszczonego audytu energetycznego wyznaczono dla reprezentatywnego budynku roczne zapotrzebowanie na ciepło, a w dalszej kolejności zużycie poszczególnych paliw (z uwzględnieniem sprawności urządzeń), roczne koszty ogrzewania i emisje zanieczyszczeń. Przy analizie efektywności ekologicznej przyjęto, że dla biomasy emisja CO₂ równa jest zero (ilość wyemitowanego CO₂ w procesie spalania jest zbliżona do ilości pochłoniętej w procesie wzrostu roślin). Sprawności podawane przez producentów urządzeń grzewczych są wyższe od tych, które zostały przyjęte na potrzeby opracowania „Programu”. Wynika to głównie z faktu, iż producenci podają parametry techniczne swoich produktów w nominalnych warunkach pracy. W rzeczywistości średniosezonowe warunki pracy urządzeń znacznie odbiegają od warunków nominalnej pracy. Tak, więc celowe zaniżenie sprawności energetycznej urządzeń na cele analizy technicznej zbliża warunki pracy tych urządzeń do rzeczywistości panujących.

3.2.1. Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany kotła

W wyniku wymiany źródła ciepła na sprawniejsze bezpośrednio ulega zmniejszeniu zużycie energii pierwotnej paliw. Na potrzeby programu oszacowano potencjalny efekt energetyczny wymiany tradycyjnego kotła węglowego na inne nowoczesne wysokosprawne kotły. Różnice w zużyciu energii zawartej w paliwach wynikają głównie ze sprawności analizowanych kotłów. W tabeli 4-2 zestawiono analizowane warianty wymiany kotła wraz z ich sprawnościami i potencjałem zmniejszenia zużycia energii pierwotnej paliw.

Tabela 3-2 Roczne zużycie paliw na ogrzanie budynku reprezentatywnego indywidualnego z uwzględnieniem sprawności energetycznej urządzeń grzewczych oraz potencjał redukcji energii w wyniku zastosowania alternatywnej technologii (na podstawie audytu uproszczonego)

Roczne zużycie paliwa (energii) dla różnych rodzajów ogrzewania				Redukcja zużycia energii paliwa
Rodzaj kotła	Sprawność źródła ciepła [%]*	Zużycie paliwa (energii)		
		Ilość	Jednostka	
Kocioł węglowy - tradycyjny	63,2	12,1	M g/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	82,5	8,2	M g/a	23,3%
Kocioł gazowy	88,0	5 714	m ³ /a	28,2%
Kocioł LPG	88,0	8,36	m ³ /a	28,2%
Kocioł olejowy	88,0	4,71	m ³ /a	28,1%
Kocioł na pellety drzewne	80,0	11,6	M g/a	20,9%
Kocioł na słomę	78,0	98,0	m ³ /a	20,9%
Ogrzewanie elektryczne	100,0	49,38	M W h/rok	36,8%
Ciepło sieciowe	98	179,6	G J/rok	35,5%

* sprawność średnioroczna

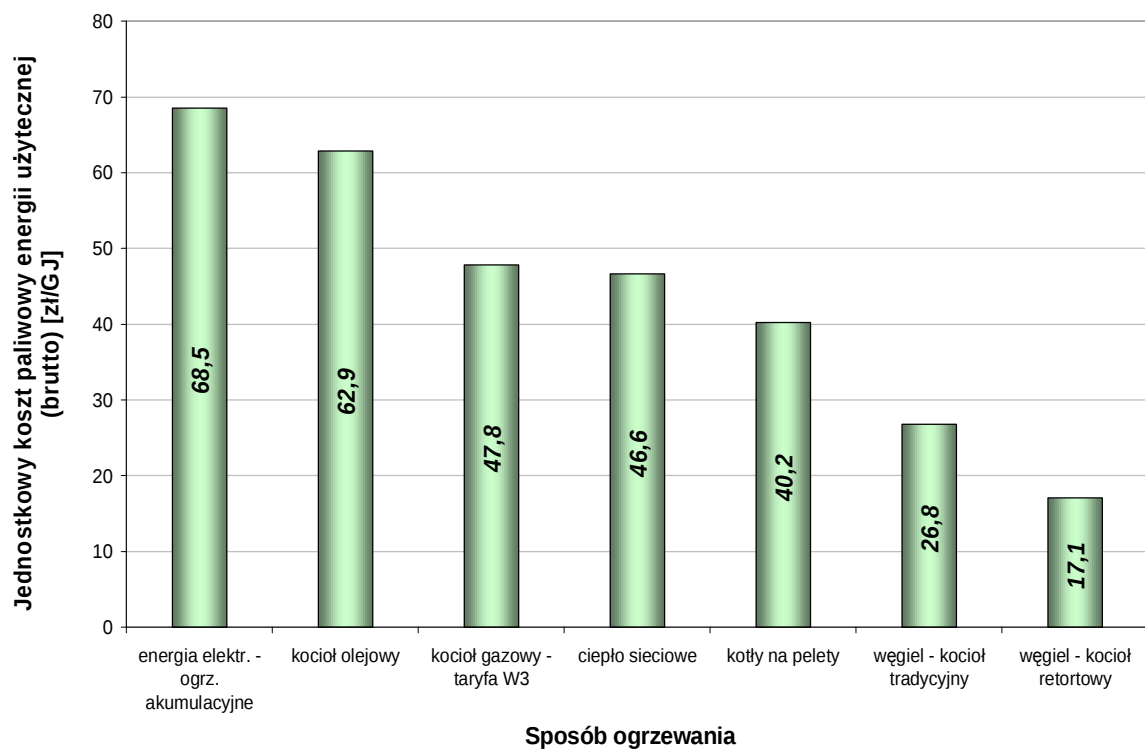
3.2.2. Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku wymiany kotła

Koszty paliw i energii w budynkach indywidualnych są głównymi kosztami eksploatacyjnymi obok kosztów wywozu odpadów paleniskowych i trudnych do oszacowania kosztów obsługi. Kalkulacje kosztów eksploatacyjnych oparto wyłącznie na kosztach paliwa. Ceny jednostkowe paliw zostały ustalone w oparciu o aktualne cenniki, taryfy oraz szacunki własne (czerwiec 2007 r). Dla ogrzewania elektrycznego przyjęto założenie, że pobór energii jest w 80% w taryfie nocnej (G 12e) oraz 20% w taryfie dziennej. Roczne koszty paliwa poniesione na ogrzewanie budynku oraz zmianę kosztów w wyniku zmiany nośnika energii przedstawiono w Tabeli 3-3.

