

**UCHWAŁA NR XXIII/181/12
RADY GMINY GORZYCE**

z dnia 27 września 2012 r.

w sprawie przyjęcia „Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie gminy Gorzyce na lata 2013-2015”

Na podstawie art. 7 ust. 1 pkt 1 oraz art. 18 ust. 2 pkt 6 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (t. j. Dz. U. z 2001 r. Nr 142 poz. 1591 z późn. zm.), w związku z Uchwałą nr X/114/03 Rady Gminy Gorzyce z dnia 22 grudnia 2003 r. w sprawie uchwalenia gminnego programu ochrony środowiska oraz Uchwałą nr XXX/264/09 Rady Gminy Gorzyce z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie przyjęcia „Aktualizacji Programu Ochrony Środowiska dla Gminy Gorzyce na lata 2009-2016” uchwala się, co następuje:

§ 1. Przyjąć „Program ograniczenia niskiej emisji na terenie gminy Gorzyce na lata 2013-2015” w brzmieniu określonym w załączniku nr 1 do niniejszej uchwały.

§ 2. Wykonanie uchwały powierzyć Wójtowi Gminy Gorzyce.

§ 3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Rady Gminy

mgr Krzysztof Małek



Fundacja na rzecz
Efektywnego
Wykorzystania
Energii

Polish
Foundation
for Energy
Efficiency

PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE GMINY GORZYCE NA LATA 2013-2015



Wykonawcy:

Piotr Kukła

Łukasz Polakowski

KATOWICE, wrzesień 2012 r.

Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii w Katowicach
ul. Rymera 3/4, 40- 048 KATOWICE, Tel/fax: +48 32 203 51 14, E-mail: office@fewe.pl; www.fewe.pl

Spis treści

1. PODSTAWA OPRACOWANIA	5
2. WPROWADZENIE.....	6
3. CHARAKTERYSTYKA NISKIEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA TERENIE GMINY GORZYCE	7
3.1. Lokalizacja i uwarunkowania gminy	7
3.2. Inwentaryzacja emisji zanieczyszczeń do atmosfery w gminie Gorzyce	8
3.2.1. Emisja punktowa (wysoka emisja)	9
3.2.2. Emisja zanieczyszczeń ze źródeł ciepła budynków mieszkalnych – niska emisja	9
3.2.3. Emisja zanieczyszczeń ze źródeł emisji liniowej	15
3.2.4. Dotychczasowe działania gminy Gorzyce w zakresie ograniczenia niskiej emisji	16
4. ANALIZA TECHNICZNO – EKONOMICZNA PRZEDSIĘWZIĘĆ REDUKCJI EMISJI	17
4.1. Zakres analizowanych przedsięwzięć.....	17
4.1.1. Wymiana źródeł ciepła	17
4.1.2. Termomodernizacja budynku i instalacji wewnętrznej	20
4.2. Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynkach indywidualnych	21
4.2.1. Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany kotła	22
4.2.2. Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku wymiany kotła	23
4.2.3. Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła	25
4.2.4. Efekty zastosowania solarnego podgrzewania wody użytkowej	26
5. METODYCZNE I DECYZYJNE PODSTAWY BUDOWY PROGRAMU ZMNIEJSZENIA EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ	29
5.1. Założenia „Programu” obniżenia niskiej emisji w budynkach indywidualnych	29
5.1.1. Cele programu	30
5.1.2. Warunki realizacji „Programu”	30
5.1.3. Propozycja działań i ich finansowanie (wymiana kotłów)	31
5.1.4. Ocena opłacalności inwestycji po stronie użytkownika	34
5.1.5. Propozycja działań i ich finansowanie (prace termorenowacyjne).....	36
5.1.6. Propozycja działań i ich finansowanie (kolektory słoneczne).....	37
5.1.7. Propozycja działań i ich finansowanie (budynki nowe i w budowie)	39
5.2. Wytyczne do sposobu zarządzania programem i realizacji programu w budynkach indywidualnych.....	39
5.2.1. Zaangażowanie gminy	39
5.2.2. Zasady kolejności kwalifikacji udziału w programie	40
6. PODSUMOWANIE I KIERUNKI DECYZYJNE.....	41

Spis rysunków

Rysunek 3.1 Gmina Gorzyce na tle powiatu wodzisławskiego.....	7
Rysunek 3.2. Struktura wiekowa budynków mieszkalnych w gminie Gorzyce.....	10
Rysunek 3.3. Struktura źródeł ciepła (kotłów, pieców) stosowanych w budownictwie indywidualnym do celów grzewczych w gminie Gorzyce w rozbiciu na rodzaj i wiek (<i>Źródło: ankietyzacja</i>)	11
Rysunek 3.4. 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 spalanego paliwa	13
Rysunek 3.5. Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach indywidualnych jednorodzinnych znajdujących się w gminie Gorzyce (bez CO ₂)	14
Rysunek 3.6. Struktura zanieczyszczeń niskiej emisji jako ekwiwalentu SO ₂	14
Rysunek 3.7 Ogólna tendencja rocznych kosztów jednostkowych [zł/m ²] (rok 2012) ogrzewania budynku jednorodzinnego, przy wykorzystaniu różnych nośników energii	15
Rysunek 4.1 Porównanie rocznych kosztów ogrzewania w zależności od używanego nośnika energii.....	24
Rysunek 4.2. Porównanie jednostkowych kosztów ogrzewania w zależności od nośnika energii	24
Rysunek 4.3. Porównanie emisji zanieczyszczeń powstających przy spalaniu paliw do celów grzewczych przy produkcji 1 GJ ciepła użytecznego (z uwzględnieniem sprawności energetycznej urządzeń grzewczych).26	
Rysunek 5.1. Strumienie środków pieniężnych w zależności od finansowania zdyskontowane w czasie żywotności inwestycji (przykład dla kotłów retortowych).....	35

Spis tabel

Tabela 3.1. Orientacyjne wskaźniki zapotrzebowania na ciepło w zależności od wieku budynku (<i>Źródło: KAPE</i>).....	10
Tabela 3.2. Budynki indywidualne jednorodzinne według typu źródła ciepła nie wyposażone w instalacje c.o. oraz według okresu budowy	11
Tabela 3.3. Struktura zużycia energii i paliw na cele grzewcze w budynkach indywidualnych.....	12
Tabela 3.4. Wielkości emisji głównych zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach indywidualnych jednorodzinnych	13
Tabela 3.6. Liczba dofinansowań do zakupu źródeł ciepła realizowanych w latach 1998-2008	16
Tabela 4.1. Charakterystyka obiektu reprezentatywnego.....	21
Tabela 4.2. Sprawności składowe oraz całkowite układu grzewczego oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w systemach różniących się źródłem ciepła.....	22
Tabela 4.3. Roczne zużycie paliw i energii na ogrzanie budynku standardowego z uwzględnieniem sprawności oraz potencjał redukcji energii względem kotła tradycyjnego węglowego	23
Tabela 4.4. Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie budynku reprezentatywnego w zależności od sposobu ogrzewania.....	23
Tabela 4.5. 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).....	25

Tabela 4.6. Warianty występowania układów solarnego podgrzewania c.w.u. budynku reprezentatywnego (wariant 1: kocioł węglowy; wariant 2: kocioł gazowy; wariant 3: elektryczny podgrzewacz pojemnościowy – bojler; wariant 4: kocioł olejowy)	27
Tabela 4.7. Ocena opłacalności układów kolektorowych w różnych kombinacjach zasilania tradycyjnego.....	28
Tabela 4.8. Ocena efektu ekologicznego zastosowania kolektorów w różnych wariantach zasilania	28
Tabela 5.1. Nakłady inwestycyjne przewidziane na wymianę źródła ciepła wraz z dodatkowymi niezbędnymi przeróbkami w zależności od rodzaju kotła.....	31
Tabela 5.2. Liczba i rodzaje planowanych modernizacji systemów grzewczych w budynkach indywidualnych objętych programem	32
Tabela 5.3. Mechanizm finansowania oparty o aktualne zasady finansowania przez WFOŚiGW oraz możliwości finansowe gminy	33
Tabela 5.4. Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania w 150 budynkach przy realizacji wymiany kotła	34
Tabela 5.5. Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania przy realizacji przyjętych założeń na tle emisji całkowitej w budynkach jednorodzinnych	34
Tabela 6.1. Ramowy harmonogram rzeczowo-finansowy „Program ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Gorzyce na lata 2013-2015”	43
Tabela 6.2. Obciążenie budżetu gminy w wyniku realizacji „Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Gorzyce na lata 2013-2015”	45
Tabela 6.3. Wykres przepływów pieniężnych w budżecie UG Gorzyce na realizację „Programu ograniczenia niskiej emisji”	46
Tabela 6.4. Wykres przepływów pieniężnych pomiędzy budżetem gminy, a WFOŚiGW w wyniku realizacji programu ograniczenia niskiej emisji.....	47

Lista załączników

Załącznik 1. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń przyjęte do obliczeń.....	48
--	----

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Głównym celem zadania jest realizacja „Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Gorzyce na lata 2013-2015”.

Zastąpienie niskiej jakości paliw stałych paliwami ekologicznymi lub innymi nośnikami energii w gminie Gorzyce jest zadaniem rozpatrywanym w wielu dokumentach gminnych i uznawanym za jeden z celów priorytetowych rozwoju gminy. Podstawowym dokumentem prawnym mówiącym o konieczności ograniczenia niskiej emisji jest zrealizowana zgodnie z wymogami *Prawa Ochrony Środowiska* „Aktualizacja Programu Ochrony Środowiska dla Gminy Gorzyce na lata 2009 -2016”. Problem niskiej emisji rozpatrywany jest również w innych opracowaniach planistycznych prognozujących strategię rozwoju gminy, jak: „Strategia rozwoju gminy Gorzyce do roku 2015”, czy „Plan Rozwoju Lokalnego gminy Gorzyce”.

Ponadto priorytety ekologiczne gminy w zakresie poprawy jakości powietrza są zbieżne z celami długoterminowymi powiatu wodzisławskiego („Program Ochrony Środowiska Powiatu Wodzisławskiego”, „Strategia Rozwoju Powiatu Wodzisławskiego na lata 2008-2015”) oraz województwa śląskiego („Program ochrony środowiska dla województwa śląskiego do roku 2013 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2018”, „Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego – Śląskie 2020”).

W dokumencie niniejszym znajdują się również działania zbieżne do proponowanych w „Programie ochrony powietrza dla stref województwa śląskiego, w których stwierdzone zostały ponadnormatywne poziomy substancji w powietrzu - E. strefa raciborsko – wodzisławska” zmierzające do ograniczenia zanieczyszczeń do powietrza.

Podstawą formalną opracowania "Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Gorzyce na lata 2013-2015" jest Umowa Nr FN 3226.4.398.2012 z dnia 30 lipca 2012, zawarta pomiędzy gminą Gorzyce, a Fundacją na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii z siedzibą w Katowicach.

2. WPROWADZENIE

Problem zanieczyszczeń powietrza pochodzących ze źródeł tzw. „niskiej emisji” dotyczy w gminie Gorzyce głównie:

- wytwarzania ciepła grzewczego na potrzeby budynków mieszkalnych i publicznych,
- wytwarzania ciepła grzewczego i technologicznego w handlu, usługach i zakładach produkcyjnych,
- 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 40m. W rzeczywistości zanieczyszczenia emitowane są głównie emitorami o wysokości około 10m, 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 Gorzyce, jest paliwo stałe, przede wszystkim węgiel kamienny w postaci pierwotnej, w tym również złej jakości, np. miału, flotu, mułów węglowych. Procesy spalania tych paliw w urządzeniach małej mocy, o niskiej sprawności, bez systemów oczyszczania spalin (piece ceramiczne, kotły i inne), są źródłem emisji substancji szkodliwych dla środowiska i człowieka, takich, jak: CO, SO₂, NO_x, pyły, zanieczyszczenia organiczne, w tym kancerogenne wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), włącznie z benzo(α)pirenem, dioksyny i furany, oraz węglowodory alifatyczne, aldehydy i ketony, a także metale ciężkie.

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 wg 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.),
- zastosowanie technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii (OZE).

Niniejszy „Program ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Gorzyce na lata 2013-2015” zawiera kierunki działań, jakie należy przedsięwziąć w celu poprawy jakości powietrza i 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.

3. CHARAKTERYSTYKA NISKIEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA TERENIE GMINY GORZYCE

3.1. Lokalizacja i uwarunkowania gminy

Gmina Gorzyce leży w południowo - zachodniej części Województwa Śląskiego, na krawędzi Wyżyny Śląskiej i Doliny Nadodrzańskiej, co sprawia, iż ziemia ta należy do najciekawszych krajobrazowo terenów Górnego Śląska. Gmina położona jest w bezpośrednim sąsiedztwie Beskidu Śląskiego, Bramy Morawskiej i Doliny Odry. Przez teren gminy przepływają rzeki Olza i Odra. Poza tym obszar gminy charakteryzuje występowanie szeregu małych jezior powstałych po wyrobiskach żwirowych, a także kompleksów leśnych . Administracyjnie gmina należy do województwa śląskiego (dawniej katowickiego). Graniczy od północnego zachodu z gminą Lubomia, od północy z miastem Wodzisław Śląski, od wschodu z gminą Godów a od południa z Republiką Czeską. Gmina usytuowana jest w sąsiedztwie aglomeracji rybnickiej i jest pod silnym wpływem tego ośrodka zarówno pod względem gospodarczym jak i społecznym. Aglomeracja ta stanowi dla mieszkańców gminy duży rynek pracy, edukacji, czy kultury.

Gmina Gorzyce zajmuje powierzchnię ok. 64 km², leży na przecięciu ważnych szlaków komunikacyjnych, tzn. przy drodze krajowej oraz linii kolejowej łączącej przejście graniczne w Chałupkach z centrum konurbacji górnośląskiej - Katowicami i dalej z Warszawą. Budowana jest autostrada A1, która stanowić będzie ważne rozwiązanie komunikacyjne.



Rysunek 3.1 Gmina Gorzyce na tle powiatu wodzisławskiego

Użytki rolne w granicach gminy stanowią 65% całkowitej powierzchni. W większości są to grunty klasy III i IV. Przez gminę Gorzyce oprócz Odry i Olzy przepływają mniejsze cieką jak Leśnica i Łęgoń z licznymi rozlewiskami.

Turystyczne i rekreacyjno-wypoczynkowe walory terenu gminy Gorzyce podnosi urozmaiconą rzeźbę terenu z malowniczymi dolinami cieków wodnych i kompleksami leśnymi o powierzchni ok. 800 ha.

Liczba ludności gminy wykazuje w ostatnich latach tendencję wzrostową spowodowaną głównie dodatnim saldem migracji oraz dodatnim przyrostem naturalnym. Liczba ludności pod koniec roku 2011 wynosiła 20 556 (stan wg GUS, informacje publikowane na stronie www.stat.gov.pl).

Gmina Gorzyce pod względem klimatycznym jest położona w dość korzystnym miejscu naszego kraju. Bliskość wylotu Bramy Morawskiej i Niziny Śląskiej powoduje, że klimat panujący w gminie należy do najcieplejszych i najłagodniejszych w Polsce. Brama Morawska jest wyłomem w barierze górskiej Karpat i Sudetów, przez który przedostają się ciepłe i suche masy powietrza z południa.

Na terenie gminy Gorzyce występuje dobre przewietrzanie dzięki urozmaiconemu ukształtowaniu terenu i dość gęstej sieci cieków okresowych, zwłaszcza w części północnej i środkowej, gdzie przeważają tereny wyniesione. W części południowej, gdzie przeważają tereny obniżone, warunki klimatyczno-zdrowotne są średnio korzystne.

