



Fundacja na rzecz
Efektywnego
Wykorzystania
Energii

Polish
Foundation
for Energy
Efficiency

PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI W GMINIE WODZISŁAW ŚLĄSKI



Wykonawcy:

prowadzący: Arkadiusz Osicki

Mariusz Bogacki

Łukasz Polakowski

KATOWICE, styczeń 2008 r.

Spis treści

1. PODSTAWA OPRACOWANIA	6
2. WPROWADZENIE	7
3. CHARAKTERYSTYKA NISKIEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA TERENIE GMINY WODZISŁAW ŚLĄSKI	8
3.1. Lokalizacja i uwarunkowania Gminy	8
3.2. Inwentaryzacja emisji zanieczyszczeń do atmosfery w Gminie Wodzisław Śląski	10
3.2.1. Emisja punktowa (wysoka emisja)	11
3.2.2. Emisja zanieczyszczeń ze źródeł ciepła budynków mieszkalnych – niska emisja	12
3.2.3. Emisja zanieczyszczeń ze źródeł emisji liniowej	18
3.3. Zestawienie emisji całkowitej na terenie Gminy Wodzisław Śląski	19
4. ANALIZA TECHNICZNO – EKONOMICZNA PRZEDSIĘWZIĘĆ REDUKCJI EMISJI	21
4.1. Zakres analizowanych przedsięwzięć	21
4.1.1. Wymiana źródeł ciepła	21
4.1.2. Termomodernizacja instalacji wewnętrznych i „skorupy” budynku	26
4.2. Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynkach indywidualnych	26
4.2.1. Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany kotła	28
4.2.2. Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku wymiany kotła	29
4.2.3. Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła	30
4.2.4. Efekty zastosowania solarnego podgrzewania wody użytkowej	32
5. METODYCZNE I DECYZYJNE PODSTAWY BUDOWY PROGRAMU ZMNIEJSZENIA EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ	34
5.1. Założenia „Programu” obniżenia niskiej emisji w budynkach indywidualnych	34
5.1.1. Cele programu	35
5.1.2. Warunki realizacji „Programu”	36
5.1.3. Propozycja działań i ich finansowanie (wymiana kotłów)	37
5.1.4. Ocena opłacalności inwestycji po stronie użytkownika	40
5.1.5. Propozycja działań i ich finansowanie (prace termorenowacyjne)	42
5.1.6. Propozycja działań i ich finansowanie (budynki nowe i w budowie)	44
5.1.7. Propozycja działań i ich finansowanie (budynki wielorodzinne nie będące własnością osób fizycznych)	44
5.1.8. Propozycja działań zmniejszających niską emisją w pozostałych budynkach znajdujących się na obszarze Gminy (przemysł, usługi, użyteczność publiczna, działalność gospodarcza, itp.)	45
5.2. Wytyczne do sposobu zarządzania programem i realizacji programu w budynkach indywidualnych	45
5.2.1. Zaangażowanie Gminy	45
5.2.2. Funkcje Operatora Programu	46
5.2.3. Zasady kolejności kwalifikacji udziału w programie	47
6. PODSUMOWANIE I KIERUNKI DECYZYJNE	47