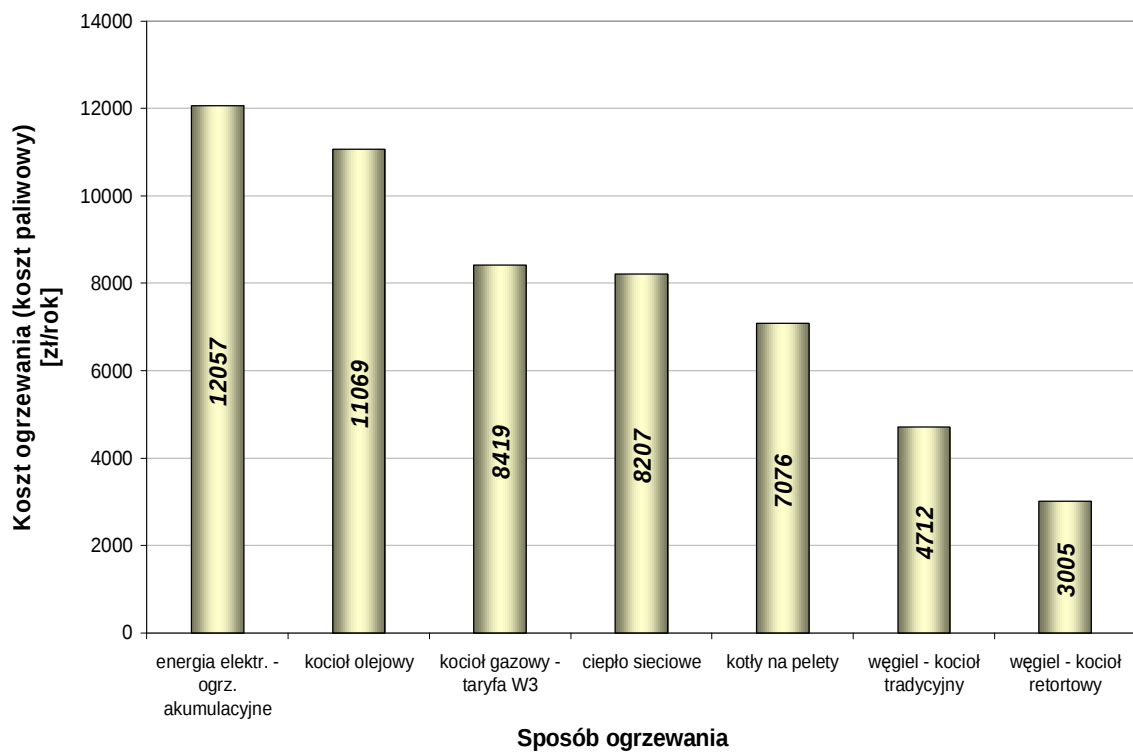
Tabela 3-3 Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie budynku reprezentatywnego w zależności od sposobu ogrzewania

Roczne koszty na ogrzanie budynku reprezentatywnego					Redukcja kosztów paliwa*
Rodzaj kotła	Cena paliwa, energii (brutto)		Koszt paliwa		
	Ilość	Jednostka	Ilość	Jednostka	
Kocioł węglowy - tradycyjny	389	zł/Mg	4 712	zł/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	366	zł/Mg	3 005	zł/a	36,2%
Kocioł gazowy - taryfa W3	1,47	zł/m³	8 419	zł/a	-78,7%
Kocioł olejowy	2,35	zł/l	11 069	zł/a	-134,9%
Ciepło sieciowe	42,75	zł/GJ	7 524	zł/a	-59,7%
Kocioł na pelety	610	zł/Mg	7 076	zł/a	-50,2%
Kocioł na słomę	31	zł/m³	2 989	zł/a	36,6%
Ogrzewanie elektr. - taryfa G12e	150,3	zł/MWh	12 057	zł/a	-155,9%

* wartości ze znakiem (-) oznaczają wzrost kosztów ogrzewania



Wykres 3-1 Porównanie rocznych kosztów ogrzewania w zależności od używanego nośnika energii



Wykres 3-2 Porównanie jednostkowych kosztów ogrzewania w zależności od używanego nośnika energii

Na zamieszczonych wykresach widać znaczne zróżnicowanie w kosztach, ponoszonych na ogrzewanie domów w zależności od stosowanego nośnika. Dokonując wyboru zakupu nowego źródła ciepła należy mieć również na uwadze, że opłaty za rachunki, nie są rozłożone równomiernie na cały rok, lecz na okres sezonu grzewczego (zwłaszcza w przypadku gazu i energii elektrycznej), niekorzystnie wpływając na „portfel” użytkownika. Najtańsze w eksploatacji są zdecydowanie układy zasilane paliwami stałymi, biomasą i węglem. Wadą tych układów jest konieczność częstej obsługi urządzeń przez użytkowników, co praktycznie nie występuje w przypadku zasilania paliwami gazowymi i ciekłymi oraz energią elektryczną.

3.2.3. Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła

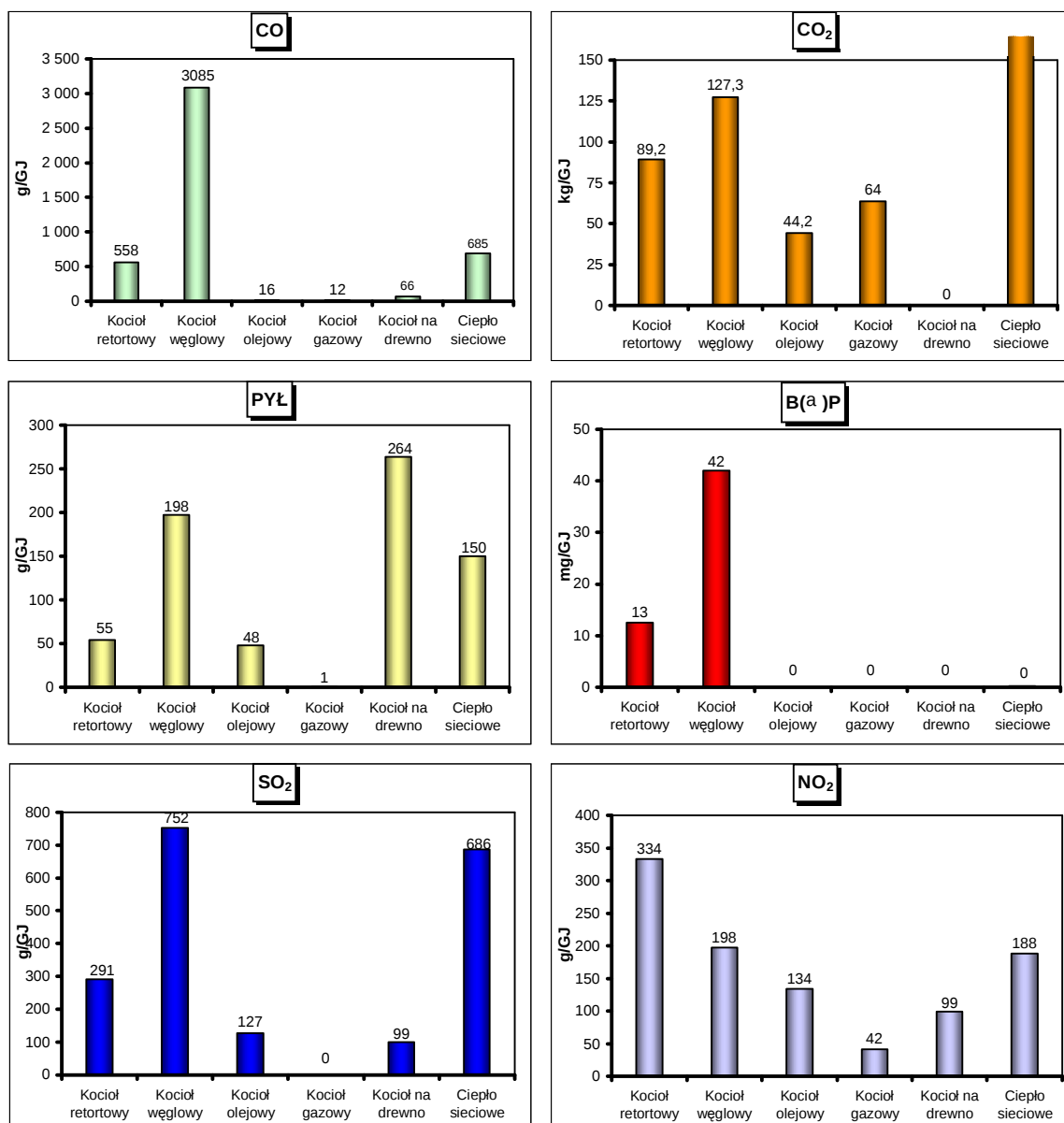
W wyniku zastosowania nowoczesnych urządzeń grzewczych zastępując stare nieefektywne kotły węglowe zmniejsza się przede wszystkim emisja zanieczyszczeń gazowych i lotnych. W przypadku tlenków azotu, przy zastosowaniu niektórych technologii, występuje wzrost ich emisji, spowodowane to jest zwiększeniem temperatury w komorze spalania kotła, co sprzyja powstawaniu tzw. termicznych tlenków azotu. Wzrasta również emisja pyłu przy spalaniu biomasy, co wynika ze zdecydowanie większej ilości spalanej paliwa w stosunku do węgla.