Największą grupę budynków na terenie gminy stanowią budynki mieszkalne jednorodzinne i to one w głównej mierze odpowiadają za niską emisję. Problem niskiej emisji dotyczy również pozostałych typów budynków, charakteryzujących się innymi parametrami budowlanymi, technicznymi oraz przeznaczeniem w stosunku do mieszkalnych (część budynków użyteczności publicznej oraz usługowych zasilanych paliwami stałymi).

3.2. Inwentaryzacja emisji zanieczyszczeń do atmosfery w gminie Gorzyce

Emisja zanieczyszczeń atmosferycznych składa się z dwóch grup: zanieczyszczeń stałych lotnych (pyłowych) oraz zanieczyszczeń gazowych (organicznych i nieorganicznych).

Główną przyczyną powstawania zanieczyszczeń powietrza jest spalanie paliw, w tym:

- w procesach energetycznego spalania paliw kopalnych,
- w silnikach spalinowych napędzających pojazdy.

Z uwagi na rodzaj źródła, emisję można podzielić na trzy rodzaje, a mianowicie:

- emisję punktową (wysoka emisja),
- emisję rozproszoną (niska emisja),
- emisję komunikacyjną (emisja liniowa).

W dalszej części opracowania, wyznaczono dla poszczególnych źródeł emisje takich substancji szkodliwych jak: SO₂, NO₂, CO, pył, B(α)P oraz CO₂ wyrażoną w kg danej substancji na rok.

Wyznaczono także emisję równoważną, czyli zastępczą. Emisja równoważna jest to wielkość ogólna emisji zanieczyszczeń pochodzących z określonego (oceniałego) źródła zanieczyszczeń, przeliczona na emisję dwutlenku siarki.

Oblicza się ją poprzez sumowanie rzeczywistych emisji poszczególnych rodzajów zanieczyszczeń, emitowanych z danego źródła emisji i pomnożonych przez ich współczynniki toksyczności zgodnie ze wzorem:

$$E_r = \sum_{t=1}^n E_t \cdot K_t$$

gdzie:

- E_r - emisja równoważna źródeł emisji,
 t - liczba różnych zanieczyszczeń emitowanych ze źródła emisji,
 E_t - emisja rzeczywista zanieczyszczenia o indeksie t ,
 K_t - współczynnik toksyczności zanieczyszczenia o indeksie t , który to współczynnik wyraża stosunek dopuszczalnej średniorocznej wartości stężenia dwutlenku siarki e_{SO_2} do dopuszczalnej średniorocznej wartości stężenia danego zanieczyszczenia e_t , co można określić wzorem:

$$K_t = \frac{e_{SO_2}}{e_t}$$

Współczynniki toksyczności zanieczyszczeń traktowane są jako stałe, gdyż są ilorazami wielkości określonych w Rozporządzenie MOŚZNiL z dnia 28 kwietnia 1998r w sprawie dopuszczalnych wartości stężeń niektórych substancji zanieczyszczających powietrze.

Emisja równoważna uwzględnia to, że do powietrza emitowane są równocześnie różnego rodzaju zanieczyszczenia o różnym stopniu toksyczności. Pozwala to na prowadzenie porównań stopnia uciążliwości poszczególnych źródeł emisji zanieczyszczeń emitujących różne związki. Umożliwia także w prosty, przejrzysty i przekonujący sposób znaleźć wspólną miarę oceny szkodliwości różnych rodzajów zanieczyszczeń, a także wyliczać efektywność wprowadzanych usprawnień.

3.2.1. Emisja punktowa (wysoka emisja)

Na obszarze gminy Gorzyce nie występują źródła emisji punktowej.

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

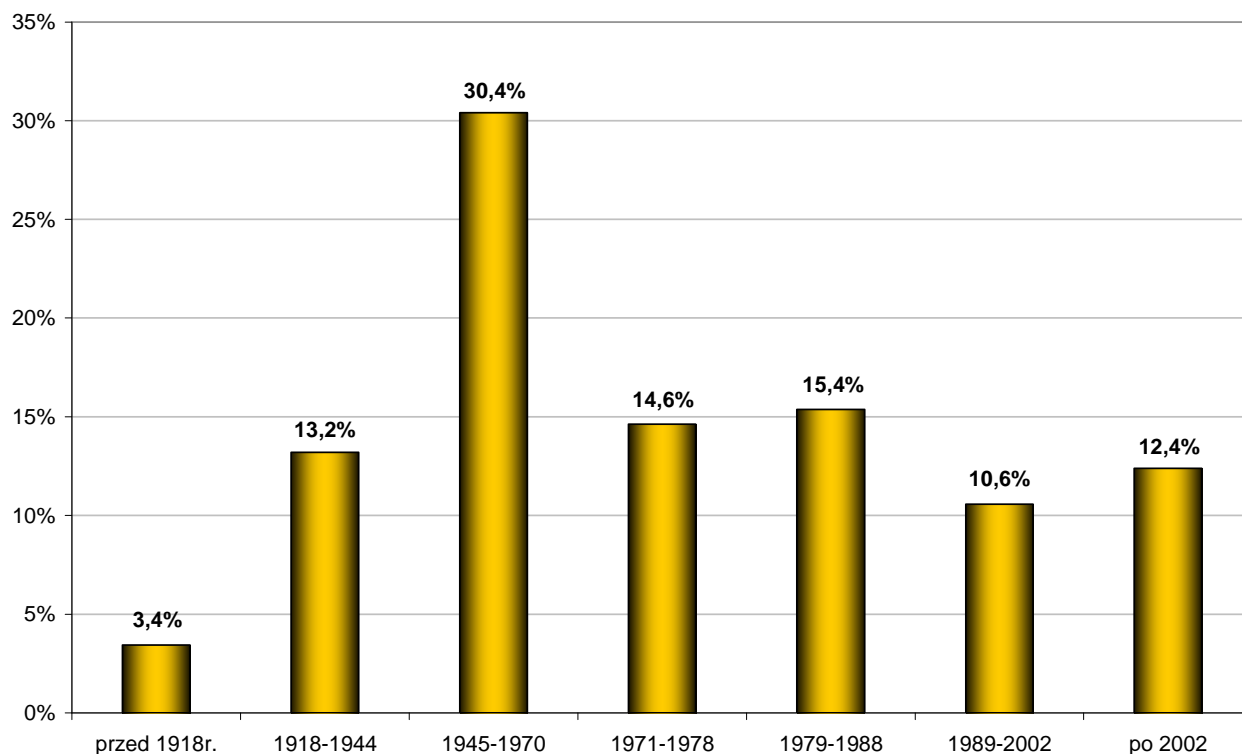
W gminie Gorzyce zabudowę mieszkaniową można podzielić na trzy podstawowe rodzaje: indywidualną jednorodziną, rolniczą oraz występującą w niewielkim stopniu zabudowę wielorodziną.

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 stałą poprawę jakości budynków pod względem energetycznym oraz technicznym. Przeprowadzona ankietyzacja wśród użytkowników budynków jednorodzinnych jest bogata, lecz 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 zamieszkałe mieszkanie ze stałym mieszkańcem. Według danych GUS do roku 2002 liczba mieszkań w Gorzycach wynosiła 4914 mieszkań.

Po roku 2002 w gminie wybudowano 576 budynków mieszkalnych z 606 mieszkaniami (źródło: statystyki GUS opublikowane na stronie internetowej www.stat.gov.pl).

Struktura wiekowa budynków znajdujących się na obszarze gminy Gorzyce została przedstawiona na rysunku 3.2.



Rysunek 3.2. Struktura wiekowa budynków mieszkalnych w gminie Gorzyce

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ CIEPLNĄ

W celu oszacowania ogólnego stanu budownictwa mieszkaniowego w gminie Gorzyce, 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.

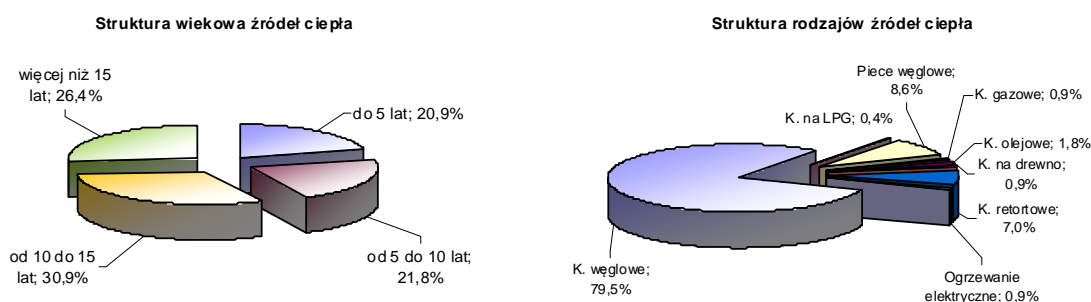
Budynki budowane w latach	Przybliżony wskaźnik zużycia energii do celów grzewczych w budynku (kWh/m ² a)
do 1966	240 – 350
1967 – 1985	240 – 280
1985 – 1992	160 - 200
1993 – 1997	120 - 160
od 1998	90 - 120

Tabela 3.1. Orientacyjne wskaźniki zapotrzebowania na ciepło w zależności od wieku budynku (*Źródło: KAPE*)

W celu realizacji programu likwidacji niskiej emisji w gminie przeprowadzona została w roku 2012 ankietyzacja wśród właścicieli budynków indywidualnych. Do Urzędu gminy Gorzyce spłynęły 162 wypełnione ankiety dla budynków indywidualnych, co stanowi ok. 4% populacji wszystkich budynków mieszkalnych w gminie.

Grupę tych obiektów przyjęto jako reprezentatywną dla wszystkich budynków indywidualnych znajdujących się na obszarze gminy Gorzyce.

Wielkość emisji pochodząca z energetycznego spalania paliw uzależniona jest od dwóch podstawowych czynników: sprawności energetycznej urządzeń (kotły, instalacja, grzejniki, termostaty, itp.) oraz rodzaju stosowanego paliwa. Ankietyzacja potwierdziła, iż podstawowym surowcem energetycznym wykorzystywanym w sektorze komunalno - bytowym w gminie jest węgiel. W dalszej kolejności, w niewielkim stopniu gaz ziemny, gaz ciekły LPG i olej opałowy oraz biomasa drzewna. Ponadto znana jest struktura używanych rodzajów źródeł ciepła oraz ich struktura wiekowa, dzięki czemu możliwe jest przybliżone oszacowanie sprawności konwersji energii chemicznej stosowanych paliw na ciepłą (rysunek 3.3).



Rysunek 3.3. Struktura źródeł ciepła (kotłów, pieców) stosowanych w budownictwie indywidualnym do celów grzewczych w gminie Gorzyce w rozbiciu na rodzaj i wiek (Źródło: ankietyzacja)

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. Budynki indywidualne – jednorodzinne to zarówno budynki wolnostojące, jak i w zabudowie szeregowej, czy bliźniaczej. Do analizy przyjęto, że jako budynki jednorodzinne uznawane są budynki o liczbie mieszkań nie większej niż trzy. 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. Obliczenia zostały przedstawione w poniższej tabeli.

Okres budowy	Kotły węglowe		Piecze kaflowe		Kotły gazowe		Kotły na LPG		Ogrzewanie drewnem		Kotły olejowe		Ogrzewanie elektr.		Kotły retortowe	
	Liczba	Powierzchnia uż.	Liczba	Powierzchnia uż.	Liczba	Powierzchnia uż.	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	szt.	m ²	szt.	m ²	szt.	m ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Ogółem	3 630	462 557	346	40 021	63	12 849	22	2 591	39	5 181	81	13 774	39	5 181	326	41 455
przed 1918r.	66	2 670	74	9 829	1	124	1	62	1	124	3	249	1	124	11	994
1918-1944	342	35 532	158	16 001	5	552	3	276	5	552	10	1 105	5	552	42	4 420
1945-1970	1 158	136 094	88	10 555	11	1 475	6	738	12	1 475	24	2 950	12	1 475	99	11 800
1971-1978	589	72 379	14	1 359	6	733	3	367	6	733	12	1 467	6	733	48	5 867
1979-1988	616	79 948	12	2 277	6	818	4	409	6	818	13	1 635	6	818	50	6 543
1989-2002	435	63 000	0	0	4	627	2	313	4	627	9	1 253	4	627	35	5 012
po 2002	424	72 934	0	0	30	8 520	3	426	5	852	10	5 115	5	852	41	6 819

Tabela 3.2. Budynki indywidualne jednorodzinne według typu źródła ciepła wyposażone w instalacje c.o. oraz według okresu budowy

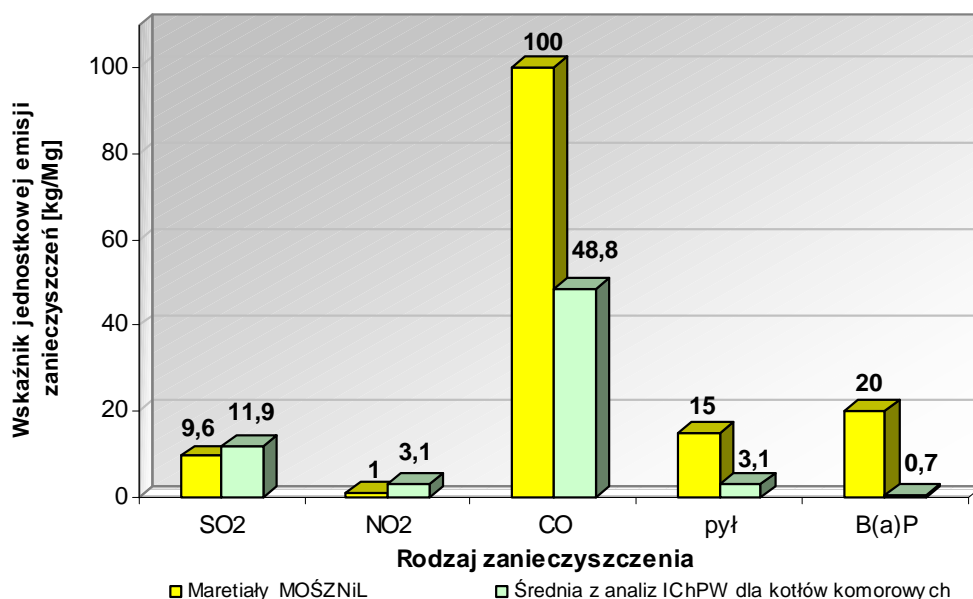
Korzystając z przytoczonych wcześniej wskaźników zużycia energii (Tabela 3.1) do celów grzewczych korelujących z okresem budowy budynków wyliczono całkowite zużycie energii na cele grzewcze z uwzględnieniem sprawności urządzeń. Przyjęto do obliczeń średnią wartość opałową dla węgla kamiennego na poziomie 23 GJ/Mg, ponieważ należy pamiętać, iż w domowych paleniskach spalany jest zarówno gatunkowy wysokokaloryczny węgiel jak i gatunki najgorsze, typu muły, miały węglowe itp. Dla tak przyjętej wartości wyliczono całkowite zużycie tego paliwa w budynkach indywidualnych jednorodzinnych. W ten sam sposób wyznaczono zużycie gazu ziemnego, LPG, oleju opałowego i drewna. Wartość opałową gazu ziemnego wysokometanowego przyjęto na poziomie 0,035 GJ/m³, oleju opałowego 42,5 GJ/Mg, gazu ciekłego LPG 45,1 GJ/Mg, a drewna 12,5 GJ/Mg. Zużycie energii i paliw do celów grzewczych w budynkach indywidualnych jednorodzinnych przedstawiono w Tabeli 3.3.