Spis rysunków

Rysunek 3.1 Gmina Wodzisław Śląski na tle powiatu wodzisławskiego	8
Rysunek 3.2. Struktura wiekowa budynków mieszkalnych w Gminie Wodzisław Śląski.	13
Rysunek 3.3. Struktura źródeł ciepła (kotłów, pieców) stosowanych w budownictwie indywidualnym do celów grzewczych w Gminie Wodzisław Śląski, w rozbiciu na rodzaj i wiek (<i>Źródło: ankietyzacja</i>).....	14
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 wyrażony w gramach) zanieczyszczenia na 1 tonę spalanej paliwa	16
Rysunek 3.5. Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach indywidualnych jednorodzinnych znajdujących się w Gminie Wodzisław Śl. (bez CO ₂).....	17
Rysunek 3.6 Ogólna tendencja cen jednostkowych (rok 2008) ogrzewania budynku jednorodzinnego, przy wykorzystaniu różnych nośników energii.....	18
Rysunek 3.7 Emisja dwutlenku węgla na terenie Gminy Wodzisław Śląski.....	20
Rysunek 3.8 Udział rodzajów źródeł emisji w całkowitej emisji poszczególnych zanieczyszczeń do atmosfery w Wodzisławiu Śląskim	20
Rysunek 3.9 Udział emisji zastępczej z poszczególnych źródeł emisji w całkowitej emisji substancji szkodliwych przeliczonych na emisję równoważną SO ₂ w Gminie Wodzisław Śląski.....	21
Rysunek 4.1 Porównanie rocznych kosztów ogrzewania w zależności od używanego nośnika energii.	29
Rysunek 4.2. Porównanie jednostkowych kosztów ogrzewania w zależności od nośnika energii.	30
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).....	32
Rysunek 5.1. Strumienie środków pieniężnych w zależności od finansowania zdyskontowane w czasie żywotności inwestycji (przykład dla kotłów retortowych).....	41
Rysunek 6.1. Wykres przepływów pieniężnych w budżecie UM Wodzisław Śl. na realizację „Programu ograniczenia niskiej emisji” – WARIANT nr I.....	52
Rysunek 6.2 Wykres przepływów pieniężnych pomiędzy budżetem Gminy, a WFOŚiGW w wyniku realizacji programu ograniczenia niskiej emisji – WARIANT nr I	53
Rysunek 6.3. Wykres przepływów pieniężnych w budżecie UM Wodzisław Śl. na realizację „Programu ograniczenia niskiej emisji” – WARIANT nr II.....	56
Rysunek 6.4 Wykres przepływów pieniężnych pomiędzy budżetem Gminy, a WFOŚiGW w wyniku realizacji programu ograniczenia niskiej emisji – WARIANT nr II	57

Spis tabel

Tabela 3.1. Roczna emisja substancji szkodliwych i dwutlenku węgla ze spalania paliw w systemie ciepłowniczym funkcjonującym na terenie Gminy Wodzisław Śląski (Źródło: POŚ Gminy Wodzisław Śl.)	12
Tabela 3.2. Budynki mieszkalne zamieszkane wg. wyposażenia w instalacje oraz okresu budowy.....	13
Tabela 3.3. Orientacyjne wskaźniki zapotrzebowania na ciepło w zależności od wieku budynku (Źródło: KAPE)	14
Tabela 3.4. Budynki indywidualne jednorodzinne według typu źródła ciepła i budynki wielorodzinne nie wyposażone w instalacje c.o. oraz według okresu budowy.	15
Tabela 3.5. Struktura zużycia energii i paliw na cele grzewcze w budynkach indywidualnych..	15
Tabela 3.6. Wielkości emisji głównych zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach indywidualnych jednorodzinnych (bez emisji wysokiej).	17
Tabela 3.7. Porównanie emisji zanieczyszczeń z pojazdów samochodowych z emisją ze źródeł energii w Gminie Wodzisław Śląski (Źródło: POŚ Gminy Wodzisław Śląski)	19
Tabela 3.8. Zestawienie zbiorcze emisji substancji do atmosfery z poszczególnych źródeł emisji na terenie Gminy Wodzisław Śląski	19
Tabela 4.1. Podstawowe założenia i charakterystyka obiektu reprezentatywnego, przyjętego do dalszych analiz programowych.	27
Tabela 4.2. Sprawności składowe oraz całkowite układu grzewczego oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w systemach różniących się źródłem ciepła	28
Tabela 4.3. Roczne zużycie paliw i energii na ogrzanie budynku standardowego z uwzględnieniem sprawności oraz potencjał redukcji energii względem kotła tradycyjnego węglowego	28
Tabela 4.4. Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie budynku reprezentatywnego w zależności od sposobu ogrzewania.	29
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).....	31
Tabela 4.6. Warianty występowania układów solarnego podgrzewania c.w.u. w budynku reprezentatywnego (wariant 1: układ mieszany kocioł węglowy oraz dogrzewanie elektryczne; wariant 2: Kocioł gazowy; wariant 3: ogrzewanie energią elektryczną – podgrzewacz pojemnościowy)	33
Tabela 4.7. Ocena opłacalności układów kolektorowych w różnych kombinacjach zasilania tradycyjnego.....	34
Tabela 5.1. Nakłady inwestycyjne przewidziane na wymianę źródła ciepła wraz z dodatkowymi niezbędnymi przeróbkami w zależności od rodzaju kotła oraz koszty Operatora Programu.	37
Tabela 5.2. Ilości i rodzaje planowanych modernizacji systemów grzewczych w budynkach indywidualnych objętych programem	37