Tabela 3-4 Roczna emisja zanieczyszczeń powstająca w wyniku spalania paliw do celów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania (wielkości redukcji, przed którymi występuje znak (-) oznaczają wzrost rocznych emisji)

Lp.	Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka	Kocioł węglowy	Kocioł retortowy		Kocioł olejowy		Kocioł gazowy		Kocioł na drewno		Ciepło sieciowe*	
			Emisja	Emisja	Redukcja emisji	Emisja	Redukcja emisji	Emisja	Redukcja emisji	Emisja	Redukcja emisji	Emisja	Redukcja emisji
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	SO ₂	kg/a	132,3	51,2	61,3%	22,4	83,1%	0	100,0%	17,4	86,8%	120,8	8,7%
2	NO ₂	kg/a	34,8	58,7	-68,7%	23,6	32,2%	7,3	79,0%	17,4	50,0%	33,1	4,9%
3	CO	kg/a	543,0	98,2	81,9%	2,8	99,5%	2,1	99,6%	11,6	97,9%	120,6	77,8%
4	CO ₂	kg/a	22 400	15 700	29,9%	7 772	65,3%	11 223	49,9%	0	100%	28 981	-29,4%
5	pył	kg/a	34,8	9,6	72,4%	8,5	75,6%	0,1	99,7%	46,4	-33,3%	26,4	24,1%
7	B(a)P	g/a	7,4	2,2	70,3%	0	100%	0	100%	0	100%	0,0	99,5%

* - niska emisja zamieniana w 100% na emisję wysoką

Dla zobrazowania możliwego do osiągnięcia efektu ekologicznego w wyniku wymiany nieefektywnego źródła ciepła zbudowano wykresy słupkowe (wykres 3-3) przedstawiające jednostkowe emisje zanieczyszczeń w przeliczeniu na 1 GJ ciepła użytecznego. Na pierwszy rzut oka widać, że najmniej korzystnie na tle pozostałych wypada obiekt wyposażony w tradycyjny kocioł węglowy, zwłaszcza dla tych najbardziej szkodliwych substancji, czyli: B(a)P, CO, SO₂ i NO₂.



Wykres 3-3 Porównanie emisji zanieczyszczeń powstających przy spalaniu paliw do celów grzewczych przy produkcji 1 GJ ciepła użytkowego (z uwzględnieniem sprawności energetycznej urządzeń grzewczych)

3.2.4. Efekty zastosowania solarnego podgrzewania wody użytkowej

Przeprowadzona na potrzeby niniejszego Programu ankietyzacja obejmowała również zagadnienia dotyczące zastosowania kolektorów słonecznych do celów podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Na podstawie ww. ankietyzacji aż 83 właścicieli budynków jednorodzinnych zadeklarowało chęć zastosowania kolektorów słonecznych, co stanowi niespełna 24% wszystkich ankietowanych. Niezaprzeczalną korzyścią wynikającą z zastosowania kolektorów słonecznych jest możliwy do osiągnięcia efekt ekologiczny nawet, jeżeli przedsięwzięcie tego typu jest na granicy opłacalności ekonomicznej. Opłacalność ekonomiczna tego typu przedsięwzięć w oczywisty sposób zależy będzie od wielkości kosztów inwestycyjnych oraz wielkości dofinansowania jakie otrzyma mieszkaniac. Efekt ekologiczny z kolei zależy będzie od rodzaju źródła ciepła wykorzystywanego przed modernizacją oraz źródła ciepła wykorzystywanego do wspomagania układu kolektorowego w okresach małego nasłonecznienia (zima, noc) po modernizacji. Pod względem technicznym najlepszym rozwiązaniem jest

system, w którym układ kolektorowy jest wspomagany przez grzałkę elektryczną lub kotły na paliwa gazowe, czy ciekłe ze względu na dużą regulacyjność. Technicznie układ kolektorowy współpracujący z kotłami na paliwa stałe jest możliwy do wykonania natomiast efektywność takiego systemu jest znacznie niższa, a cała inwestycja znacznie bardziej kosztowna.

Ze względu na warunki klimatyczne i położenie geograficzne Polski za najbardziej racjonalny przyjmuje się udział kolektorów słonecznych w przygotowaniu c.w.u. w zakresie 40 – 60% całkowitego zapotrzebowania.

W tabeli 3-5 przedstawiono najbardziej prawdopodobne kombinacje występowania układów kolektorowych w budynku jednorodzinnym dla założeń:

- ilość użytkowników: 4 osoby
- zużycie ciepłej wody przez 1 osobę w ciągu doby: 60 litrów
- koszt instalacji kolektorów uwzględnia: kolektory, zasobnik c.w.u., pompa obiegowa, konstrukcje pod kolektory, izolowane przewody
- typ kolektorów: płaskie
- kąt nachylenia kolektorów: 45°

Przyjmując ceny nośników energii na podstawie taryf oraz cen rynkowych oraz koszty inwestycji związane z montażem układu solarnego na poziomie 12 000 zł (w polskich warunkach średni koszt tego typu inwestycji i montażu waha się w granicach 7-15 tys. zł) wraz z dofinansowaniem na poziomie 7 000 zł obliczono efekt ekonomiczny całej inwestycji. Oszczędność kosztów paliwa i energii została pomniejszona o koszt energii elektrycznej zużywanej do napędu pompki obiegowej obiegu kolektorowego.

Tabela 3-5 Ocena opłacalności układów kolektorowych w różnych kombinacjach zasilania tradycyjnego

Warianty stanu istniejącego	Ceny paliw i energii		Koszt instalacji kolektorów	Wielkość dofinansowania	Oszczędność kosztów energii	SPBT	NPV
			zł	zł	zł/rok	lata	zł
Kocioł węglowy (60%) Energia elektryczna (40%)	380 0,37	zł/t zł/kWh	12000	7000	512	9,8	2210
Kocioł gazowy	1,45	zł/m ³			379	13,2	329
Bojler elektryczny	0,38	zł/kWh			830	6,0	6697

gdzie:

- SPBT – prosty okres zwrotu inwestycji,
- NPV – wartość bieżąca netto.
- Dla przyjętych wariantów obliczono efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia w wyniku zastosowania układu słonecznego podgrzewania c.w.u.