Okres budowy	Kotły węglowe		Piecze kaflowe		Kotły gazowe		Kotły na LPG		Ogrzewanie		Kotły olejowe		Ogrzewanie elektr.		Kotły retortowe	
	Zapotrzebowanie energii	Zużycie węgla	Zapotrzebowanie	Zużycie węgla	Zapotrzebowanie	Zużycie gazu sieć.	Zapotrzebowanie	Zużycie gazu	Zapotrzebowanie	Zużycie drewna	Zapotrzebowanie	Zużycie oleju	Zapotrzebowanie	Zużycie energii elektr.	Zapotrzebowanie	Zużycie węgla
	GJ/a	Mg/a	GJ/a	Mg/a	GJ/a	tys. m ³ /a	GJ/a	m ³ /a	GJ/a	Mg/a	GJ/a	Mg/a	GJ/a	MWh/a	GJ/a	Mg/a
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Ogółem	287 238	22 248	30 733	3 340	5 825	224	1 495	73	2 990	353	7 127	236	2 990	831	23 924	1 225
przed 1918r.	2 073	161	7 630	829	96	4	48	2	96	11	193	6	96	27	772	37
1918-1944	27 583	2 136	12 421	1 350	429	17	214	11	429	51	858	29	429	119	3 431	176
1945-1970	105 647	8 183	8 194	891	1 145	44	573	28	1 145	135	2 290	76	1 145	318	9 160	470
1971-1978	49 520	3 835	930	101	502	19	251	12	502	59	1 004	33	502	139	4 014	206
1979-1988	54 699	4 237	1 558	169	560	22	151	7	301	36	602	20	301	84	2 410	124
1989-2002	23 210	1 798	0	0	231	9	115	6	231	27	462	15	231	64	1 846	95
po 2002	24 506	1 898	0	0	2 863	110	143	7	286	34	1 719	57	286	80	2 291	117

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

Tabela 3.3. Struktura zużycia energii i paliw na cele grzewcze w budynkach indywidualnych

Dla danego źródła ciepła oraz stosowanego w nim paliwa istnieją wskaźnikowe wartości emisji różnych zanieczyszczeń gazowych oraz stałych lotnych. W chwili obecnej istnieją wskaźniki do obliczeń emisji zanieczyszczeń opracowane przez nieistniejące już Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w *Materiałach informacyjno-instrukcyjnych 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 (rys. 3.4) 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 tego typu badaniach. Przyjęte do dalszych obliczeń wskaźniki to średnie arytmetyczne granicznych wartości wskaźników emisji dla kotłów węglowych komorowych, a także kotłów 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. Przyjęte do analiz jednostkowe wskaźniki emisji zanieczyszczeń zestawiono w załączniku 1.

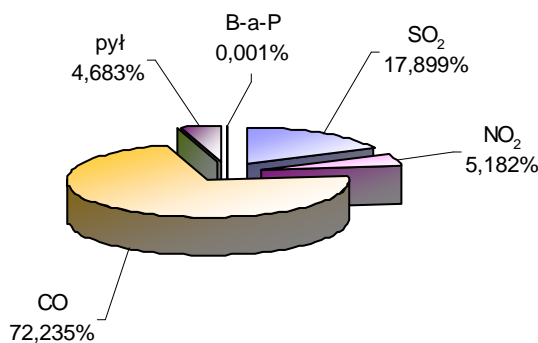


Rysunek 3.4. Porównanie wskaźników emisji zanieczyszczeń przy spalaniu węgla w kotłach małej mocy obliczonych zgodnie z wytycznymi MOŚZNiL oraz przyjętych jako średnie z analiz IChPW w Zabrze wyrażone w kg (B(a)P wyrażany w gramach) zanieczyszczenia na 1 tonę spalanej paliwa

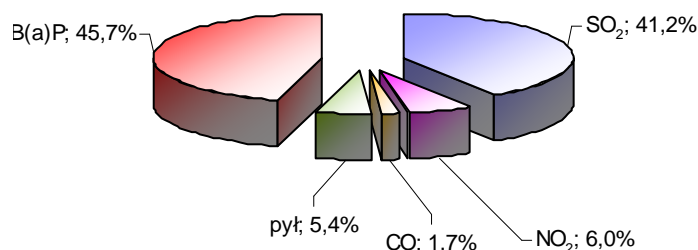
W całkowitej masie emisji zanieczyszczeń w budynkach indywidualnych największy udział stanowi dwutlenek węgla (96,9%), którego toksyczność jest zdecydowanie mniejsza od innych związków chemicznych, takich jak np. benzo(α)pirenu (B(α)P), którego w całkowitej masie emisji jest śladowa ilość (0,00003%). Z tego powodu w celu obrazowego przedstawienia redukcji tych najbardziej szkodliwych dla środowiska związków wydzielono osobno B(α)P, pył, SO₂, NO_x i CO. W Tabeli 3.4 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.

Lp.	Substancja	Jednostka emisji	Węgiel kamienny	Gaz ziemny + LPG	Olej opałowy	Drewno	Suma	Ekwiwalentna emisja SO ₂
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	SO ₂	kg/rok	328 706	0	1 127	530	329 833	329 833
2	NO ₂	kg/rok	93 972	342	1 186	530	95 500	47 750
3	CO	kg/rok	1 330 899	96	142	353	1 331 137	13 311
4	CO ₂	kg/rok	56 822 353	525 035	391 524	0	57 738 913	0
5	pył	kg/rok	85 861	4	427	1 414	86 293	43 146
6	B(a)P	kg/rok	18,3				18,3	365 651
							SUMA	799 691

Tabela 3.4. Wielkości emisji głównych zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach indywidualnych jednorodzinnych



Rysunek 3.5. Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach indywidualnych jednorodzinnych znajdujących się w gminie Gorzyce (bez CO₂)

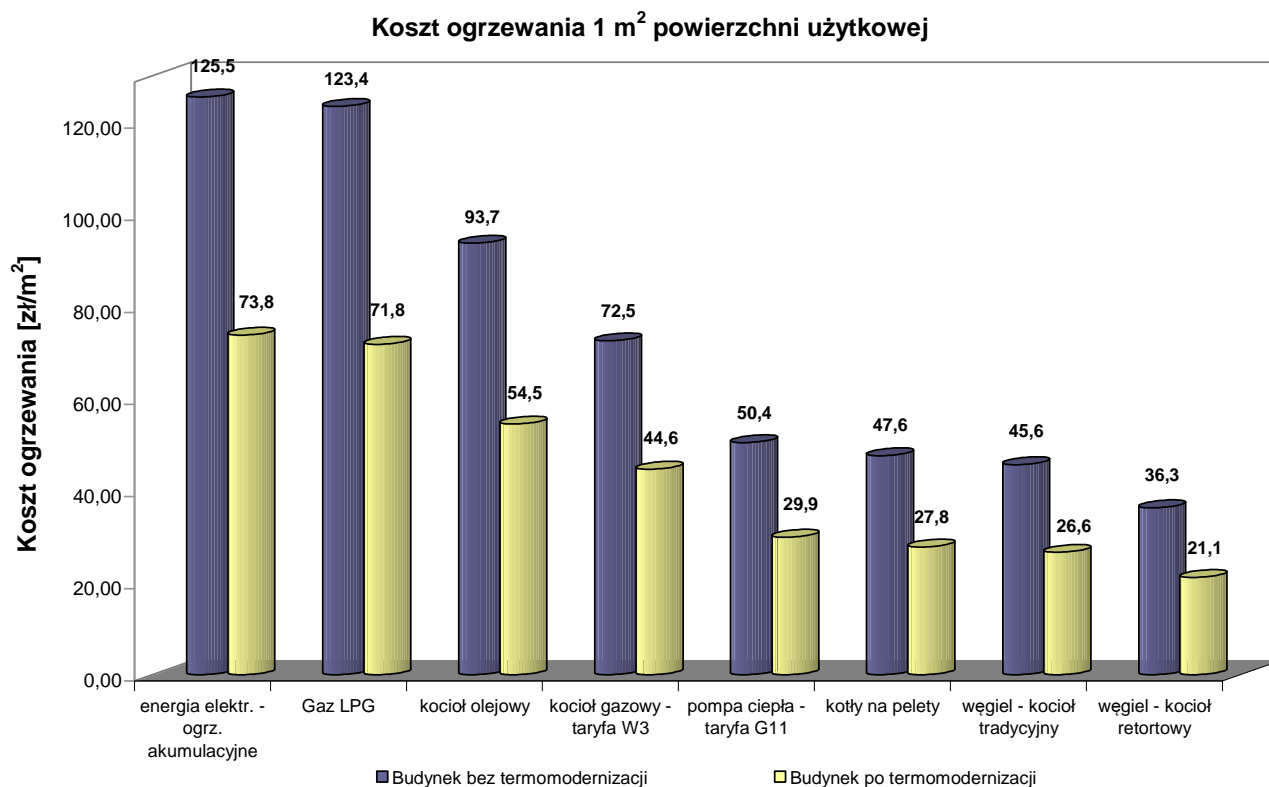


Rysunek 3.6. Struktura zanieczyszczeń niskiej emisji jako ekwiwalentu SO₂

Na rysunku 3.5. przedstawiono udziały masowe poszczególnych zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł niskiej emisji budynków jednorodzinnych. Na rysunku 3.6 ta sama emisja została przeliczona na emisję ekwiwalentną SO₂, dzięki czemu uzyskuje się informację o toksyczności poszczególnych zanieczyszczeń. A więc przykładowo niewielka ilość masowa B(a)P (0,001%) stanowi ok. 45,7% całkowitej toksyczności emisji zanieczyszczeń ze źródeł niskiej emisji, a tlenek węgla CO, którego w całkowitej masie jest ponad 72% stanowi blisko 2% całkowitej toksyczności niskiej emisji. Należy również zwrócić uwagę, że w tych obliczeniach nie brano pod uwagę ilości emitowanego CO₂, ponieważ gaz ten nie jest gazem toksycznym.

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 pokazuje, że najdroższymi nośnikami energii do celów grzewczych po przeliczeniu na jednostkę energii jest nadal energia elektryczna, gaz LPG i olej opałowy, następnie gaz sieciowy. Zdecydowanie najtańsze nadal jest ogrzewanie paliwami stałymi, węglem i biomasą (drewnem, słomą, itp.). Podobną tendencję cen zaobserwowano w gminie na podstawie zebranych ankiet. Przy czym należy mieć na uwadze fakt, że część ankietowanych osób posiada lub korzysta z deputatów węglowych, wówczas cena wynosi średnio 450 zł/Mg. Do obliczeń przyjęto ceny rynkowe.



Rysunek 3.7 Ogólna tendencja rocznych kosztów jednostkowych [zł/m²] (rok 2012) ogrzewania budynku jednorodzinnej, przy wykorzystaniu różnych nośników energii

3.2.3. Emisja zanieczyszczeń ze źródeł emisji liniowej

Cechami charakterystycznymi emisji liniowej są:

- stosunkowo duże stężenie tlenu węgla, tlenków azotu oraz węglowodorów lotnych;
- koncentracja zanieczyszczeń wzdłuż szlaków komunikacyjnych;
- nierównomierność w okresach dobowych i sezonowych wynikająca ze zmiennego natężenia ruchu.

Na wielkość tej emisji mają wpływ:

- stan jezdni;
- konstrukcja i stan techniczny silników pojazdów, warunki pracy silników;
- rodzaj paliwa;
- płynność ruchu.

Wielkość emisji komunikacyjnej zależy od rodzaju i ilości spalonego w silnikach pojazdów paliwa, na co bezpośredni wpływ ma:

- stan jezdni,
- konstrukcja i stan techniczny silników pojazdów oraz warunki ich pracy,
- płynność ruchu.

Oczywiście nie na każdy z tych czynników gmina ma wpływ, jednak poprawiając stan nawierzchni dróg, budując ronda oraz drogi objazdowe z pewnością wpłynie nie tylko na zwiększenie płynności ruchu, a co za tym idzie zmniejszenie zużycia paliwa i w efekcie zmniejszenie emisji, ale także, a może przede wszystkim, na poprawę bezpieczeństwa na drogach co jest niezmiernie ważne ze społecznego punktu widzenia.

3.2.4. Dotychczasowe działania gminy Gorzyce w zakresie ograniczenia niskiej emisji

Gmina Gorzyce w latach 1998 do 2009 prowadziła wsparcie dla mieszkańców z zakresu ograniczania niskiej emisji zanieczyszczeń polegające na dofinansowaniu do wymiany starych źródeł ciepła. Łącznie w ciągu 12 lat wsparto 187 inwestycje zakupu nowych urządzeń grzewczych. Dofinansowanie stanowiła dotacja do zakupu nowego źródła. Wielkość dofinansowania oraz lista podlegających dofinansowaniu typów urządzeń grzewczych zmieniała się. W latach 1998 i 1999 dofinansowaniu w kwocie 500 zł/szt. podlegały kotły węglowe, w tym również komorowe oraz 1000 zł/szt. w przypadku kotłów niewęglowych i ogrzewania energią elektryczną.

Od roku 2000 zrezygnowano z dotacji dla kotłów węglowych, a więc w latach 2000-2007 dofinansowaniu w kwocie 1000 zł/szt. podlegały kotły niewęglowe oraz ogrzewanie elektryczne. W roku 2008 podniesiono kwotę dofinansowania z 1000 zł/szt. do 1500 zł/szt.

Program wsparcia mieszkańców w zakresie dofinansowania zakupu ekologicznych urządzeń grzewczych realizowany był ze środków własnych Urzędu Gminy Gorzyce.

Tabela 3.5. Liczba dofinansowań do zakupu źródeł ciepła realizowanych w latach 1998-2008

Lp.	Rok	Liczba dofinansowanych kotłów węglowych	Liczba dofinansowanych kotłów niewęglowych
1	2	3	4
1	1998	29	10
2	1999	29	20
3	2000	-	13
4	2001	-	8
5	2002	-	8
6	2003	-	18
7	2004	-	14
8	2005	-	7
9	2006	-	6
10	2007	-	3
11	2008	-	8
12	2009	-	14
13	RAZEM	58	129

Ponadto w ramach Programu ograniczenia emisji realizowanego w latach 2009-2011 przy współudziale finansowym WFOŚiGW w Katowicach zamontowano następującą ilość nowych źródeł ciepła:

- kotły węglowe – 160 szt.,
- kotły gazowe – 10 szt.,
- pompy ciepła – 2 szt.,
- kotły opalane drewnem i energią elektryczną – 1 szt.,
- kotły opalane olejem opałowym – 2 szt.

Zamontowano też 65 instalacji kolektorów słonecznych.

4. ANALIZA TECHNICZNO – EKONOMICZNA PRZEDSIĘWZIĘĆ REDUKCJI EMISJI

4.1. Zakres analizowanych przedsięwzięć

Zgodnie z założeniami podstawowym kierunkiem, jaki postawiono przed „Programem” jest obniżenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery poprzez wymianę niskosprawnych i nieekologicznych kotłów oraz pieców węglowych na nowoczesne urządzenia grzewcze. Ponadto, w zakres rozwiązań przyczyniających się do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń poprzez ograniczenie zużycia paliw włączona jest szeroko pojęta termorenowacja budynków, w zakres której wchodzi głównie: wymiana okien, ocieplenie ścian oraz ocieplenie stropodachu (dachu). Ponadto skutecznym sposobem na ograniczenie emisji ze spalania paliw jest zastosowanie odnawialnych źródeł energii.

4.1.1. Wymiana źródeł ciepła

Wymiana niskosprawnego źródła ciepła jest w gospodarce komunalnej najbardziej efektywnym energetycznie przedsięwzięciem w stosunku do poniesionego kosztu. 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 np. z węgla na bardziej przyjazny środowisku naturalnemu, ale droższy nośnik energii (gaz ziemny, olej opałowy i energia elektryczna). Ostatecznie wyboru rodzaju i typu źródła ciepła dokonuje użytkownik, lecz najważniejszymi kryteriami wyboru urządzenia jakimi będzie się kierował Urząd Gminy wspierając użytkownika jest kryterium **sprawności energetycznej** oraz **kryterium ekologiczne**.

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.

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.