Tabela 5.3. Optymalny mechanizm finansowania oparty o aktualne zasady finansowania przez WFOŚiGW oraz możliwości finansowe Gminy.	39
Tabela 5.4. Urealniony mechanizm finansowania oparty na aktualnych zasadach finansowania przez WFOŚiGW oraz możliwości finansowe Gminy.....	39
Tabela 5.5. Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania w 300 budynkach przy realizacji przyjętych założeń.....	40
Tabela 5.6. Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania przy realizacji przyjętych założeń na tle emisji całkowitej w budynkach jednorodzinnych.	40
Tabela 5.7. Wskaźniki efektywności ekonomicznej po stronie użytkownika (porównanie warunków z dotacją oraz bez dotacji).	42
Tabela 6.1. Ramowy harmonogram rzeczowo-finansowy programu likwidacji emisji w budynkach jednorodzinnych w latach 2008-10 – WARIANT nr I	50
Tabela 6.2. Obciążenie budżetu Gminy w wyniku realizacji „Programu likwidacji niskiej emisji w Gminie Wodzisław Śląski” – WARIANT nr I	51
Tabela 6.3. Ramowy harmonogram rzeczowo-finansowy programu likwidacji emisji w budynkach jednorodzinnych w latach 2008-10– WARIANT nr II	54
Tabela 6.4. Obciążenie budżetu Gminy w wyniku realizacji „Programu likwidacji niskiej emisji w Wodzisławiu Śląskim” – WARIANT nr II.....	55

Lista załączników

Załącznik 1. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń przyjęte do obliczeń	58
---	----

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Głównym celem zadania jest realizacja „Programu ograniczenia niskiej emisji w Gminie Wodzisław Śląski”.

Zastąpienie niskiej jakości paliw stałych paliwami ekologicznymi lub innymi nośnikami energii w Gminie Wodzisław Śląski 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 zrealizowany zgodnie z wymogami *Prawa Ochrony Środowiska* „Program Ochrony Środowiska Gminy Wodzisław Śląski”. Problem niskiej emisji rozpatrywany jest również w innych opracowaniach planistycznych prognozujących strategię rozwoju gminy, jak „Plan Rozwoju Lokalnego Miasta Wodzisławia Śląskiego”.

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”) oraz województwa śląskiego („Program Ochrony Środowiska Województwa Śląskiego do 2004 roku oraz cele długoterminowe do roku 2015”, „Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego na lata 2000 – 2015”).

Podstawą formalną opracowania "Programu ograniczenia niskiej emisji w Gminie Wodzisław Śląski" jest Umowa Nr EKO.7629-41/2007 z dnia 27.12.2007r., zawarta pomiędzy Miastem Wodzisław Śląski, reprezentowanym przez Prezydenta Miasta Wodzisławia Śląskiego – Mieczysława Kieczę, a Fundacją na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii z siedzibą w Katowicach, reprezentowaną przez Szymona Liszkę – Prezesa Zarządu.

Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Dokumentacja wydana jest w stanie zupełnym ze względu na cel oznaczony w umowie.

2. WPROWADZENIE

Problem zanieczyszczeń powietrza pochodzących ze źródeł tzw. „niskiej emisji” dotyczy w Gminie Wodzisław Śląski głównie:

- ♦ wytwarzania ciepła grzewczego na potrzeby budynków mieszkalnych i publicznych,
- ♦ wytwarzania ciepła grzewczego i technologicznego w przemyśle,
- ♦ 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 Wodzisław Śląski, nie podłączonych do systemu ciepłowniczego, jest paliwo stałe, przede wszystkim węgiel kamienny w postaci pierwotnej, w tym również złej jakości, np. mułów węglowych. Procesy spalania tych paliw w urządzeniach małej mocy, o niskiej sprawności średniorocznej, 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.)