Warianty stanu istniejącego	Redukcja emisji zanieczyszczeń					
	SO ₂	NO ₂	CO	CO ₂	pył	B-a-P
	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	g/rok
Kocioł węglowy (60%) Energia elektryczna (40%)*	9,85	2,45	11,94	1405,9	0,738	0,131
Kocioł gazowy	0	0,30	0,08	462,4	0,004	0
Bojler elektryczny*	18,75	4,59	5,74	2520,6	0,301	0

* energia elektryczna pochodząca z polskiego systemu nie stanowi lokalnej niskiej emisji lecz wysoką

4. METODYCZNE I DECYZYJNE PODSTAWY BUDOWY PROGRAMU ZMNIEJSZENIA EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ

4.1. Założenia „Programu” obniżenia niskiej emisji w budynkach indywidualnych jednorodzinnych

W „Programie” przyjęto następujące założenia:

- podstawowym warunkiem udziału w programie jest likwidacja istniejącego źródła ciepła na inne źródło ciepła, którego konstrukcja uniemożliwia spalanie odpadów,
- dofinansowanie w ramach programu otrzymają jedynie wysokosprawne urządzenia grzewcze przy wymianie urządzeń węglowych na inne kotły: węglowe retortowe, gazowe, olejowe, ogrzewanie elektryczne, przyłącza sieciowe a także pompy ciepła i inne czyste technologie pod warunkiem wykazania efektu ekologicznego, które będą rozpatrywane w sposób indywidualny. W szczególnych przypadkach jest możliwe dofinansowanie wymiany kotłów niewęglowych pod warunkiem zamiany na technologie wykorzystujące odnawialne źródła energii.
- urządzenia zasilane paliwami stałymi (w tym importowane z zagranicy) muszą posiadać aktualne świadectwo na „znak bezpieczeństwa ekologicznego” przyznawanego przez uprawnione do tego instytucje (np. Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu),
- wymienione w ramach funkcjonowania „Programu” źródło ciepła musi być głównym źródłem zasilającym instalację centralnego ogrzewania, nie dopuszcza się sytuacji kiedy układ grzewczy stanowią dwa równoważne źródła ciepła wpiętych w instalację c.o. tzn. kocioł węglowy wraz z gazowym, kocioł węglowy wraz z przyłączem sieciowym, itp. Dopuszcza się stosowanie źródeł pomocniczych np. dogrzewanie za pomocą kominka, energii elektrycznej, LPG itp.,
- układ kolektorów słonecznych nie stanowi źródła głównego lecz pomocnicze, a więc może być osobno dofinansowany lub zamontowany w ramach Programu w tym samym budynku wraz z wymianą źródła ciepła (kotła),
- kolektory słoneczne nie będą montowane w budynkach, w których źródłem ciepła jest węglowy kocioł komorowy,
- dostawa, demontaż starych i montaż nowych urządzeń realizowane są przez wyspecjalizowane ekipy instalacyjne wskazane w regulaminie uczestnictwa w „Programie”,
- udział własny właścicieli i administratorów obiektów wynosi 30% nakładów inwestycyjnych dla wymiany kotłów (w przypadku gdy koszt przekracza założony w programie użytkownik dopłaca nadwyżkę) – tabela 4-1,
- udział własny właścicieli i administratorów obiektów w przypadku zastosowania niekonwencjonalnych urządzeń, np. pomp ciepła wynosi 30%. W przypadku gdy całkowity koszt jest większy niż koszt kwalifikowany (10 000 zł - koszt wymiany i zakupu urządzeń), wówczas użytkownik pokrywa również nadwyżkę kosztów,
- kolejność wymiany kotłów w zgłoszonych do programu w tych obiektach realizowana będzie na podstawie kolejności składania wniosków według dat stempla wpływu wniosku do Urzędu Gminy lub Operatora,
- po wymianie źródeł ciepła w ciągu 5 kolejnych lat Gmina zastrzega sobie możliwość niezapowiedzianych kontroli na obiektach, w których dokonano modernizacji źródła ciepła dofinansowanego w ramach funkcjonowania Programu.

4.1.1. Cele programu

Dla Gminy Strumień podstawowym celem realizacji programu jest zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery na jej obszarze. Wszelkie możliwe wsparcie zewnętrzne gminy w zakresie realizacji „Programu” jest możliwe jedynie przy wykazaniu pozytywnego efektu ekologicznego możliwego do osiągnięcia w wyniku wdrożeń. Korzyści ekonomiczne (eksploatacyjne) wynikające z wymiany źródła ciepła interesują przede wszystkim, nie władze samorządowe, lecz użytkowników tych urządzeń. Dla tych ostatnich efekt ekologiczny jest z kolei sprawą wtórną, tak więc jeżeli użytkownik w wyniku udziału w programie nie będzie ponosił dodatkowych kosztów w stosunku do stanu obecnego, tym chętniej do niego przystąpi. Istnieją również użytkownicy, którzy chcą użytkować kotły zasilane paliwami gazowymi lub ciekłymi zwiększając komfort użytkowania, kosztem wzrostu rocznych kosztów eksploatacyjnych. Ze wstępnych deklaracji pochodzących z ankietyzacji wynika, że najczęściej wybierane są kotły retortowe na węgiel (90%), kotły gazowe (5%) oraz 5% pozostałe nośniki urządzenia grzewcze (kotły na biomase, kotły olejowe i pompy ciepła). Ponadto, jak opisywano to już wcześniej istnieje duże zainteresowanie kolektorami słonecznymi, co zostało opisane w poprzednim rozdziale. Są to jednak deklaracje wstępne, co oznacza, że z czasem będą się one zmieniały, dlatego też do analizy przyjęto, że wszyscy uczestnicy programu wymienią stare źródło ciepła na kocioł retortowy. W rzeczywistości, po zapoznaniu się przez mieszkańców ze szczegółowymi zasadami udziału w „Programie ograniczenia niskiej emisji”, wystąpi również chęć wymiany na inne niż retortowe źródła ciepła, np. gazowe czy też wykorzystujące odnawialne źródła energii. Sytuacja taka spowoduje, że rzeczywisty efekt ekologiczny będzie zapewne większy niż wyliczony w „Programie”. W ankiecie nie zawarto pytania dotyczącego chęci przyłączenia się odbiorców do sieci ciepłowniczej, jednak w dalszej części opracowania uwzględniono możliwość skorzystania mieszkańców w ramach Programu z tego nośnika ciepła.

4.1.2. Warunki realizacji „Programu”

Podstawowym warunkiem udziału w „Programie”, ze strony nabywcy – użytkownika, jest deklaracja udziału na zasadach ogólnych opisanych w niniejszym „Programie” oraz szczegółowych w regulaminie uczestnictwa w „Programie”.

Program obejmuje w zakresie modernizacji źródła ciepła:

- pomoc Operatora w doborze urządzenia zgodnie z potrzebami cieplnymi budynku,
- demontaż starej jednostki grzewczej oraz dostawę i montaż nowej,
- wymianę istniejącego źródła ciepła węglowego na inne węglowe (tylko kotły retortowe) lub na kocioł gazowy, olejowy, ogrzewanie elektryczne, przyłącze ciepła sieciowego wraz z węzłem cieplnym lub na inne alternatywne źródło ciepła,
- adaptację wewnętrznej sieci do nowych warunków pracy (regulacja hydrauliczna),
- koordynację Operatora Programu nad wszystkimi działaniami.