KOTŁY WĘGLOWE Z AUTOMATYCZNYM PODAJNIKIEM PALIWA

Na polskim rynku producenci kotłów z mechanicznym podajnikiem paliwa oferują w sprzedaży jednostki o mocach od 15 kW do kilku MW. Na podstawie przeprowadzonych badań w Instytucie Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze stwierdzono, że przy zastosowaniu odpowiedniego paliwa sprawność kotłów automatycznych 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 30% niższy od ogrzewania za pomocą tradycyjnych kotłów węglowych.

Praca kotła automatycznego, 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 mechanicznego 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 zgorzeli 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 (jak np. dioksyny i furany), a co nadal jest popularne przy stosowaniu tradycyjnych palenisk węglowych. W wielu urządzeniach producenci dopuszczają spalanie biomasy w formie odpowiednio przygotowanych peletów, ale również w ostatnim czasie coraz bardziej popularne stają się kotły opalane miałem węglowym wysokiej jakości.

Początkowo urządzenia te pochodziły wyłącznie z importu. Obecnie istnieje duża grupa producentów krajowych oferujących nowoczesne zautomatyzowane kotły węglowe wraz ze stosownym atestem energetycznym i **znakiem bezpieczeństwa ekologicznego**.

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. skutek otwarcenia 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

Alternatywą dla źródeł energii opartych na paliwach kopalnych są odnawialne źródła energii. „Program” w założeniach nie zamyka możliwości wykorzystania tych źródeł i zawiera analizę ekologiczno – energetyczną oraz ekonomiczną realizacji tych przedsięwzięć głównie po stronie wykorzystania biomasy (drewno) oraz pomp ciepła.

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.

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. 30-40°C) odradza się stosowanie ogrzewania pompą ciepła wraz z tradycyjnymi grzejnikami lub z systemem mieszanym kaloryferowo-podłogowym. Minimalna temperatura c.o. z kaloryferami wynosi 50°C.

SOLARNE PODGRZEWANIE WODY

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 ciepłą 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 pompki obiegowej przewyższa wartość uzyskaną energię 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 znaku efektywności energetycznej kotłów opalanych paliwami gazowymi i ciekłymi (Rozp. Ministra Gospodarki i pracy z dnia 20.10.2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dotyczących efektywności energetycznej nowych wodnych kotłów grzewczych opalanych paliwami ciekłymi lub gazowymi urządzenia grzewcze) i w przypadku kotłów na paliwa stałe świadectwa aktualnej certyfikacji Polskiego Centrum Akredytacji.

4.1.2. Termomodernizacja budynku i instalacji wewnętrznej

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 ciepłą 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 nieszczelności (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.

4.2. 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 głównie na danych pozyskanych w wyniku ankietyzacji, przyjęto założenia do dalszej analizy porównawczo-efektywnościowej w zakresie zarówno technicznym, jak i ekonomicznym. Uzyskano w ten sposób budynek reprezentatywny opisany w tabeli 4.1.

Tabela 4.1. Charakterystyka obiektu reprezentatywnego

Charakterystyka obiektu reprezentatywnego		
Cecha	Jednostka	opis / wartość
<i>Dane ogólnobudowlane</i>		
Szerokość budynku	m	13,2
Długość budynku	m	11,7
Wysokość budynku	m	6,1
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	112
Kubatura ogrzewana budynku	m ³	280
Sumaryczna powierzchnia okien zewnętrznych	m ²	25,2
Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych	m ²	2,2
Ocieplenie ścian zewnętrznych	-	32%
Ocieplenie stropu nad ost. kondygnacją	-	62%
Okna energooszczędne	-	81%
Wentylacja	-	grawitacyjna
<i>Dane energetyczne</i>		
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,72
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	81
Zapotrzebowanie na moc ciepłą budynku	kW	9,9
Typ kotła	-	węglowy
Sprawność kotła	%	65%
Sprawność przesyłu	%	95%

Sprawność regulacji	%	95%
Sprawność wykorzystania	%	95%
Oslabienie nocne	-	95%
Łączna sprawność systemu	%	56%
Zapotrzebowanie na moc cieplną c.w.u.	kW	2,6
Roczne zapotrzebowanie na ciepło na cele c.w.u.	GJ/rok	15,5
Udział kotła w rocznym przygotowaniu c.w.u.	%	100%
Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną	kW	12,5
Łączne roczne zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	96,5
Roczne zużycie ciepła (z uwzględnieniem spr. systemu i osłabień nocnych)	GJ/rok	164,5

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.

4.2.1. 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 źródło ciepła. Różnice w zużyciu energii zawartej w paliwach wynikają głównie ze sprawności analizowanych źródeł. W Tabeli 4.2 zestawiono sprawności składowe układu grzewczego dla analizowanych wariantów wymiany kotła, natomiast w Tabeli 4.3 potencjał redukcji zużycia energii pierwotnej paliw w wyniku zastosowania alternatywnego źródła ciepła.

Tabela 4.2. Sprawności składowe oraz całkowite układu grzewczego oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w systemach różniących się źródłem ciepła

Sprawności składowe i łączne dla różnych rodzajów ogrzewania							
Rodzaj kotła	Łączna sprawność systemu grzewczego [%]*	Sprawność wytwarzania ciepła [%]*	Sprawność przesyłu	Sprawność wykorzystania	Sprawność regulacji	Oslabienie nocne	Sprawność układu c.w.u. (wraz z wytwarzaniem)
Kocioł węglowy - tradycyjny	59%	65%	95%	95%	95%	0,95	62%
Kocioł węglowy - retortowy	72%	80%					76%
Kocioł gazowy	81%	90%					86%
Kocioł LPG	81%	90%					86%
Kocioł olejowy	81%	90%					86%
Kocioł na pelety drzewne	72%	80%					76%
Pompa ciepła *	350%	3	95%	100%	95%	0,95	350%
Ogrzewanie elektryczne	90%	100%	100%	95%	100%	95,00	98%

Tabela 4.3. Roczne zużycie paliw i energii na ogrzanie budynku standardowego z uwzględnieniem sprawności oraz potencjał redukcji energii względem kotła tradycyjnego węglowego

Rodzaj kotła	Roczne zużycie paliw (energii) dla różnych typów ogrzewania				Redukcja zużycia paliwa w stosunku do starego kotła węglowego
	Ogrzewanie	Ciepła woda (50% potrzeb)	Razem	Jednostka	
	Ilość	Ilość	Ilość		
Kocioł węglowy - tradycyjny	6,0	1,09	7,1	Mg/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	4,3	0,78	5,1	Mg/a	18,8%
Kocioł gazowy	2 849	517	3366,7	m ³ /a	27,8%
Kocioł LPG	3,99	0,66	4,7	m ³ /a	28,7%
Kocioł olejowy	2,73	0,50	3,2	m ³ /a	27,7%
Kocioł na pelety drzewne	5,9	1,07	7,0	Mg/a	18,8%
Pompa ciepła *	6,4	1,51	7,9	MWh/rok	82,5%
Ogrzewanie elektryczne	22,5	4,39	26,9	MWh/rok	40,7%

* sprawność średnioroczna

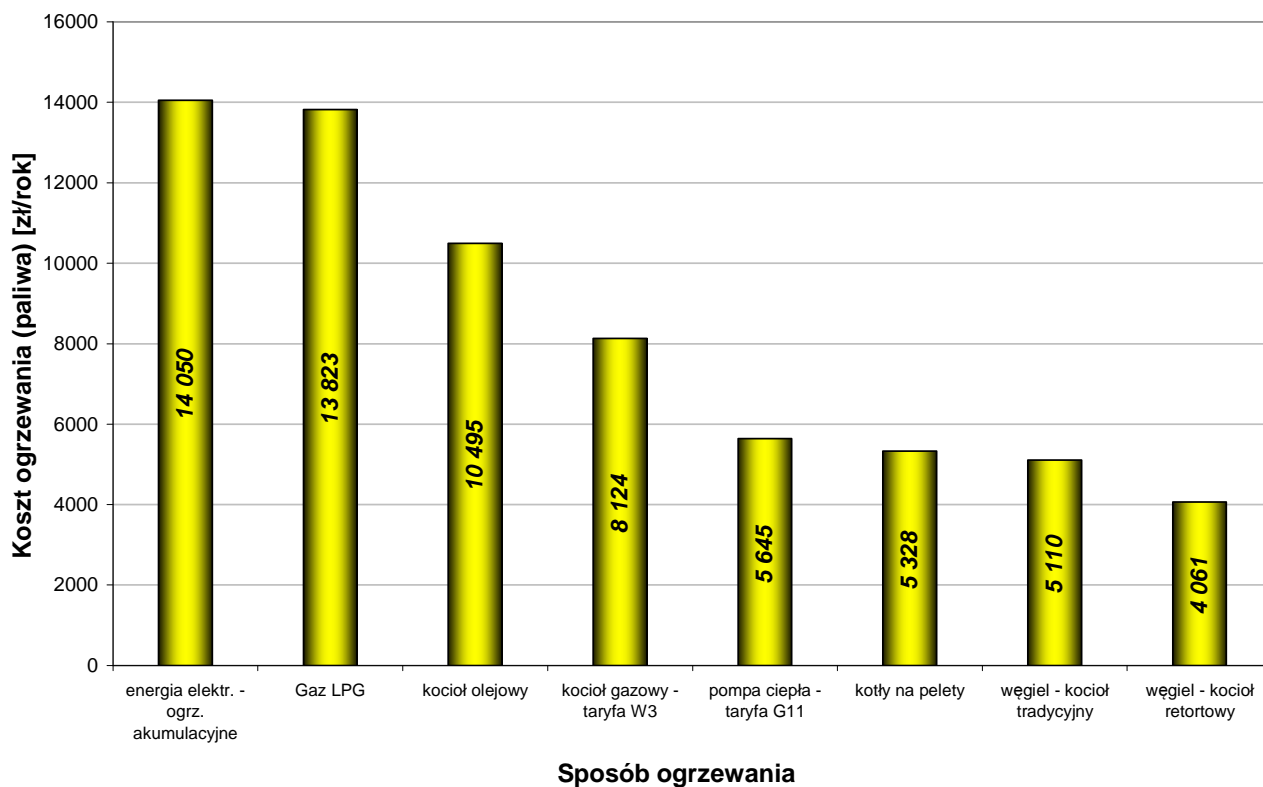
4.2.2. Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku wymiany kotła

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 (wrzesień 2012r). Dla ogrzewania elektrycznego przyjęto założenie, że w taryfie G12 pobór energii w 70% realizowany jest w strefie nocnej (tańszej), a 30% w strefie dziennej. Roczne koszty paliwa poniesione na ogrzewanie budynku oraz zmianę kosztów w wyniku zmiany nośnika energii przedstawiono w Tabeli 4.4.

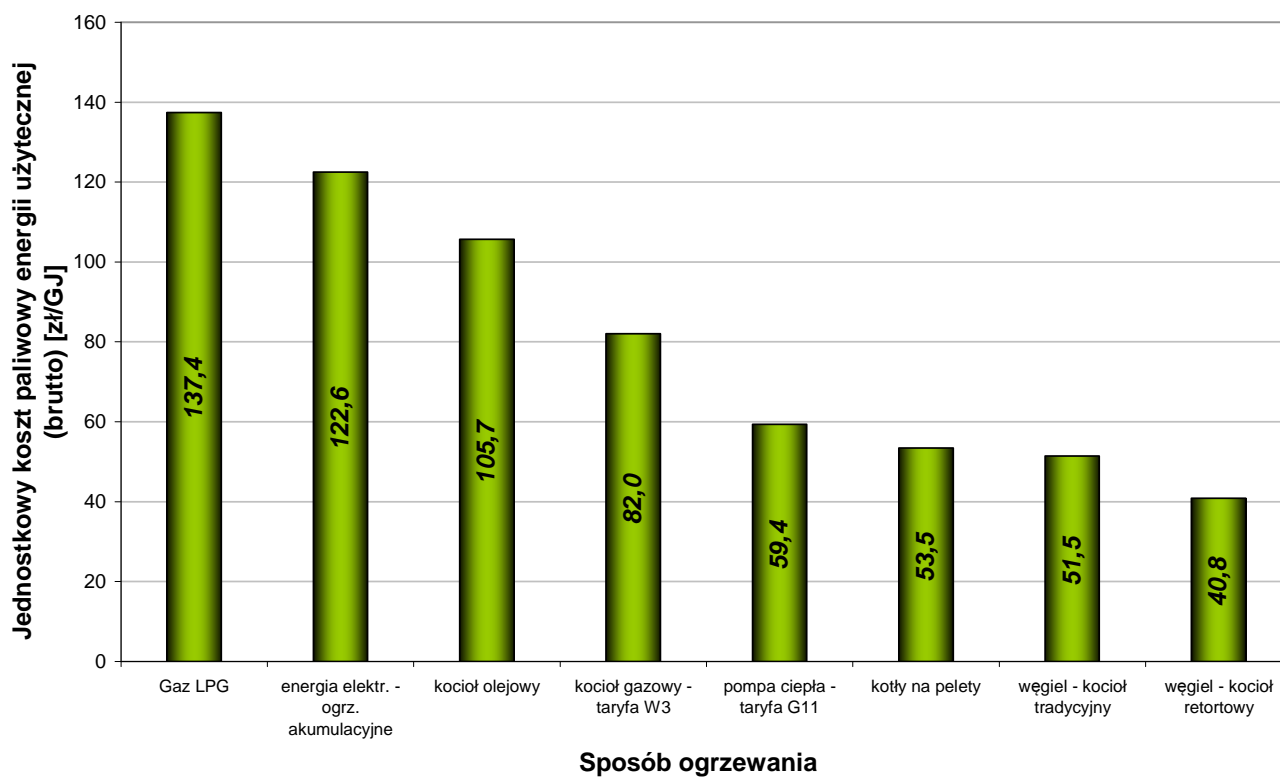
Tabela 4.4. Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie budynku reprezentatywnego w zależności od sposobu ogrzewania

Rodzaj kotła	Roczne koszty na ogrzanie budynku reprezentatywnego				Zmiana kosztów paliwa w stosunku do starego kotła węglowego*
	Cena paliwa, energii (brutto)		Koszt paliwa/energii (brutto)		
	Ilość	Jednostka	Ilość	Jednostka	
Kocioł węglowy - tradycyjny	700	zł/Mg	4 966	zł/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	773	zł/Mg	3 940	zł/a	20,7%
Kocioł gazowy - taryfa W3	2,33	zł/m ³	7 912	zł/a	-59,3%
Kocioł olejowy	3,1611	zł/l	10 196	zł/a	-105,3%
Kocioł gazowy - LPG	2,85	zł/l	13 257	zł/a	-167,0%
Kocioł na pelety	740	zł/Mg	5 160	zł/a	-3,9%
Pompa ciepła - taryfa G11	721,8	zł/MWh	5 730	zł/a	-15,4%
Ogrzewanie elektr. - taryfa G12	513,6	zł/MWh	13 811	zł/a	-178,1%

* wartości ze znakiem (-) oznaczają wzrost kosztów ogrzewania



Rysunek 4.1 Porównanie rocznych kosztów ogrzewania w zależności od używanego nośnika energii



Rysunek 4.2. Porównanie jednostkowych kosztów ogrzewania w zależności od 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, a w szczególności biomasą. Wadą tych układów jest konieczność częstej obsługi urządzeń przez użytkowników, co praktycznie nie występuje w przypadku zasilania paliwami gazowymi i ciekłymi, czy prądem.