Niniejszy „Program ograniczenia niskiej emisji w Gminie Wodzisław Śląski” 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 WODZISŁAW ŚLĄSKI

3.1. Lokalizacja i uwarunkowania Gminy

Gmina Wodzisław Śląski położona jest na Wyżynie Śląskiej, w centralnej części Kotliny Raciborsko - Oświęcimskiej zwanej Płaskowyżem Rybnicko-Wodzisławskim. Na zachodzie łączy się ona z doliną górnej Odry, na południowym zachodzie graniczy z Bramą Morawską.

Administracyjnie Gmina należy do województwa śląskiego (dawniej katowickiego). Usytuowana jest w południowo - zachodniej części aglomeracji rybnickiej.

Wodzisław Śląski zajmuje powierzchnię ok. 49,6 km². Jest miastem powiatowym, położonym 16 km od przejścia granicznego z Republiką Czeską w Chałupkach, na przecięciu ważnych szlaków komunikacyjnych. Jest pierwszym dużym miastem leżącym przy drodze krajowej oraz linii kolejowej łączącej przejście graniczne w Chałupkach z centrum konurbacji górnośląskiej - Katowicami i dalej z Warszawą. Wodzisław Śląski jest centralnie położonym miastem pomiędzy pobliskimi dużymi ośrodkami miejskimi, z którymi łączą go drogi wojewódzkie - Rybnikiem (12 km), Raciborzem (20 km), Jastrzębiem Zdrojem (12 km), Żorami (17 km) i Cieszynem (44 km). Planowane są także inne ważne rozwiązania komunikacyjne (budowa autostrady A1, Drogi Głównej Południowej oraz drogi zbiorczej).



Rysunek 3.1 Gmina Wodzisław Śląski na tle powiatu wodzisławskiego

Wodzisław Śląski mimo dość gęstej sieci cieków powierzchniowych i podmokłości leży na obszarze o dość ubogich zasobach wodnych. Dodatkowo zasoby te uległy w znacznym stopniu degradacji. Wody podziemne są znacznie naruszone przez eksploatacje górnictwem, powierzchniowe są zanieczyszczone ściekami komunalnymi i przemysłowymi. Samo miasto,

szczególnie jego starsza część, leży w obniżeniu będącym pozostałością wielu tysięcy lat działalności erozyjnej rzeki Leśnicy i jej dopływów.

Na terenie miasta nie ma większych naturalnych zbiorników wodnych. Te, które istnieją powstały w wyniku działalności człowieka.

Liczba ludności miasta wykazuje w ostatnich latach tendencję spadkową spowodowaną głównie ujemnym bilansem migracji. Zjawisko to jest związane przede wszystkim z recesją górnictwa węgla kamiennego. Liczba ludności pod koniec roku 2006 wynosiła 49 474 (stan wg GUS, informacje publikowane na stronie www.stat.gov.pl). Przyrost naturalny jest w dalszym ciągu dodatni, przy czym wykazuje tendencję spadkową.

Pod względem geologicznym Gmina Wodzisław Śląski leży na utworach karbonu, składającego się z piaskowców, łupków, iłupków z przewarstwieniami węgla kamiennego. Najczęściej występującymi i najłatwiej dostępnymi są utwory czwartorzędowe. Są to przede wszystkim piaski i gliny polodowcowe. Wynikiem działalności wydobywczej w sąsiednich gminach w północnej i wschodniej części Miasta na terenach rolnych znaczące obniżenia terenów. Występują również zmiany stosunków wodnych w kierunku odpływu wód, przejawia się to wysychaniem studni i cieków wodnych. Ich powierzchnia stopniowo się powiększa, osiadania w niektórych miejscach dochodzą do 17 metrów. Stosunkowo małe zagrożenie w mieście stanowią również szkody górnicze. Problemy z tym związane występują na niewielką skalę w dzielnicy Radlin i na Wilchwach. Szkody górnicze związane są głównie z likwidacją Ruchu „1 Maja” KWK „Marcel” i zaprzestaniem wydobycia węgla.

Wodzisław Śl. pod względem klimatycznym jest położony w dość korzystnym miejscu naszego kraju. Bliskość wylotu Bramy Morawskiej i Niziny Śląskiej powoduje, że klimat panujący w mieście należy do najcieplejszych i najłagodniejszych w Polsce. Brama Morawska jest wylotem w barierze górskiej Karpat i Sudetów, przez który przedostają się ciepłe i suche masy powietrza z południa, w rezultacie, czego średnia wieloletnia temperatur roku w Wodzisławiu wynosi 8,1°C, lipca 17,4°C, stycznia -2,5°C. Do najdłuższych należy też okres wegetacyjny, kiedy to średnia temperatura dnia jest wyższa niż 5°C. Wynosi on 225 dni.