Niniejszy „Program” nie ogranicza możliwości działań przekraczających zakres wyżej wymieniony. Nie przewiduje się w niniejszym programie wsparcia finansowego indywidualnych użytkowników przy realizacji przedsięwzięć termorenowacyjnych (ocieplenie przegród zewnętrznych, wymiana stolarki okiennej, modernizacja instalacji wewnętrznej).

Obecnie na polskim rynku funkcjonują komercyjne banki udzielające kredyty na preferencyjnych warunkach na cele termorenowacyjne. Gmina może służyć doradztwem i wsparciem merytorycznym (wykonanie uproszczonych audytów energetycznych, pomoc w wypełnieniu odpowiednich wniosków kredytowych, doradztwo). Obowiązkami tymi można również obarczyć Operatora Programu.

4.1.3. Propozycja działań i ich finansowanie

Program związany jest z działaniami mającymi na celu poprawę jakości powietrza atmosferycznego w Gminie Strumień, dlatego przewiduje się skorzystanie z istniejących mechanizmów wspierających finansowo tego typu działania.

4.1.3.1. Nakłady modernizacyjne

W oparciu o przyjęte założenia techniczne oszacowano wysokość nakładów na zakup i wymianę źródła ciepła na poziomie 10 000 zł na jeden obiekt (koszt przyjęto, jak dla kotła retortowego).

W oparciu o przyjęty koszt kwalifikowany dokonano kalkulacji dopłat ze strony Gminy. Gmina dopłaci użytkownikowi 70% kosztów wymiany źródła ciepła, jeżeli koszt ten nie przekracza kosztu kwalifikowanego, czyli 10 tys. zł łącznie dla zakupu urządzeń i prac związanych z montażem. Dopuszcza się możliwość dofinansowania zakupu urządzeń innych niż kotły, np. pompy ciepła, układy solarne, a także ogrzewanie elektryczne i przyłącza sieciowe, lecz dopłata ze strony Gminy nie przekracza 70% kosztu kwalifikowanego, czyli nie przekroczy 7000 zł.

Tabela 4-1 Nakłady inwestycyjne przewidziane na wymianę źródła ciepła wraz z dodatkowymi niezbędnymi przeróbkami

Nakłady	Wartość* [zł]							
	Typ źródła							
	Kocioł retortowy	Kocioł gazowy	Kocioł olejowy	Kocioł na pelety	Przyłącze sieciowe	Kocioł elektryczny	Pompa ciepła	Układ solarny
Dostawa urządzeń	7 500	7 500	7 500	11 000	15 000	3 000	30 000	9 500
Koszt wymiany kotła (demontaż, montaż, niezbędne przeróbki na instalacji)	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	5 000	2 500
Koszt rzeczywisty	10 000	10 000	10 000	13 500	17 500	5 500	35 000	12 000
Koszt kwalifikowany	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000			10 000
Maksymalny koszt kwalifikowany do dofinansowania dla jednego obiektu	10 000							
Udział własny użytkownika** [30%]	3 000	3 000	3 000	6 500	10 500	1 650	28 000	5 000
Dofinansowanie przez Gminę [70%]	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000	3 850	7 000	7 000

*) wartości uwzględniają podatek VAT (22%)

**) jeżeli rzeczywisty koszt modernizacji kotłowni przekracza wartość 30% założonego kosztu kwalifikowanego (10000zł), wówczas użytkownik pokrywa również nadwyżkę

4.1.3.2. Ilość obiektów objętych programem oraz okres realizacji programu

Zakłada się, że program w całym okresie realizacji będzie koordynowany przez Operatora. W związku z tym przewiduje się możliwość optymalizacji ilości wymienionych źródeł i czasu realizacji całego programu w oparciu o monitoring realizacji i potrzeb. Innym ważnym warunkiem realizacji programu oprócz chęci mieszkańców jest zdolność gminnego budżetu na poniesienie znaczących obciążeń jakimi niewątpliwie programy wdrożeniowe się cechują.

Bazując na informacjach pozyskanych w wyniku ankietyzacji z uwzględnieniem niewielkiej korekty dopuszczającej złożenie ankiety w trakcie trwania Programu (z ankiet wynika, że 329 osób jest chętnych do uczestnictwa w Programie), przyjęto, że w programie wymienionych zostanie 350 starych kotłów i pieców na inne ekologiczne źródło ciepła. Biorąc pod uwagę powyższe założenia oraz możliwości finansowe Gminy, opracowano etapy realizacji z podziałem na trzy kolejne lata.

Tabela 4-2 Ilości i rodzaje planowanych modernizacji systemów grzewczych w budynkach indywidualnych objętych programem

Rodzaj źródła ciepła	Liczba wymian w kolejnych latach programu			
	I rok	II rok	III rok	Suma
Węglowy - retortowy	90	120	140	350
Kolektory słoneczne	18	24	28	70
Łącznie	108	144	168	420

4.1.3.3. Inżynieria finansowania

Uwzględniając aktualnie obowiązujące zasady dofinansowania oraz koszty proponuje się następującą inżynierię finansowania przy wykorzystaniu środków z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach. Przedstawiony w poniższej tabeli mechanizm finansowania nie uwzględnia na tym etapie dotacji i umorzenia pożyczki z WFOŚiGW, ponieważ wszelkie rachunki ekonomiczne należy przeprowadzać zgodnie z zasadami operowania środkami publicznymi, czyli bez dotacji i umorzeń, które mimo, że są prawdopodobne, nie są jednak w 100% pewne. Niemniej jednak należy mieć na uwadze, że zgodnie z zasadami przyznawania dotacji wysokość dofinansowania w tym zakresie może wynosić do 50% kosztów kwalifikowanych dla zadań inwestycyjnych (p. 2.2.2. ZASAD UDZIELANIA I UMARZANIA POŻYCZEK, UDZIELANIA DOTACJI ORAZ DOPLAT DO OPROCENTOWANIA PREFERENCYJNYCH KREDYTÓW I POŻYCZEK NA 2007 ROK). Oprócz dotacji występuje również możliwość częściowego umorzenia pożyczki udzielanej przez Fundusz (do 50% udzielonej pożyczki dla jednostek samorządu terytorialnego), lecz wysokość umorzenia może ulec zmniejszeniu jeżeli pożyczka udzielona została wraz z dotacją.

Tabela 4-3 Przyjęty mechanizm finansowania oparty na aktualnych zasadach finansowania przez WFOŚiGW oraz możliwości finansowe Gminy

Etapy	Wymiana źródeł ciepła						Funkcjonowanie operatora
	Liczba inwestycji		Łączny koszt	Udział własny mieszkańca		Pożyczka WFOŚiGW	Budżet Gminy
	%	szt.	zł	%	zł	%	zł
I rok	25,7%	90	1 116 000	32,3%	360 000	67,7%	756 000
II rok	34,3%	120	1 488 000	32,3%	480 000	67,7%	1 008 000
III rok	40,0%	140	1 736 000	32,3%	560 000	67,7%	1 176 000
SUMA	100%	350	4 340 000		1 400 000		2 940 000

Łączny koszt programu na realizację i obsługę wymiany źródeł ciepła w budynkach jednorodzinnych indywidualnych wraz z kosztami Operatora wynosi: 4 602 500 zł.