4.2.3. Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła

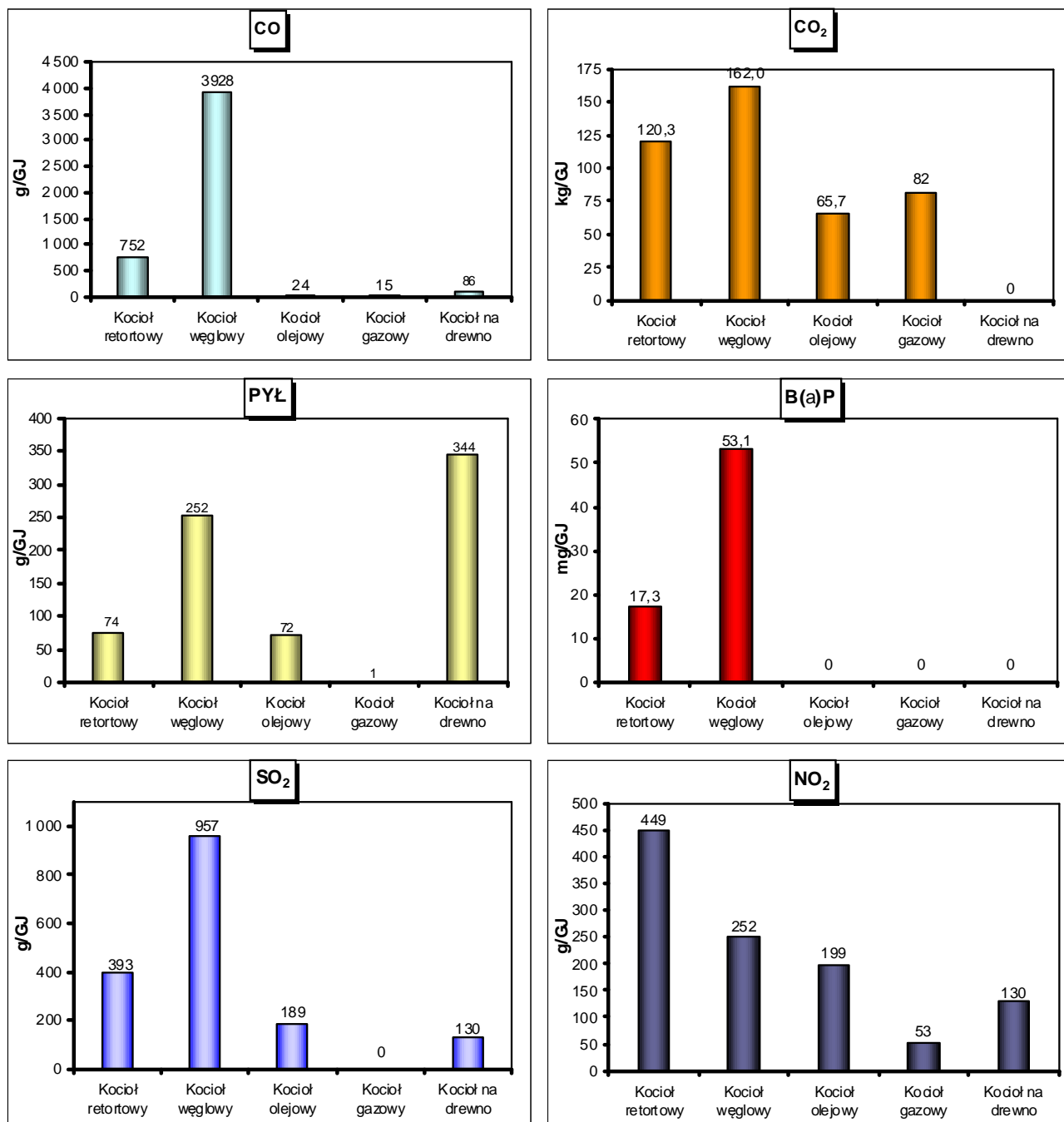
W wyniku zastosowania nowoczesnych urządzeń grzewczych zastępując stare nieefektywne kotły węglowe zmniejsza się przede wszystkim emisja zanieczyszczeń gazowych i lotnych. W przypadku tlenków azotu, przy zastosowaniu niektórych technologii, występuje wzrost ich emisji, spowodowane to jest zwiększeniem 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 spalanego paliwa w stosunku do węgla. Do obliczeń ilości emitowanych rocznie zanieczyszczeń zastosowano podobnie jak dla bilansu całkowitego emisji w gminie wskaźniki opisane w załączniku nr 1.

Tabela 4.5. 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	
			Emisja	Emisja	Redukcja emisji	Emisja	Redukcja emisji	Emisja	Redukcja emisji	Emisja	Redukcja emisji
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	SO ₂	kg/a	77,5	31,8	59,0%	15,3	80,3%	0	100,0%	10,5	86,5%
2	NO ₂	kg/a	20,4	36,4	-78,4%	16,1	21,1%	4,3	78,9%	10,5	48,5%
3	CO	kg/a	318,2	60,9	80,9%	1,9	99,4%	1,2	99,6%	7,0	97,8%
4	CO ₂	kg/a	13 123	9 741	25,8%	5 322	59,4%	6 612	49,6%	0	100%
5	pył	kg/a	20,4	6,0	70,6%	5,8	71,6%	0,1	99,5%	27,9	-36,8%
6	B(a)P	g/a	4,3	1,4	67,4%	0	100%	0	100%	0	100%

Dla zobrazowania możliwego do osiągnięcia efektu ekologicznego w wyniku wymiany nieefektywnego źródła ciepła zbudowano wykresy słupkowe (Rysunek 4.3) 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.

W przypadku zastąpienia źródeł ciepła, w których realizowane jest spalanie paliw, zarówno stałych, ciekłych jak i gazowych na ogrzewanie wykorzystujące energię elektryczną następuje całkowita likwidacja niskiej emisji, zamieniając się na emisję wysoką.



Rysunek 4.3. Porównanie emisji zanieczyszczeń powstających przy spalaniu paliw do celów grzewczych przy produkcji 1 GJ ciepła użytecznego (z uwzględnieniem sprawności energetycznej urządzeń grzewczych)

4.2.4. Efekty zastosowania solarnego podgrzewania wody użytkowej

Przeprowadzona na potrzeby niniejszego Programu ankietyzacja ujmowała również zagadnienia dotyczące zastosowanie kolektorów słonecznych do celów podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Łącznie montażem kolektorów słonecznych jest zainteresowanych 64 z 116 osób, które złożyły ankiety. W związku z dużym zainteresowaniem montażem kolektorów słonecznych wynikającą z ankietyzacji oraz z realizacji Programu w latach 2013 – 2015 przewiduje się:

- montaż kolektorów słonecznych w 80 budynkach,
- montaż kolektorów słonecznych wraz z wymianą źródeł ciepła w 30 budynkach.

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 inwestor. 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 (okresy zimowe, noce) po modernizacji. Pod względem technicznym najlepszym rozwiązaniem jest system, w którym układ kolektorowy jest wspomagany energią elektryczną lub przez kotły na paliwa gazowe i ciekłe, ze względu na dużą regulacyjność tych urządzeń. 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 4.6 przedstawiono najbardziej prawdopodobne kombinacje występowania układów kolektorowych w budynku jednorodinnym dla założeń:

- ilość użytkowników: 4 osoby,
- zużycie ciepłej wody przez 1 osobę w ciągu doby: 54 litry,
- koszt instalacji kolektorów uwzględnia: kolektory, zasobnik c.w.u., pompa obiegowa, konstrukcje pod kolektory, izolowane przewody, układ sterujący,
- typ kolektorów: płaskie,
- kąt nachylenia kolektorów: 45°.

Tabela 4.6. Warianty występowania układów solarnego podgrzewania c.w.u. budynku reprezentatywnego (wariant 1: kocioł węglowy; wariant 2: kocioł gazowy; wariant 3: elektryczny podgrzewacz pojemnościowy – bojler; wariant 4: kocioł olejowy)

Warianty stanu istniejącego	Zapotrzebowanie na c.w.u.	Zapotrzebowanie na energię cieplną	Powierzchnia kolektorów słonecznych	Ilość energii dostarczonej przez układ kolektorów		Ilość energii dogrzewanej tradycyjnie	
	litrów/dobę	GJ/rok	m ²	GJ/rok	%	GJ/rok	%
kocioł węglowy	216	15,5	6,17	9,4	60	6,1	40
kocioł gazowy							
bojler elektryczny							
kocioł olejowy							

Szacunkowy koszt inwestycji związanej z montażem układu solarnego kształtuje się na poziomie 10 000 zł (w polskich warunkach średni koszt tego typu inwestycji i montażu waha się w granicach 8-15 tys. zł)

Dla przyjętych wariantów obliczono efekt ekonomiczny (tabela 4.7) oraz efekt ekologiczny (tabela 4.8) możliwe do osiągnięcia w wyniku zastosowania układu słonecznego podgrzewania ciepłej wody użytkowej.

Tabela 4.7. Ocena opłacalności układów kolektorowych w różnych kombinacjach zasilania tradycyjnego

Redukcja emisji zanieczyszczeń					
Warianty stanu istniejącego	Koszt instalacji kolektorów	Wielkość dofinansowania	Oszczędność kosztów energii	SPBT*	SPBT* bez dotacji
	zł	zł	zł/rok	lata	lata
kocioł węglowy	10000	5000	222	22,5	45
kocioł gazowy			702	7,1	14,2
bojler elektryczny*			1385	3,6	7,2
kocioł olejowy			942	5,3	10,6

*prosty okres zwrotu

Tabela 4.8. Ocena efektu ekologicznego zastosowania kolektorów w różnych wariantach zasilania

Redukcja emisji zanieczyszczeń						
Warianty stanu istniejącego	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	2,2	2,6	4,3	687,9	0,4	0,1
kocioł gazowy	0	0,3	0,1	524,8	0	0
bojler elektryczny*	21,3	5,2	6,5	2861,0	0,3	0
kocioł olejowy	1,2	1,3	0,2	422,2	0,5	0

* energia elektryczna nie stanowi źródła niskiej emisji (pochodzi z krajowego systemu)

Jak już wspomniano wcześniej, ankietyzacja przeprowadzona wśród mieszkańców wykazała duże zainteresowanie dofinansowaniem montażu kolektorów słonecznych w ramach realizacji Programu. Podstawowym kryterium przyznawania pożyczek przez WFOŚiGW jest uzyskanie efektu ekologicznego, natomiast podstawowym kryterium uzyskania częściowego umorzenia zaciągniętej pożyczki jest wywiązanie się ze zobowiązań zawartych w umowie, a więc między innymi z zakładanego efektu ekologicznego. Z tego powodu obliczenie efektu ekologicznego dla kotłów retortowych jako źródła ciepła zastępującego nieefektywne kotły węglowe jest efektem minimalnym możliwym do osiągnięcia przy zamianie źródła ciepła, a zastosowanie jakiegokolwiek innego źródła ciepła, czy to gazowego, czy olejowego, czy też wykorzystującego źródła odnawialne spowoduje zwiększenie zakładanego pierwotnie efektu. W przypadku zastosowania kolektorów słonecznych praktycznie zawsze efekt ekologiczny uzyskany w wyniku ich zastosowania będzie mniejszy niż w przypadku wymiany kotłów grzewczych.

5. METODYCZNE I DECYZYJNE PODSTAWY BUDOWY PROGRAMU ZMNIEJSZENIA EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ

5.1. Założenia „Programu” obniżenia niskiej emisji w budynkach indywidualnych

W „Programie” przyjęto następujące założenia:

- Program przewiduje dofinansowanie do wymiany starych źródeł ciepła oraz montażu instalacji solarnych w budynkach mieszkalnych w latach 2013-2015, pod warunkiem otrzymania przez gminę na ten cel pożyczki z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach,
- realizacja inwestycji może nastąpić dopiero po przyjęciu Inwestora¹ do Programu na dany rok,
- wymiana źródeł ciepła polega na: demontażu starego źródła ciepła potwierdzonym protokołem sporządzonym przez Instalatora (dot. wymiany kotła c.o.), zniszczenia starego źródła ciepła potwierdzonym protokołem podpisanym przez skup złomu lub innego odbiorcę (dot. wymiany kotła c.o.), montażu nowego źródła ciepła – potwierdzonym protokołem odbioru końcowego,
- inwestor dokonuje we własnym zakresie i na własną odpowiedzialność doboru nowego źródła ciepła oraz wyboru Dostawcy² i Instalatora³, a także wymiany kotła bądź montażu instalacji solarnej,
- do Programu może zostać dopuszczony kocioł węglowy z automatycznym (mechanicznym) podajnikiem (retortowy lub tłokowy): posiadający aktualną akredytację Polskiego Centrum Akredytacji, posiadający atest potwierdzający zgodność z przepisami unijnymi lub dopuszczenie do obrotu handlowego w krajach UE lub w Polsce, którego konstrukcja uniemożliwia spalanie odpadów,
- dofinansowanie w ramach Programu otrzymają kotły gazowe, olejowe, elektryczne lub na biomasę (zgazowujący drewno, na brykiety, wióry wierzby energetycznej itp.) posiadające certyfikat na zgodność z przepisami unijnymi (CE) lub dopuszczający do produkcji na rynek polski lub kraje Unii Europejskiej,
- do Programu mogą zostać dopuszczone kolektory słoneczne zastosowane do ogrzania ciepłej wody użytkowej, posiadające certyfikat na zgodność z przepisami unijnymi (CE) lub dopuszczone do produkcji na rynek polski lub kraje Unii Europejskiej, pod warunkiem posiadania ekologicznego źródła ciepła (jeśli jest to kocioł węglowy to musi posiadać aktualny certyfikat Polskiego Centrum Akredytacji,
- dofinansowanie wymiany kotłów w ramach Programu dotyczy tylko budynków mieszkalnych (za budynek mieszkalny uważa się budynek w którym przynajmniej 70% powierzchni stanowi część mieszkalna i nie więcej niż 30% część usługowa lub inna) będących własnością osób fizycznych,
- wymienione w ramach funkcjonowania „Programu” źródło ciepła musi być głównym źródłem, nie dopuszcza się sytuacji, kiedy układ grzewczy stanowią dwa równoważne źródła ciepła włączone w instalację c.o. jak np. kocioł węglowy wraz z gazowym, itp. Dopuszcza się stosowanie źródeł pomocniczych np. dogrzewanie za pomocą kominka, energii elektrycznej, itp.,
- udział własny właścicieli i administratorów obiektów w nakładach inwestycyjnych wymiany źródeł ciepła wynosi 40% (w przypadku gdy koszt przekracza założony w programie próg wówczas właściciel dopłaca nadwyżkę). Maksymalna kwota dofinansowania będzie wynosić 6000 zł,

¹ Inwestor - właściciel budynku mieszkalnego zlokalizowanego na terenie gminy Gorzyce

² Dostawca – producent/pośrednik, od którego Inwestor może dokonać zakupu nowego źródła ciepła

³ Instalator – firma instalacyjna, wybrana przez Inwestora, dokonująca montażu urządzeń zgodnie z zasadami Programu

- udział własny właścicieli i administratorów obiektów w przypadku zastosowania kolektorów słonecznych do celów wytwarzania c.w.u. wynosi 50%. W przypadku gdy całkowity koszt jest większy niż 10 000 zł (koszt kwalifikowany), wówczas użytkownik pokrywa również nadwyżkę kosztów. Maksymalna kwota dofinansowania będzie wynosić 5000 zł,
- dopuszcza się montaż źródła ciepła wraz z montażem kolektora słonecznego. W tym przypadku łączna kwota dofinansowania będzie wynosić 11000 zł,
- dofinansowanie urządzeń grzewczych będzie dotyczyć wyłącznie właścicieli budynków, które są zgłoszone do użytkowania na dzień złożenia wniosku (program nie przewiduje dofinansowania do budynków nowych lub będących w trakcie budowy tzn. nie oddanych do użytkowania),
- 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,
- warunkiem udziału w Programie jest brak otrzymanego przez Inwestora dofinansowania na ten sam rodzaj inwestycji w ramach wcześniejszej edycji „Programu ograniczenia niskiej emisji w gminie Gorzyce” realizowanego w latach 2009-2011, oraz pozostałych dotacji udzielonych przez gminę Gorzyce na wymianę kotła c.o.,
- realizację Programu koordynuje Referat Gospodarki Komunalnej Urzędu, przy udziale Komisji ds. ograniczenia niskiej emisji, powołanej przez Wójta.

5.1.1. Cele programu

Dla gminy Gorzyce podstawowym celem realizacji programu jest zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery na jej obszarze terytorialnym. 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 wydatków eksploatacyjnych. Ze wstępnych deklaracji pochodzących z ankietyzacji wynika, że najczęściej wybierane są kotły na węgiel (ponad 92,5%), następnie kotły gazowe (ponad 6%). 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 jeszcze większy niż wyliczony w „Programie”.

5.1.2. Warunki realizacji „Programu”

Podstawowym warunkiem udziału w „Programie”, ze strony nabywcy – użytkownika, jest deklaracja udziału na zasadach ogólnych opisanych w niniejszym „Programie” oraz szczegółowych zawartych w uchwalonym przez gminę „Regulaminie udziału w Programie ograniczenia niskiej emisji w gminie Gorzyce, dotyczącym wymiany kotłów c.o. i montażu instalacji solarnych w budynkach zgłoszonych do użytkowania”.

Program obejmuje w zakresie modernizacji źródła ciepła:

- demontaż starej jednostki grzewczej oraz dostawę i montaż nowej,
- pomoc w doborze oraz wymianę istniejącego źródła ciepła węglowego na inne węglowe (tylko kotły z automatycznym podawaniem paliwa) lub na kocioł gazowy, olejowy, ogrzewanie elektryczne lub na inne alternatywne źródło ciepła przez dostawcę lub instalatora,
- adaptację wewnętrznej sieci do nowych warunków pracy (w obrębie kotłowni),
- montaż układu kolektorów słonecznych służących do podgrzewu ciepłej wody użytkowej.

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.

5.1.3. Propozycja działań i ich finansowanie (wymiana kotłów)

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

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 jak dla kotła retortowego).

Tabela 5.1. Nakłady inwestycyjne przewidziane na wymianę źródła ciepła wraz z dodatkowymi niezbędnymi przeróbkami w zależności od rodzaju kotła

Nakłady	Wartość* [zł]						
	Rodzaj źródła ciepła						
	Kocioł retortowy	Kocioł gazowy	Kocioł olejowy	Kocioł na pelety	Ogrzewanie elektryczne	Pompa ciepła	Układ solarny
Dostawa urządzeń	7 500	7 500	7 500	11 000	6 000	32 500	7 500
Koszt wymiany kotła (demontaż, montaż, niezbędne przeróbki na instalacji)	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500
Koszt rzeczywisty wymiany źródła ciepła	10 000	10 000	10 000	13 500	8 500	35 000	10 000
Maksymalny koszt kwalifikowany do dofinansowania dla jednego obiektu	10 000						

ILOŚĆ OBIEKTÓW OBJĘTYCH PROGRAMEM ORAZ OKRES REALIZACJI PROGRAMU

Zakłada się, że program w całym okresie realizacji będzie koordynowany przez Urząd Gminy. 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 partycypowania mieszkańców, jest zdolność gminnego budżetu na poniesienie znaczących obciążeń jakimi niewątpliwie obszarowe programy wdrożeniowe się cechują.

Bazując na informacjach pozyskanych w wyniku ankietyzacji oraz preferencjach Urzędu Gminy, przyjęto, że w programie znajdują się następujące działania:

- wymiana 120 starych kotłów na inne ekologiczne źródło ciepła,
- montaż 80 układów kolektorów słonecznych,
- wymiana 30 starych kotłów na inne ekologiczne źródło ciepła z jednoczesnym montażem układu kolektorów słonecznych.

Biorąc pod uwagę powyższe założenia oraz możliwości finansowe gminy, opracowano etapy realizacji z podziałem na trzy kolejne lata.

Tabela 5.2. Liczba i rodzaje planowanych modernizacji systemów grzewczych w budynkach indywidualnych objętych programem

Rodzaj przedsięwzięcia	Liczba przedsięwzięć w kolejnych latach programu			
	I rok	II rok	III rok	Suma
Wymiana na kocioł węglowy - retortowy	30	40	50	120
Montaż instalacji kolektorów słonecznych	20	30	30	80
Wymiana na kocioł węglowy - retortowy + Montaż instalacji kolektorów słonecznych	10	10	10	30

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. Realizacja w gminach obszarowych programów ograniczenia niskiej emisji znajduje się na liście przedsięwzięć priorytetowych WFOŚiGW w Katowicach w 2013 roku. Przedstawiony 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 pewne. Niemniej jednak należy mieć na uwadze, możliwość częściowego umorzenia pożyczki udzielanej przez Fundusz (do 45% udzielonej pożyczki). Wysokość umorzenia w określonych przypadkach może ulec zmniejszeniu (*ZASADY UDZIELANIA DOFINANSOWANIA ZE ŚRODKÓW WFOŚiGW W KATOWICACH OBOWIĄZUJĄCE OD 01.01.2013 ROKU*).

W oparciu o przyjęty koszt kwalifikowany oraz warunki finansowania przy udziale środków WFOŚiGW dokonano kalkulacji finansowania Programu ze strony gminy oraz inwestora. Przewiduje się, że gmina zaciąga pożyczkę z Funduszu o wielkości 60% kosztów kwalifikowanych (wymiany źródeł ciepła) tj. do 6000 zł, pozostała część kosztów ponoszona jest przez inwestorów biorących udział w programie. W przypadku kolektorów słonecznych poziom dofinansowania gminy wynosi 50% kosztów kwalifikowanych montażu kolektorów słonecznych (do 5000 zł).

Gmina zobowiązana jest do spłaty pożyczki WFOŚiGW na zasadach ogólnych Funduszu i zgodnie z podpisanymi umowami.

Jeżeli koszt wybranego przez inwestora źródła ciepła nie przekracza kosztu kwalifikowanego, czyli 10 tys. zł łącznie dla zakupu urządzeń i prac związanych z montażem, wówczas inwestor otrzymuje dotację ze strony gminy w wysokości 60% nakładów (w przypadku kolektorów słonecznych dotacja gminy wynosi 50%). Jeżeli

koszt wybranego przez inwestora źródła ciepła przekracza koszt kwalifikowany, czyli 10 tys. zł, wówczas cała nadwyżka przekraczająca ten próg finansowana jest ze środków własnych inwestora.

Tabela 5.3. Mechanizm finansowania oparty o aktualne zasady finansowania przez WFOŚiGW oraz możliwości finansowe gminy

Etapy	Wymiana źródeł ciepła/montaż kolektorów						
	Liczba inwestycji		Łączny koszt	Udział własny mieszkańca		Pożyczka WFOŚiGW	
	%	szt.	zł	%	zł	%	zł
I rok	26,1%	60	700 000	44,3%	310 000	55,7%	390 000
II rok	34,8%	80	900 000	44,4%	400 000	55,6%	500 000
III rok	39,1%	90	1 000 000	44,0%	440 000	56,0%	560 000
SUMA	100%	230	2 600 000		1 150 000		1 450 000

**Łączny koszt programu na realizację i obsługę wymiany źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych wynosi:
2 600 000 zł.**

EFEKT EKOLOGICZNY MOŻLIWY DO OSIĄGNIĘCIA PO WDROŻENIU PROGRAMU

Efekt ekologiczny uzależniony jest bezpośrednio od ilości przeprowadzonych wymian źródeł ciepła oraz od rodzaju paliwa, jakie będzie używane po wdrożeniu przedsięwzięcia. Zakładając, że program zostanie zrealizowany w stopniu minimalnym, tzn. zgodnie z przyjętymi założeniami (230 przedsięwzięć), 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 indywidualnych.

Tabela 5.4. Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania w 150 budynkach przy realizacji wymiany kotła

Lp.	Substancja	Jednostka	Wielkość dotychczasowa	Wielkość planowana	Różnica bezwzględna	Redukcja zanieczyszczenia
1	2	3	4	5	6	7
1	SO ₂	kg/a	11 625	4 770	6 855	59,0%
2	NO ₂	kg/a	3 060	5 460	-2 400	-78,4%
3	CO	kg/a	47 730	9 135	38 595	80,9%
4	CO ₂	kg/a	1 968 495	1 461 105	507 390	25,8%
5	pył	kg/a	3 060	900	2 160	70,6%
6	B(a)P	kg/a	0,6	0,2	0,4	67,4%

Tabela 5.5. 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	329 833	322 703	2,1%
2	NO ₂	kg/a	95 500	97 592	-2,5%
3	CO	kg/a	1 331 137	1 292 025	2,9%
4	CO ₂	kg/a	57 738 913	57 149 100	0,9%
5	pył	kg/a	86 293	84 078	2,5%
6	B(a)P	kg/a	18	18	2,4%

5.1.4. 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, czyli maksymalnie o 60% nakładów całkowitych.

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

- ♦ 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:

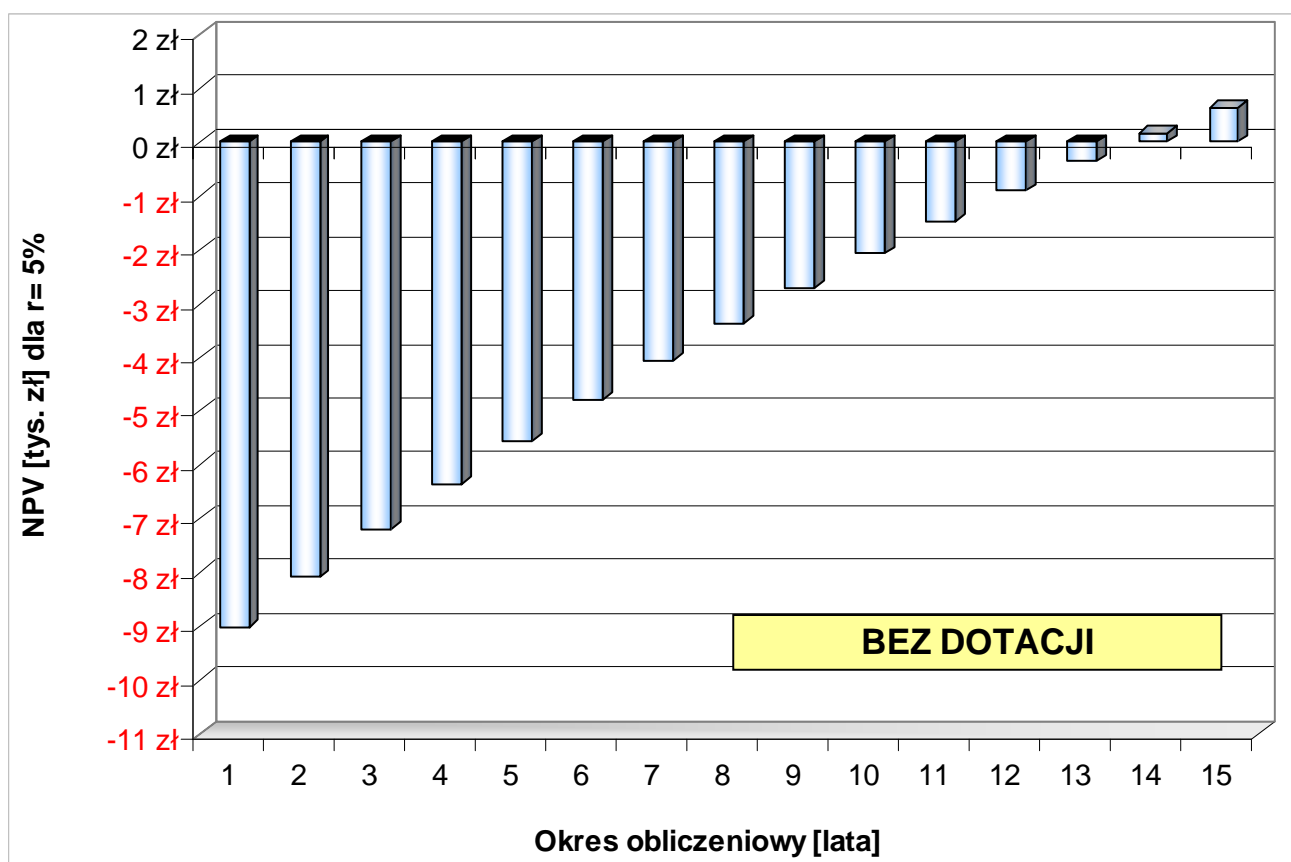
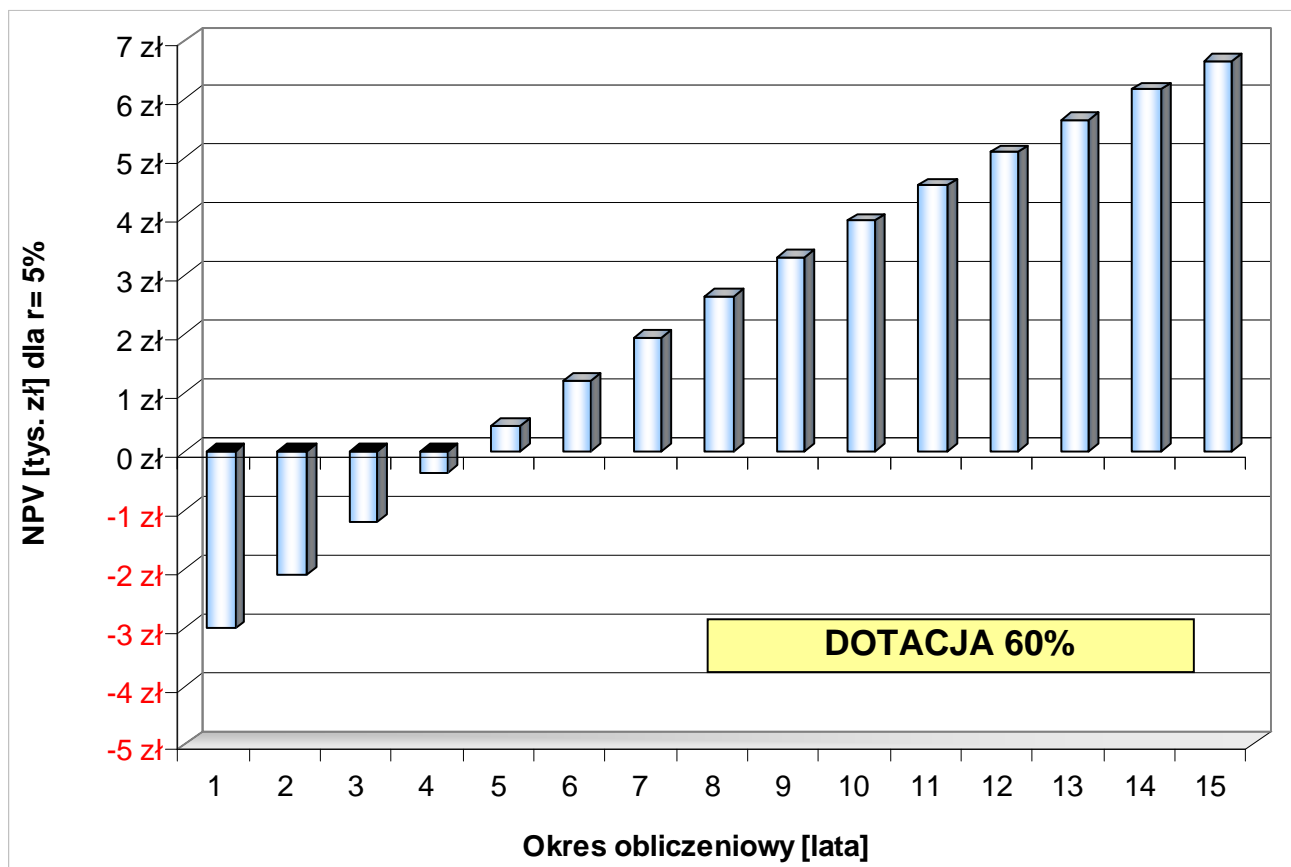
$$NPV = \sum_{n=0}^{n=N} \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$

gdzie:

n – bieżący rok eksploatacji;

CF_n – przepływy pieniężne dla analizy opłacalności obliczony na końcu roku n ;

N – całkowita liczba lat eksploatacji; r – stopa dyskonta



Rysunek 5.1. Strumień środków pieniężnych w zależności od finansowania zdyskontowane w czasie żywotności inwestycji (przykład dla kotłów retortowych)

5.1.5. Propozycja działań i ich finansowanie (prace termorenowacyjne)

Wspomniano już wcześniej w niniejszym Programie o trudnościach jakie się wiążą z finansowaniem przedsięwzięć termomodernizacyjnych, związanych z dużymi kosztami ponoszonymi na tego typu inwestycje oraz z niewielkim wyborem wśród istniejących mechanizmów wsparcia indywidualnego inwestora. Jednym z możliwych do wykorzystania mechanizmów jest Ustawa o Wspieraniu Remontów i Termomodernizacji z dnia 21 listopada 2008r. (Dz. U. Nr 223/2008, poz. 1459 ze zm.) stanowiąca formę pomocy Państwa w procesie zmniejszania zużycia energii cieplnej oraz remontów związanych z termomodernizacją w budynkach.