4.1.3.4. Efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po wdrożeniu programu

Wymiana kotłów

Efekt ekologiczny uzależniony jest bezpośrednio od ilości przeprowadzonych wymian źródeł ciepła oraz od rodzaju paliwa jaki będzie używany po wdrożeniu przedsięwzięcia. Zakładając, że program zostanie zrealizowany w stopniu minimalnym, tzn. zgodnie z przyjętymi założeniami (350 jednostek cieplnych), obliczono przewidywany efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po zakończeniu programu w grupie budynków objętych wymianą źródeł ciepła oraz na tle całej niskiej emisji pochodzącej z budynków jednorodzinnych.

Tabela 4-4 Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania w 350 budynkach przy realizacji przyjętych założeń

Lp.	Substancja	Jednostka	Wielkość dotychczasowa	Wielkość planowana	Różnica bezwzględna	Redukcja zanieczyszczenia
1	2	3	4	5	6	7
1	SO ₂	kg/a	46 305	17 920	28 385	61%
2	NO ₂	kg/a	12 180	20 545	-8 365	-69%
3	CO	kg/a	190 050	34 370	155 680	82%
4	CO ₂	kg/a	7 840 000	5 495 000	2 345 000	30%
5	pył	kg/a	12 180	3 360	8 820	72%
7	B(a)P	kg/a	2,6	0,8	1,8	70%

Tabela 4-5 Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania przy realizacji przyjętych założeń na tle emisji całkowitej w budynkach jednorodzinnych

Lp.	Substancja	Jednostka	Wielkość dotychczasowa	Różnica bezwzględna	Redukcja zanieczyszczenia
1	2	3	4	5	6
1	SO ₂	kg/a	131 806	103 421	21,5 %
2	NO ₂	kg/a	35 094	43 459	-23,8 %
3	CO	kg/a	541 213	385 533	28,8 %
4	CO ₂	kg/a	22 946 137	20 601 137	10,2 %
5	pył	kg/a	34 691	25 871	25,4 %
7	B(a)P	kg/a	7	5	26,0 %

Montaż kolektorów solarnych

Efekt ekologiczny wynikający z zamontowania kolektorów słonecznych uzależniony jest przede wszystkim od sposobu przygotowania c.w.u. zanim układ kolektorowy został zamontowany. Ankietyzacja przeprowadzona na potrzeby Programu nie zawiera informacji na temat chętnych na tego typu inwestycje a więc również nie jest znana struktura źródeł ciepła wykorzystywanych do podgrzewania c.w.u. w budynkach indywidualnych. Można jednak przyjąć, że głównym sposobem przygotowywania c.w.u. jest układ mieszany oparty o kocioł węglowy oraz dogrzewanie elektryczne w okresie poza sezonem grzewczym. W budynkach, w których ogrzewanie prowadzone jest za pomocą kotłów gazowych, zazwyczaj występuje również gazowe ogrzewanie c.w.u. Niniejszy Program jest nastawiony przede wszystkim na redukcję niskiej emisji dlatego do obliczeń efektu ekologicznego możliwego do osiągnięcia przyjęto model pierwszy tzn. układ mieszany przygotowania c.w.u. Zakładając, że program w zakresie montażu kolektorów słonecznych zostanie zrealizowany w stopniu minimalnym, tzn. zgodnie z przyjętymi założeniami (70 jednostek), obliczono przewidywany efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po zakończeniu programu w grupie budynków objętych modernizacją.

W tak przyjętym scenariuszu roczna niska emisja zanieczyszczeń pochodząca ze spalania węgla zużytego do podgrzania c.w.u. jest całkowicie likwidowana, przy czym część energii uzyskiwana jest w kolektorze słonecznym (brak emisji zanieczyszczeń) a część pozostała zamieniana, czyli energia elektryczna to emisja tzw. wysoka.

Tabela 4-6 Efekt ekologiczny zastosowania kolektorów słonecznych – redukcja 100% niskiej emisji poprzez zastosowanie kolektorów słonecznych oraz zamiana części emisji na wysoką (pochodząca z energii elektrycznej)

Lp.	Substancja	Jednostka emisji	Wielkość redukcji emisji
1	2	3	4
1	SO ₂	kg/rok	347,13
2	NO ₂	kg/rok	91,35
3	CO	kg/rok	1425,06
4	CO ₂	kg/rok	58781,74
5	pył	kg/rok	91,35
6	B(a)P	kg/rok	19,37

Rzeczywisty, szczegółowy efekt ekologiczny wynikający z realizacji „Programu” jest trudny do zweryfikowania, ze względu na brak możliwości pełnych pomiarów poszczególnych emitorów. Natomiast ogólne regularne pomiary jakości powietrza na obszarze gminy prowadzone są przez Wojewódzką Stację Sanitarno Epidemiologiczną w Katowicach przygotowującą roczne raporty umożliwia porównywanie zmian zanieczyszczenia w czasie na obszarze Gminy.

4.1.4. Ocena opłacalności inwestycji po stronie użytkownika

Przyjmując założony mechanizm finansowania programu jako właściwy, określono również korzyści ekonomiczne jakie ponosi potencjalny użytkownik nowego kotła. Jedynymi kosztami jakimi jest obciążony to koszty inwestycyjne pomniejszone o dotację z gminy (maksymalnie 70% nakładów całkowitych).

Dla ocen opłacalności inwestycji stosuje się metody zdyskontowanego szacowania dochodów i wydatków wynikających z rachunku przepływów pieniężnych. Wśród metod uważanych za podstawowe można wyróżnić dwie:

- metoda wartości bieżącej netto (NPV)

NPV jest to różnica w złotych między wartością bieżącą i nakładem inwestycyjnym. Pokazuje ona inwestorowi pieniężną wartość opłacalności przedsięwzięcia. Jeżeli $NPV > 0$, inwestycja jest w obszarze opłacalności. NPV w czasie n wyraża się zależnością:

$$NPV = \sum_{n=0}^{n=N} \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$

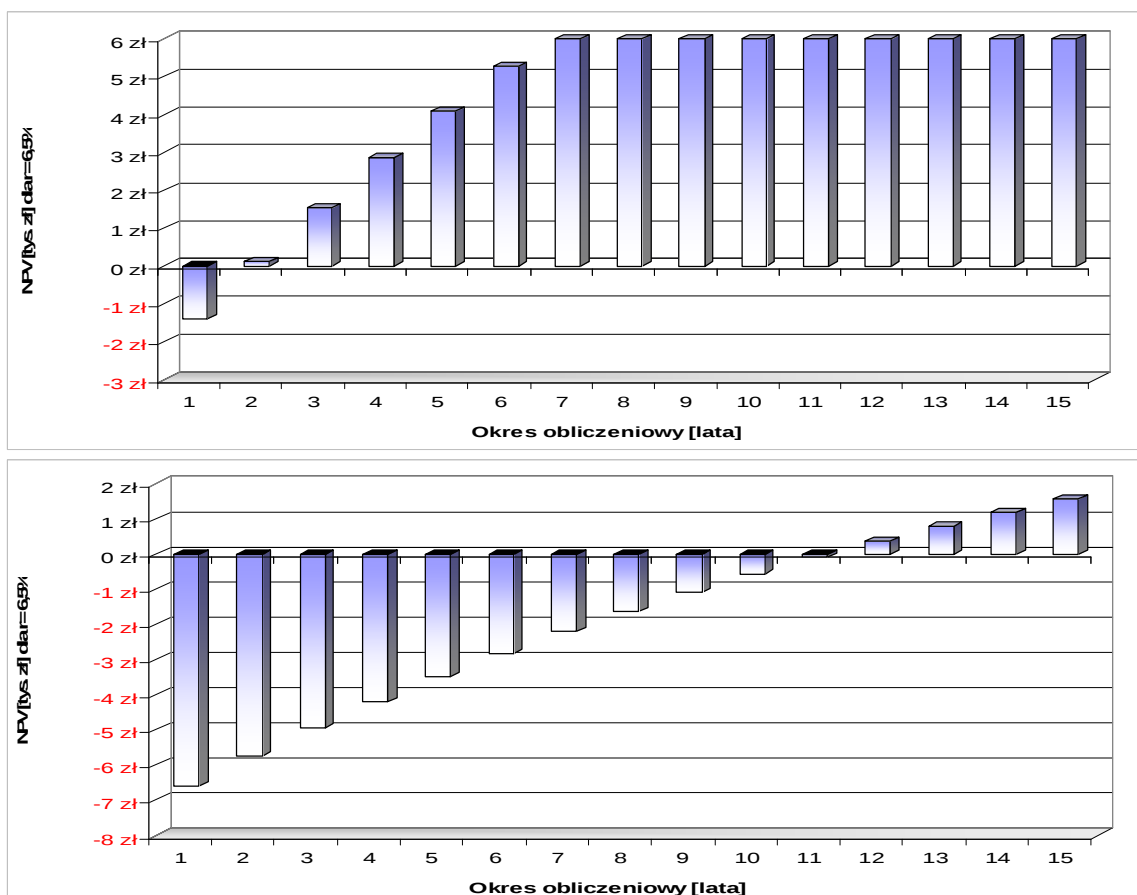
gdzie:

n – bieżący rok eksploatacji,

N – całkowita liczba lat eksploatacji,

CF_n – przepływy pieniężne dla analizy opłacalności obliczony na końcu toku n ,

r – stopa dyskonta



Wykres 4-1 Strumienie środków pieniężnych z dotacją (po lewej) i bez dotacji (po prawej) zdyskontowane w czasie żywotności inwestycji (przykład dla kotłów retortowych).

- metoda zdyskontowanego czasu zwrotu (DPBP)

Metoda ta tylko w jednym punkcie różni się od tradycyjnego niedyskontowanego czasu zwrotu (SPBP): porównujemy nakłady z wpływami pieniężnymi zdyskontowanymi, czyli wyrażonymi w bieżącej wartości strumienia pieniężnego. Określamy ją korzystając ze zdyskontowanych przepływów pieniężnych, gdy:

- o $NPV = 0$
- o i gdy:
- o $n = m$
- o wówczas:
- o $DPBP = m$

Dla analizowanych w programie przedsięwzięć otrzymujemy następujące wartości wskaźników opłacalności ekonomicznej:

Tabela 4-7 Wskaźniki efektywności ekonomicznej po stronie użytkownika (porównanie warunków z dotacją oraz bez dotacji).

Rodzaj nakładów	<u>Z dotacją 70%</u>			<u>Bez dotacji</u>	
	NPV zł	DPBT lata	SPBT lata	DPBT lata	SPBT lata
Kotły retortowe	172 883	3,01	1,76	8,09	5,86
Kotły gazowe	-575 250	-	-	-	-
Kotły olejowe	-941 325	-	-	-	-
Ciepło sieciowe	-498 750	-	-	-	-
Kotły na drewno (pelety)	-473 550	-	-	-	-

4.2. Wytyczne do sposobu zarządzania programem i realizacji programu w budynkach indywidualnych

4.2.1. Zaangażowanie Gminy

Gmina wyznaczy operatora z własnych struktur organizacyjnych i podpisze z nim stosowne umowy, przy czym należy mieć na uwadze, że działalność taka wymaga dużej odpowiedzialności i wiedzy merytorycznej z zakresu zarządzania projektami.

Kolejnymi zadaniami Gminy w realizacji „Programu” są:

- uchwalenie przez Radę Gminy „Programu ograniczenia niskiej emisji dla Gminy Strumień”,
- wnioskowanie do WFOŚiGW w Katowicach o promesę,
- wybór Operatora „Programu”,
- opracowanie „Regulaminu programu ograniczenia niskiej emisji w Gminie Strumień”,
- przygotowanie umów zawierających regulamin oraz zakres obowiązków pomiędzy Operatorem „Programu” i Gminą,
- przygotowanie umowy zawierającej regulamin oraz zakres obowiązków pomiędzy Operatorem Programu i Beneficjentami „Programu”,
- promocja „Programu” oraz wspomaganie działania punktów doradztwa, celem zwiększenia liczby uczestników (ankietyzacja mieszkańców i uzupełnianie bazy informacyjnej),

- wnioskowanie o środki dotacyjne i kredyty preferencyjne do funduszy zewnętrznych oraz zawarcie umów,
- monitoring prac Operatora „Programu” oraz sprawdzanie zgodności wykonania indywidualnych projektów z założeniami „Programu”,
- rozliczenie rzeczowe i finansowe po każdym etapie realizacji „Programu”,
- opracowanie raportów i ocena kolejnych etapów wdrożeniowych,
- dotrzymanie warunków formalno prawnych po zakończeniu „Programu”.

4.2.2. Funkcje Operatora Programu

Do zadań Operatora Programu należą:

- zawieranie z mieszkańcami indywidualnych umów na modernizację układów grzewczych,
- prowadzenie punku doradztwa i wsparcia informacją (audyty uproszczone, pośrednictwo we wnioskowaniu do instytucji finansowych),
- wsparcie beneficjentów Programu (mieszkańców Gminy) w negocjacjach warunków i cen urządzeń z producentami kotłów, firm instalacyjnych i z dostawcami paliwa stałego (przystosowanego do spalania w kotłach retortowych),
- wsparcie mieszkańców negocjacji z przedsiębiorstwem ciepłowniczym (w przypadku wyboru przez mieszkańca wariantu zasilania ciepłem sieciowym),
- koordynacja i kontrola wykonawstwa robót montażowych poparte uproszczonym audytem,
- pomoc mieszkańcowi w doborze urządzenia grzewczego zgodnie z jego wymaganiami oraz potrzebami energetycznymi budynku,
- kontrola demontażu i zniszczenia kotła w sposób uniemożliwiający jego ponowny montaż,
- zapewnienie funkcjonowania odpowiedniej ilości i o odpowiednich kwalifikacjach grup instalacyjnych, dokonujących montażu, demontażu i próby działania układu grzewczego w tym: stworzenie i bieżąca aktualizacja listy firm instalacyjnych oraz producentów kotłów,
- przeszkolenie użytkowników nowych urządzeń w zakresie ich obsługi,
- ustalenie strategii realizacji i harmonogramu fazy zasadniczej w oparciu o założenia programowe,
- przeprowadzanie kontroli na obiektach, w których dokonano wcześniej wymiany źródeł ciepła w ramach funkcjonowania Programu,
- wywiązywanie się ze zobowiązań narzuconych umowami oraz regulaminem.

4.2.3. Zasady kolejności kwalifikacji udziału w programie

Podstawową przyjętą zasadą w jest ogólna dostępność beneficjentów do udziału w „Programie”, natomiast istnieją ograniczenia wynikające głównie z możliwości finansowych współudziału ze strony Gminy.

Głównym kryterium kwalifikacji uczestników „Programu” jest kolejność składania wstępnych deklaracji udziału w „Programie” w wybranym roku realizacji (decyduje data stempla Urzędu lub Operatora).