Bank udzielający kredytu, przekazując Funduszowi Termomodernizacyjnemu (w Banku Gospodarstwa Krajowego) audyt, dołącza do niego umowę o kredyt zawartą pod warunkiem przyznania premii termomodernizacyjnej. Fundusz Termomodernizacyjny dokonuje weryfikacji audytu energetycznego, albo zleca wykonanie takiej weryfikacji innym podmiotom. Po pozytywnej weryfikacji audytu energetycznego, BGK zawiadamia inwestora i bank kredytujący o przyznaniu premii termomodernizacyjnej.

Wprowadzona została definicja wskaźnika kosztu przedsięwzięcia, czyli relacji kosztu przedsięwzięcia remontowego lub termomodernizacyjnego w przeliczeniu na 1 m² powierzchni użytkowej budynku mieszkalnego do obowiązującej w dniu złożenia wniosku o premię ceny 1 m² powierzchni użytkowej budynku mieszkalnego ogłaszanej przez Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego na podstawie art. 3b ust. 4 ustawy z dnia 30 listopada 1995 r. o pomocy państwa w spłacie niektórych kredytów mieszkaniowych, udzielaniu premii gwarancyjnych oraz refundacji bankom wypłaconych premii gwarancyjnych (Dz. U. z 2003 r. Nr 119, poz. 1115, z późn. zm.).

Wprowadzenie takiej definicji oraz operowanie wskaźnikami w dalszej części ustawy remontowej ma w intencji Ministerstwa służyć wyeliminowaniu inwestycji zbyt małych, o niewielkim oddziaływaniu na stan techniczny budynku i otoczenie oraz projektów zbyt kosztownych, takich które zbliżają się do kosztów rozbioru istniejącego i wybudowania nowego budynku mieszkalnego.

Termomodernizacja

Nowa ustawa remontowa w tym zakresie jest bardzo podobna do obecnie obowiązującej ustawy termomodernizacyjnej. Podstawą uzyskania premii termomodernizacyjnej, czyli umorzenia 20% kredytu jest zrealizowanie zaleceń audytu energetycznego, którego metodologia jest określona w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. Audyt energetyczny jest rodzajem specjalnej analizy, która wykazuje oszczędności kosztów energii i kosztów ogrzewania, wynikające z planowanego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Kredyt udzielony na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego może wynosić do 100% kosztów inwestycji. Wysokość premii termomodernizacyjnej nie może wynosić więcej niż:

- 16% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,
- dwukrotność przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii, ustalonych na podstawie audytu energetycznego.

Remonty

Wyklucza się z możliwości skorzystania z ulgi remontowej na budynki wielorodzinne, których użytkowanie rozpoczęto po 14 sierpnia 1961r.

W wyniku realizacji przedsięwzięcia remontowego ma nastąpić zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię dostarczaną do budynku mieszkalnego na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej o co najmniej 10%.

Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia ma być nie niższy niż 0,15 i nie wyższy niż 0,70.

Alternatywą jest również kredyt preferencyjny możliwy do uzyskania w bankach komercyjnych (np. Bank Ochrony Środowiska BOŚ) na zasadach kredytowania przez bank ze środków WFOŚiGW inwestycji z zakresu ochrony środowiska.

Kredyty proekologiczne BOŚ S.A. udzielane we współpracy z Wojewódzkimi Funduszami Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Przedmiot kredytowania

Realizacja zadań proekologicznych zgodnych z celami przepisów ochrony środowiska oraz priorytetami określonymi w polityce ekologicznej państwa i województwa, ujętymi na liście przedsięwzięć priorytetowych Funduszu.

Procedura

Wnioski kredytowe można składać w placówkach Funduszu lub Banku, (Fundusz rozpatruje wnioski w części ogólnej i ekologiczno-technicznej, Bank - w części ekonomicznej).

Warunki kredytowania

Dla kredytów ze środków Banku z dopłatami Funduszu do oprocentowania:

- wartość kredytu: do 75% nakładów inwestycyjnych,
- oprocentowanie: 0,7s.r.w. nie mniej niż 3% w skali rocznej (indywidualnie negocjowane przez wnioskodawców z Bankiem i Funduszem),
- okres kredytowania: do 5 lat od daty zakończenia zadania,
- okres karencji: nie dłużej niż rok od planowanego terminu zakończenia zadania.

Mechanizmy te są konkurencyjne wobec ogólnodostępnych kredytów komercyjnych i pozwalają na zaoszczędzenie w stosunku do nich do 20% kosztów całkowitych. Nie zmienia to jednak faktu, że są to przedsięwzięcia wysoce kapitałochłonne, a co za tym idzie skierowane do użytkowników mogących udźwignąć tego typu obciążenie finansowe. Dodatkowo należy mieć na uwadze, że w przypadku finansowania opartego o tzw. „Ustawę Termorenowacji i Remontów” podstawowym warunkiem uzyskania kredytu i premii jest załączenie do wniosku pełnego audytu energetycznego. Koszt przygotowania takiego dokumentu w zależności od zakresu waha się w granicach od 1000 dla budynku indywidualnego do 4000 zł dla budynków wielorodzinnych. W przypadku drugiego przytoczonego mechanizmu wymagane są obliczenia techniczno – energetyczne wchodzące w zakres uproszczonego audytu energetycznego (koszt ok. 200 – 400 zł).

Rekomenduje się w niniejszym „Programie”, aby inwestycje termomodernizacyjne przeprowadzane były wyłącznie ze środków własnych użytkownika obiektu.

5.1.6. Propozycja działań i ich finansowanie (kolektory słoneczne)

Gmina w ramach realizacji niniejszego Programu przewiduje się dofinansowanie montażu kolektorów słonecznych. Przewiduje się następującą ilość udzielonych dotacji w ramach niniejszego Programu:

- montaż kolektorów słonecznych – w 80 budynkach,
- montaż kotłów c.o. wraz z kolektorami słonecznymi – 30 budynków.

Przewiduje się, że pozostali mieszkańcy mogą korzystać z PROGRAMU PRIORYTETOWEGO Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej: *Program dla przedsięwzięć w zakresie odnawialnych źródeł energii i obiektów wysokosprawnej kogeneracji. Część 3) - Dopłaty na częściowe spłaty kapitału kredytów bankowych przeznaczonych na zakup i montaż kolektorów słonecznych dla osób fizycznych i wspólnot mieszkaniowych*. Uruchomiony od lipca 2010r. Program przewiduje 45% dopłaty do zakupu i montażu kolektorów słonecznych do ogrzewania wody użytkowej. Program ten jest poprzez banki kredytujące, skierowany do osób fizycznych i wspólnot mieszkaniowych nie podłączonych do sieci ciepłowniczej.

Dopłaty udzielane są do kredytów zarówno na zakup i montaż kolektorów słonecznych jak i aparatury niezbędnej do ich prawidłowego funkcjonowania. Inwestorzy mogą zatem liczyć na dofinansowanie kosztów:

1. Sporządzenia projektu budowlano-wykonawczego.
2. Zakupu:
 - kolektora słonecznego
 - nowego zasobnika wodnego,
 - automatyki,
 - aparatury pomiarowej i instalacji,
 - ciepłomierza.
3. Montażu zestawu.

Wnioski składane są w bankach, które zawarły umowy o współpracy z NFOŚiGW. Wykaz banków, które zawarły umowy o współpracy z NFOŚiGW publikowany jest na stronie internetowej NFOŚiGW.

Dotacja wynosi 45% kapitału kredytu bankowego wykorzystanego na sfinansowanie kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia. W rzeczywistości wielkość ta jest nieco niższa, bowiem kredytobiorcy zobowiązani są do uiszczenia podatku dochodowego z tytułu otrzymanej dotacji. Do kosztu należy również koszt obsługi kredytu. W konsekwencji (przy pierwszym progu podatkowym) efektywna dotacja wynosi ok. 37% kosztów kwalifikowanych.

Warunki dofinansowania

- kredyt na realizację przedsięwzięcia udzielany jest ze środków własnych banku w ramach limitu przyznanego przez NFOŚiGW,
- środki z kredytu z dotacją wypłacane są bezgotówkowo, bezpośrednio na konto wykonawcy lub dostawcy dóbr i usług, na podstawie wystawionych faktur,
- wysokość kredytu z dotacją wynosi do 100% kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia, z zastrzeżeniem, że jednostkowy koszt kwalifikowany przedsięwzięcia nie może przekroczyć 2 500 zł/m² powierzchni całkowitej kolektora,
- kwota kredytu może przewyższać wysokość kosztów kwalifikowanych. Dotacją objęta jest wyłącznie część kredytu wykorzystana na koszty kwalifikowane przedsięwzięcia,
- bank ustanawia zabezpieczenie udzielonego kredytu z dotacją. Bank gwarantuje zwrot środków z dotacji na rzecz NFOŚiGW w przypadkach określonych w umowie współpracy zawartej między NFOŚiGW i bankiem,
- warunki współpracy, w tym tryb i terminy przekazywania bankom przez NFOŚiGW środków na dotacje na częściowe spłaty kapitału kredytów, szczegółowo określają umowy o współpracy zawarte przez NFOŚiGW z bankami,

- nabór wniosków o dotację NFOŚiGW wraz z wnioskami o kredyt, prowadzony jest w trybie ciągłym przez banki, które zawarły z NFOŚiGW umowę o współpracy,
- dotacja wypłacana jest po potwierdzeniu przez bank zrealizowania przedsięwzięcia oraz osiągnięcia efektu ekologicznego tożsamego z efektem rzeczowym,
- kontrolę prawidłowości realizacji przedsięwzięcia i wykorzystania środków z kredytu z dotacją przeprowadza bank.

Beneficjent zobowiązany jest do ponoszenia należności publiczno – prawnych związanych z dofinansowaniem przedsięwzięcia, w szczególności uiszczania należnego podatku dochodowego.

Pomoc w uzyskaniu tego kredytu i załatwienie większości związanych z nim formalności oferuje w chwili obecnej wiele prywatnych firm proponując w niektórych przypadkach dodatkowe dofinansowanie do kolektorów słonecznych (łącznie dofinansowanie zawierające 45% dotację NFOŚiGW wynosi nawet do 75% kosztów całkowitych).

W niniejszym Programie założono, że pozyskanie dodatkowych środków z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej - NFOŚiGW (kredyt umarzalny) na zakup kolektorów słonecznych możliwy będzie tylko w części nie dofinansowanej przez Gminę Gorzyce.

5.1.7. Propozycja działań i ich finansowanie (budynki nowe i w budowie)

Z przeprowadzonej ankietyzacji nie wynika, czy istnieje zainteresowanie użytkowników zakupem źródeł ciepła do budynków nowych lub będących w trakcie budowy. Źródła takie nie mogą być finansowane w ten sam sposób, jak jest to w przypadku wymiany niskosprawnych kotłów węglowych na nowe osiągając w ten sposób efekt ekologiczny. W projekcie nowobudowanego domu przewiduje się instalację układu grzewczego, w skład, którego wchodzi również jednostka grzewcza, więc koszt zakupu takiej jednostki jest w kalkulowany w koszty całej budowy. Ponadto nowe budynki powinny spełniać odpowiednie wymagania dotyczące efektywności energetycznej (na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. nr 75 poz. 690). Dlatego też ustala się, że dofinansowanie urządzeń grzewczych będzie dotyczyć wyłącznie właścicieli budynków, które są zgłoszone do użytkowania na dzień złożenia wniosku.

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

5.2.1. Zaangażowanie gminy

Obsługą programu i operatorstwem zajmować się będzie Urząd Gminy.

Zadaniami gminy w zakresie realizacji „Programu” są:

- uchwalenie przez Radę Gminy „Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Gorzyce na lata 2013-2015”,
- opracowanie i uchwalenie „Regulaminu udziału w Programie ograniczenia niskiej emisji w gminie Gorzyce, dotyczącego wymiany kotłów c.o. i montażu instalacji solarnych w budynkach zgłoszonych do użytkowania”,
- wnioskowanie do WFOŚiGW w Katowicach o dofinansowanie,
- promocja „Programu” celem zwiększenia liczby uczestników,
- zawieranie z mieszkańcami indywidualnych umów na modernizację układów grzewczych,

- kontrola realizacji,
- przeprowadzanie kontroli na obiektach, w których dokonano wcześniej wymiany źródeł ciepła w ramach funkcjonowania Programu,
- wywiązywanie się ze zobowiązań narzuconych umowami oraz regulaminem,
- rozliczenie rzeczowe i finansowe po każdym etapie realizacji „Programu”,
- opracowanie raportów i ocena kolejnych etapów wdrożeniowych,
- dotrzymanie warunków formalno-prawnych po zakończeniu „Programu”.

5.2.2. Zasady kolejności kwalifikacji udziału w programie

Podstawową zasadą przyjętą w programie 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 Gminy).

6. PODSUMOWANIE I KIERUNKI DECYZYJNE

Na podstawie analiz zarówno ekonomicznych jak i energetyczno-ekologicznych oraz wytycznych Urzędu Gminy dotyczących kierunków realizacji „Programu ograniczenia niskiej emisji” jako priorytetowe uznaje się działania na największej grupie obiektów, mianowicie budynkach mieszkalnych. Jest to również spełnienie oczekiwań społeczności gminy. Ponadto działania zmniejszające emisję zanieczyszczeń polegające na wymianie urządzeń grzewczych, przede wszystkim nieefektywnych kotłów i pieców węglowych, uznaje się za najbardziej opłacalne i najsilniej redukujące emisję zanieczyszczeń atmosferycznych. 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 40% kosztów wymiany urządzeń, (60% pożyczka z WFOŚiGW spłacana przez gminę). W Tabeli 6.1. przedstawiono ramowy harmonogram rzeczowo-finansowy programu likwidacji emisji w budynkach jednorodzinnych w latach 2013-2015).

Warunki wdrożenia niniejszego „Programu” są następujące:

- uchwalenie przez Radę Gminy „Programu”,
- podjęcie Uchwały przez Radę Gminy o zaciągnięciu pożyczki z WFOŚiGW,
- przygotowanie i złożenie wniosku o udzielenie pożyczki na dofinansowanie programu przez WFOŚiGW w Katowicach,
- upowszechnienie zasad dofinansowania w 2013 roku,
- zweryfikowanie liczby uczestników I etapu zadania na 2013r.,
- rozpoczęcie wymiany źródeł ciepła.

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 Tabeli 6.2. oraz na Rysunkach 6.1. i 6.2. przedstawiono szacunkowe obciążenie budżetu gminy Gorzyce w wyniku realizacji „Programu” z uwzględnieniem finansowania opartego o kredytowanie z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach. Przepływy pieniężne zostały przedstawione bez uwzględnienia potencjalnych umorzeń zaciągniętych kredytów.

W „Programie” przedstawia się następujące możliwości inicjowania i wspierania wymiany urządzeń grzewczych w prywatnych budynków indywidualnych (jednorodzinnych) przez dofinansowanie do 60% kosztów wymiany źródła ciepła (kotła i innych źródeł ciepła). W przypadku kolektorów słonecznych dofinansowanie będzie wynosić 50%.

W niniejszej „Programie” przyjmuje się następujący zakres inwestycji:

- 2013 rok - wymiana 30 urządzeń grzewczych, montaż 20 instalacji kolektorów słonecznych, wymiana 10 urządzeń grzewczych wraz z jednoczesną instalacją kolektorów słonecznych,
- 2014 rok - wymiana 40 urządzeń grzewczych, montaż 30 instalacji kolektorów słonecznych, wymiana 10 urządzeń grzewczych wraz z jednoczesną instalacją kolektorów słonecznych,
- 2015 rok - wymiana 50 urządzeń grzewczych, montaż 30 instalacji kolektorów słonecznych, wymiana 10 urządzeń grzewczych wraz z jednoczesną instalacją kolektorów słonecznych.

Ten zakres wymian źródeł ciepła na ekologiczne (certyfikowane), jako minimum, stanowi ok. 5% 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 2013-2015 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 2,5%,
- SO₂ – redukcja o 2,1%,
- NO₂ – przyrost emisji o 2,5%,
- CO – redukcja 2,9%,
- CO₂ – redukcja 0,9%,
- B(a)P – redukcja 2,4%.

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 2013 – 2015 | 1 150 000 zł, |
| - Pożyczka z WFOŚiGW w latach 2013 – 2015 | 1 450 000 zł. |

Łączny koszt programu na realizację i obsługę wymiany źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych wynosi: **2 600 000 zł.**

Przewiduje się również możliwość otrzymania umorzenia pożyczki z WFOŚiGW w Katowicach (do 45% wielkości zaciągniętej pożyczki).

Program ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Gorzyce na lata 2013-2015

Tabela 6.1. Ramowy harmonogram rzeczowo-finansowy „Program ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Gorzyce na lata 2013-2015”

Lp.	Czynność	Nakłady finansowe [zł]			Termin realizacji	Wykonawca
		Inwestor	Gmina - wkład własny	WFOŚiGW - pożyczka		
1.	Zatwierdzenie przez Gminę programu działań na lata 2013 - 2015		bez obciążenia budżetu, praca własna UG		wrzesień 2012	Przedłożenie Wójt Gminy Zatwierdzenie Rada Gminy
2.	Rozpowszechnienie uczestnictwa w programie		praca własna UG		2012	Urząd Gminy
3.	Zebranie deklaracji uczestników i uszczegółowienie planu działania na 2013 rok		praca własna UG		2012	Urząd Gminy
4.	Opracowanie i złożenie wniosku na dofinansowanie z dostępnych źródeł pomocowych - 2013 r. do WFOŚiGW w Katowicach		praca własna UG		październik 2012	Urząd Gminy
5.	Zamknięcie inżynierii finansowania programu na 2013 r. (umowa WFOŚiGW)		praca własna UG		październik - grudzień 2012	Urząd Gminy
6.	Realizacja wymiany 30 kotłów, montażu 20 instalacji solarnych oraz wymiany 10 kotłów z jednoczesną instalacją systemu solarnego w 2013 r.:	310 000	0	390 000	styczeń - październik 2013	Beneficjenci
7.	Weryfikacja zasad naboru i aktualizacji uczestników programu na 2014		praca własna UG		czerwiec - sierpień 2013	Urząd Gminy
8.	Opracowanie i złożenie wniosków na dofinansowanie planu na 2014r. ze środków pomocowych, w tym WFOŚiGW		praca własna UG		październik 2013	Urząd Gminy
9.	Zamknięcie inżynierii finansowania planu na 2014 r.(umowa WFOŚiGW)		praca własna UG		październik - grudzień 2013	Urząd Gminy
10.	Realizacja wymiany 40 kotłów, montażu 30 instalacji solarnych oraz wymiany 10 kotłów z jednoczesną instalacją systemu solarnego w 2014 r.:	400 000	0	500 000	styczeń - październik 2014	Beneficjenci
11.	Weryfikacja zasad naboru i aktualizacji uczestników programu na 2015		praca własna UG		czerwiec - siepień 2014	Urząd Gminy
12.	Opracowanie i złożenie wniosków na dofinansowanie planu na 2015 ze środków pomocowych, w tym WFOŚiGW		praca własna UG		październik 2014	Urząd Gminy
13.	Zamknięcie inżynierii finansowania planu na 2015 r. (umowa WFOŚiGW)		praca własna UG		październik - grudzień 2014	Urząd Gminy

Program ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Gorzyce na lata 2013-2015

14.	Realizacja wymiany 50 kotłów, montażu 30 instalacji solarnych oraz wymiany 10 kotłów z jednoczesną instalacją systemu solarnego w 2015 r.:	440 000	0	560 000	styczeń - październik 2015	Beneficjenci
-----	--	---------	---	---------	-------------------------------	--------------

Tabela 6.2. Obciążenie budżetu gminy w wyniku realizacji „Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Gorzyce na lata 2013-2015”

	Założenia kredytowe (zgodne z aktualnymi zasadami WFOŚiGW)										
	Okres spłaty pożyczki, w tym		5 lat								
	Okres karencji		12 msc								
	Oprocentowanie pożyczki w skali roku		4,51 %								
L.p.	Obciążenie budżetu Gminy związane z realizacją programu ograniczenia niskiej emisji										
	<i>Rok</i>		<i>2013</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>RAZEM</i>
1.	Wydatki projektowe łącznie, w tym:	tys. zł	390	500	560	0	0	0	0	0	1 450
1.1.	Pożyczka z WFOŚiGW (kapitał)	tys. zł	390	500	560	0	0	0	0	0	1 450
1.2.	Środki własne z budżetu Gminy	tys. zł	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	Roczne obciążenie budżetu Gminy, w tym:	tys. zł	0	94	210	337	324	311	221	114	1 611
2.1.	Wkład własny z budżetu na wdrożenia (poz. 1.2.)	tys. zł	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.	Spłata pożyczki z WFOŚiGW	tys. zł	0	94	210	337	324	311	221	114	1 611
	w tym:										
2.2.1	kapitał	tys. zł	0,0	78,0	178,0	290,0	290,0	290,0	212,0	112,0	1 450
2.2.2	odsetki	tys. zł	0,0	15,7	32,3	46,8	33,7	20,6	9,4	2,3	161

Tabela 6.3. Wykres przepływów pieniężnych w budżecie UG Gorzyce na realizację „Programu ograniczenia niskiej emisji”

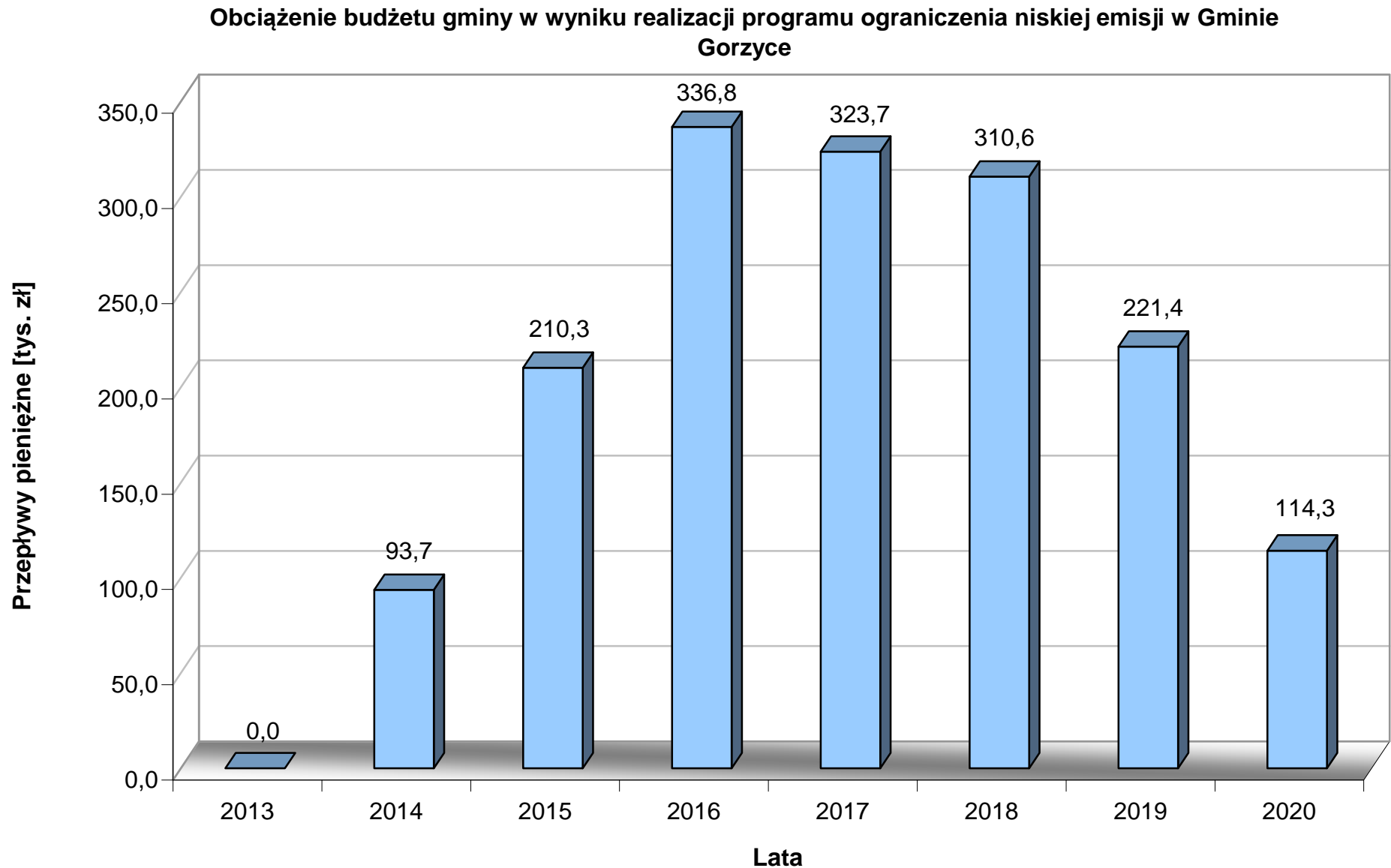
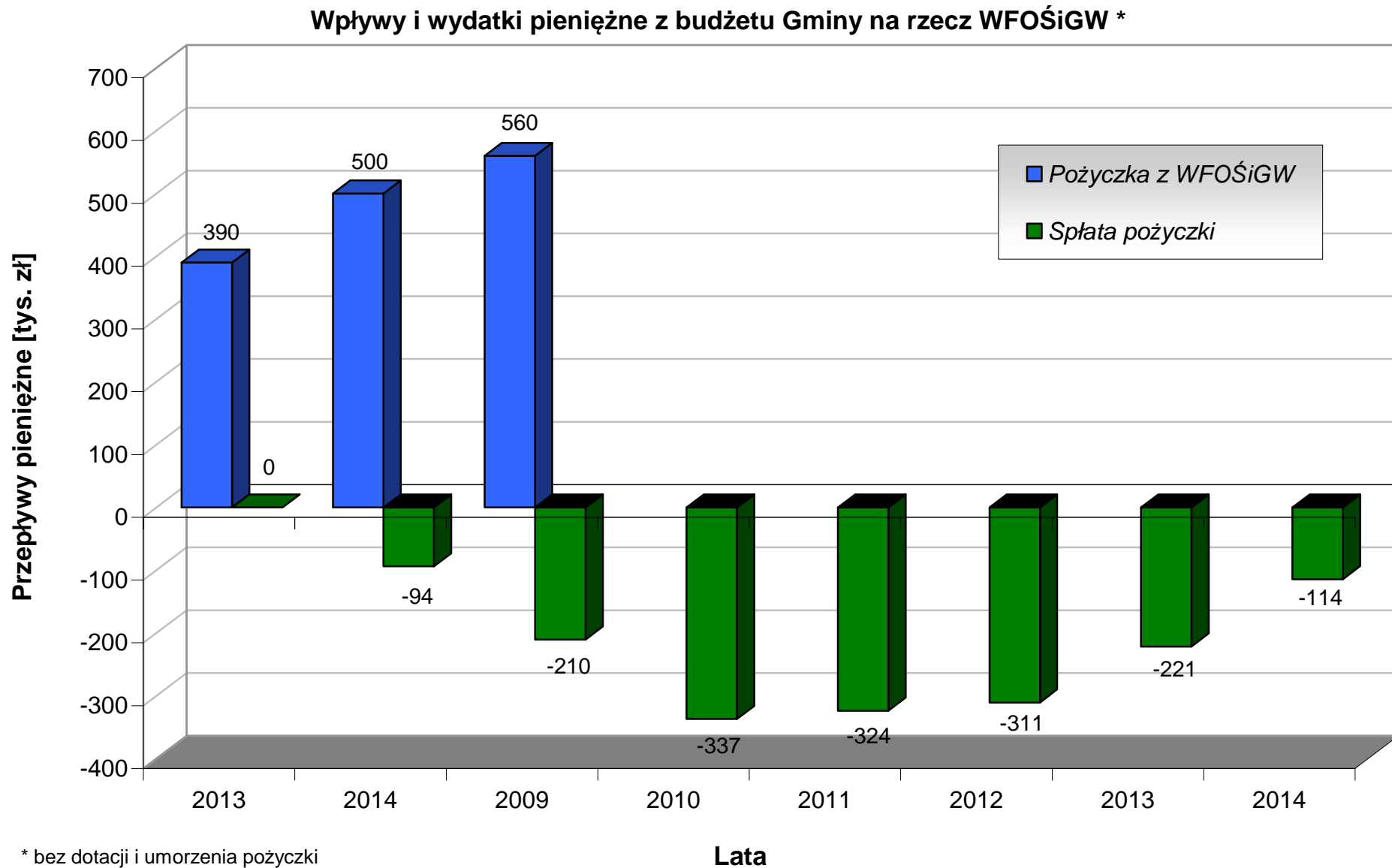


Tabela 6.4. Wykres przepływów pieniężnych pomiędzy budżetem gminy, a WFOŚiGW w wyniku realizacji programu ograniczenia niskiej emisji



Źródło wskaźników	Dane z analiz Instytutu Chemicznej Przeróbki węgla				Materiały informacyjno-instruktażowe MOŚZNIL 1/96				Na podstawie publikacji U.S. Environmental Protection Agency No AP-42		
	Kocioł retortowy		Kocioł węglowy		Kocioł olejowy		Kocioł gazowy		Kocioł na drewno		
Lp. Substancja	Jedn.	Emisja	Jedn.	Emisja	Jedn.	Emisja	Jedn.	Emisja	Jedn.	Emisja	
1	2	3	4	5	6	7	8	8	9	10	
1	SO ₂	kg/Mg	6,24	kg/Mg	10,925	kg/m ³	4,75	kg/10 ⁶ m ³	0	kg/Mg	1,5
2	NO ₂	kg/Mg	7,15	kg/Mg	2,875	kg/m ³	5	kg/10 ⁶ m ³	1280	kg/Mg	1,5
3	CO	kg/Mg	11,96	kg/Mg	44,85	kg/m ³	0,6	kg/10 ⁶ m ³	360	kg/Mg	1
4	CO ₂	kg/Mg	1912	kg/Mg	1850	kg/m ³	1650	kg/10 ⁶ m ³	1964000	kg/Mg	0
5	pył	kg/Mg	1,17	kg/Mg	2,875	kg/m ³	1,8	kg/10 ⁶ m ³	15	kg/Mg	4
6	B(α)P	kg/Mg	0,000273	kg/Mg	0,00061			kg/10 ⁶ m ³	0	kg/Mg	0