Dodatkowe kryteria, które mogą być wzięte pod uwagę są:

- wymiana źródeł ciepła, których stan techniczny uniemożliwia prawidłowe funkcjonowanie lub, które uległy całkowitemu zużyciu i nie ma możliwości ich naprawienia w taki sposób aby mogły pracować przez cały kolejny sezon grzewczy,
- wymiana źródła ciepła u mieszkańców deklarujących montaż urządzeń dających większy efekt ekologiczny niż kotły retortowe,
- wymiana źródła ciepła wraz z montażem układu solarnego podgrzewu c.w.u.

5. PODSUMOWANIE I KIERUNKI DECYZYJNE

Na podstawie analiz zarówno ekonomicznych jak i energetyczno-ekologicznych oraz preferencjom Gminy dotyczącym kierunków realizacji „Programu ograniczenia niskiej emisji” jako priorytetowe uznaje się działania na największej grupie obiektów, mianowicie mieszkalnych budynkach indywidualnych. Jest to również spełnienie oczekiwań społeczności Gminy. Ponadto zdecydowanie najbardziej opłacalne są działania zmniejszające emisję zanieczyszczeń polegające na wymianie urządzeń grzewczych, przede wszystkim nieefektywnych kotłów i pieców węglowych, jako najbardziej opłacalnych i najsilniej redukujących emisję zanieczyszczeń atmosferycznych oraz współfinansowania montażu urządzeń wykorzystujących odnawialne źródła energii. Ilość wymienionych źródeł zależy przede wszystkim od chęci i możliwości finansowych beneficjentów programu, gdyż bez ich udziału własnego realizacja programu nie jest możliwa. Udział własny użytkowników wynosi minimalnie 30% kosztów wymiany urządzeń, pozostała część pokrywana jest przez Urząd Gminy. Na pozostałą część „Programu” będzie zaciągnięta preferencyjna pożyczka z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach. Koszt związany z funkcjonowaniem Operatora Programu zostanie również częściowo pokryty przez Beneficjentów programu (30%) oraz pozostała część z budżetu Gminy. Koszt ten nie może być dofinansowany przez WFOŚiGW w Katowicach ponieważ nie stanowi kosztu kwalifikowanego.

Warunki wdrożenia niniejszego „Programu” są następujące:

- uchwalenie przez Radę Gminy „Programu” – do końca września 2007 r.,
- podjęcie Uchwały przez Radę Gminy o zaciągnięciu pożyczki z WFOŚiGW – do końca września 2007 r.,
- przygotowanie i złożenie wniosku o udzielenie promesy na dofinansowanie programu przez WFOŚiGW w Katowicach – do końca października 2007r.,
- wybór Operatora Programu – do końca listopada 2007r.,
- upowszechnienie zasad dofinansowania w 2008 roku – do końca grudnia 2007r.,
- zweryfikowanie liczby uczestników I etapu zadania na 2008r. (zadanie realizuje wybrany uprzednio operator programu – Gmina jest koordynatorem tych działań) – do końca stycznia 2008r.,
- przygotowanie i złożenie wniosku o udzielenie pożyczki na dofinansowanie I etapu realizacji programu przez WFOŚiGW w Katowicach – do końca lutego 2008r.,
- rozpoczęcie wymiany źródeł ciepła – kwiecień 2008r.

Proponuje się, aby stworzyć w Gminie, stanowisko dla jednej osoby która będzie pełniła funkcję Operatora programu. Główną zaletą tego rozwiązaniu jest brak konieczności wszczynania skomplikowanej i kosztownej procedury przetargowej związanej z wyborem Operatora. Przewiduje się, że to rozwiązanie będzie najbardziej efektywne, gdyż osoba pełniąca obowiązki Operatora, będzie intensyfikować współpracę pomiędzy poszczególnymi wydziałami Urzędu Gminy w celu realizacji niniejszego Programu (np. sporządzenie poprawnego wniosku o dofinansowanie ww. Programu do WFOŚiGW Katowice, terminowe rozliczanie się, z poszczególnych etapów zadania itp.).

Warunkiem powodzenia tego rodzaju rozwiązania będzie przypisanie w zakres obowiązków ww. pracownikowi wyłącznie zadań związanych z realizacją „Programu ograniczenia niskiej emisji”. Wraz z postępem prac realizowanych przez ww. pracownika związanych z pełnieniem funkcji Operatora może wystąpić konieczność zatrudnienia kolejnej osoby lub osób, w celu skutecznej realizacji ww. Programu.

Inną możliwością jest zlecenia usługi na Operatora firmie zewnętrznej w trybie przetargowym.

Podejmując decyzje o zakresie i sposobie realizacji „Programu ograniczenia niskiej emisji” należy przede wszystkim liczyć się z aspektami ekologicznymi i społecznymi, jednak wszelkie działania należy skoordynować z polityką inwestycyjną gminy.

W „Programie” przedstawia się następujące możliwości inicjowania i wspierania wymiany urządzeń grzewczych działań dla prywatnych budynków jednorodzinnych przez dofinansowanie (do 70%) wymiany źródła ciepła (kotła i innych źródeł ciepła).

W niniejszej „Programie” przyjmuje się następujący zakres inwestycji:

- 2008 rok - wymiana **90** urządzeń grzewczych, montaż **18** układów solarnych,
- 2009 rok - wymiana **120** urządzeń grzewczych, montaż **24** układów solarnych,
- 2010 rok - wymiana **140** urządzeń grzewczych, montaż **28** układów solarnych,

Ten zakres wymian źródeł ciepła na ekologiczne (certyfikowane), jako minimum, stanowi ok. 15% wszystkich budynków indywidualnych w gminie. W przypadku powstania większej możliwości dofinansowania „Programu” ze źródeł pomocowych oraz większego zainteresowania właścicieli budynków, ta część „Programu” będzie modyfikowana na rzecz objęcia „Programem” większej liczby uczestników.

Proponowany zakres „Programu” na lata 2008-2010 ograniczenia niskiej emisji w strukturach ekologicznych przyniesie w grupie źródeł niskiej emisji w stosunku do stanu istniejącego zmniejszenie o (wartości szacunkowe w stosunku do wszystkich budynków jednorodzinnych w Gminie):

- pył – redukcja o **25,4%**,
- SO₂ – redukcja o **21,5%**,
- NO₂ – przyrost emisji o **23,8%**,
- CO – redukcja **28,8%**,
- CO₂ – redukcja **10,2%**,
- B(α)P – redukcja **26,0%**.

Uwzględniając aktualnie obowiązujące zasady dofinansowania oraz koszty proponuje się następującą inżynierię finansowania przy wykorzystaniu środków z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach:

- | | |
|--|----------------------|
| • udział mieszkańców w wymianie urządzeń w latach 2008 – 2010 | 1 400 000 zł, |
| • pożyczka z WFOŚiGW w latach 2008 – 2010 | 2 940 000 zł, |
| • udział Gminy w koszcie operatora „Programu” w latach 2008 - 2010 | 262 500 zł, |
| • udział mieszkańców w koszcie operatora „Programu” w latach 2008 - 2010 | 0 zł. |
| • łączny koszt programu na realizację i obsługę wymiany źródeł ciepła w budynkach jednorodzinnych indywidualnych wraz z kosztami Operatora wynosi: | 4 602 500 zł. |

Przewiduje się również możliwość otrzymania umorzenia pożyczki z WFOŚiGW w Katowicach (do 50% pożyczki).

**Przewodniczący Rady
Czesław GREŃ**