Stosunkowo niekorzystnie odbija się na warunkach termicznych w mieście jego kotlinowate położenie w sąsiedztwie gór oraz nieckowate położenie centrum. Szczególnie wiosną i jesienią sprzyja to zaleganiu warstw zimnego powietrza w czasie bezwietrznej pogody. Wynikiem tego jest nieco podwyższona liczba dni z przymrozkami.

Ogromna większość współczesnych lasów ziemi rybnicko-wodzisławskiej to sztuczne bory szpilkowe. Obecnie lasy mają status "lasów ochronnych" i zajmują około 6% powierzchni miasta w jego granicach administracyjnych, to jest około 300 ha.

Likwidacja wielu stawów mocno zubożyła roślinność wodną. Świat zwierzęcy ziemi rybnicko-wodzisławskiej nie różni się od fauny obszarów przyległych. Podobnie jak w innych dzielnicach Polski uległ on w ciągu minionych stuleci stałemu ubożeniu.

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 Wodzisław Śląski

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 (ocenianego) 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_{SO2} 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 Wodzisław Śląski występują następujące systemy ciepłownicze:

- miejski system ciepłowniczy obejmujący swoim zasięgiem centralną część miasta wraz z większością zorganizowanego wielorodzinnego budownictwa mieszkaniowego zamykającego się w obrębie obszaru ograniczonego ulicami Kokoszycką, Pszowską, Matuszczyka, Radlińską, Wałową, Rybnicką i Radlińskie Chałupki. System ten zasilany jest z Ciepłowni Miejskiej zlokalizowanej przy ul. Radlińskiej. W ciepłowni zainstalowane są 3 kotły wodne – rusztowe: 2 kotły WR-10 oraz 1 kocioł WR-25, wszystkie opalane węglem. Dodatkowo w okresie letnim pracują 2 kotłownie zaopatrujące odbiorców mieszkaniowych w ciepłą wodę użytkową (Kotłownia K-5, węglowa, na osiedlu XXX lecia oraz kotłownia K-3, olejowa, przy ul. Kubsza);
- system Ciepłowni „1 Maja”, który był podstawowym źródłem ciepła dla zlikwidowanej Kopalni 1 Maja oraz osiedla „1 Maja” w dzielnicy Wichliwy. W ciepłowni zainstalowano: 2 kotły gazowe KOG-6 opalane gazem z odmetanowania kopalń o mocy 2*6 MW, kocioł wodno-rusztowy WR-25 o mocy 29 MW oraz 2 kotły wodno-rusztowe WR-10, o mocach 2*11,6 MW;
- system Kotłowni „Jedłownik”, oparty na źródle ciepła zlokalizowanym na terenie zlikwidowanego Szybu „Jedłownik” KWK „Anna” w Pszowie. Kotłownia ta pokrywa potrzeby grzewczo-wentylacyjne tylko w sezonie grzewczym odbiorców mieszkaniowych, usługowych i komunalnych zlokalizowanych w jej pobliżu. W kotłowni zainstalowano 5 jednostek wodnych rusztowych: 2*WLM-1,25 o mocy 2*1,5 MW i 2*WLM-2,5 o mocy 2*2,9 MW oraz 1*WR 2,5 o mocy 2,9 MW.

Łącznie ciepło sieciowe jest doprowadzone do ponad 60% mieszkań.

Wielkość rocznej emisji substancji szkodliwych do atmosfery została przedstawiona w tabeli 3.1.

Tabela 3.1. Roczna emisja substancji szkodliwych i dwutlenku węgla ze spalania paliw w systemie ciepłowniczym funkcjonującym na terenie Gminy Wodzisław Śląski (Źródło: POŚ Gminy Wodzisław Śl.)

Rodzaj zanieczyszczenia	Emisja wysoka z systemu ciepłowniczego [ton/rok]
Dwutlenek siarki	243,85
Dwutlenek azotu	113,95
Tlenek węgla	169,61
Pył	208,61
Dwutlenek węgla	74 220,41

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

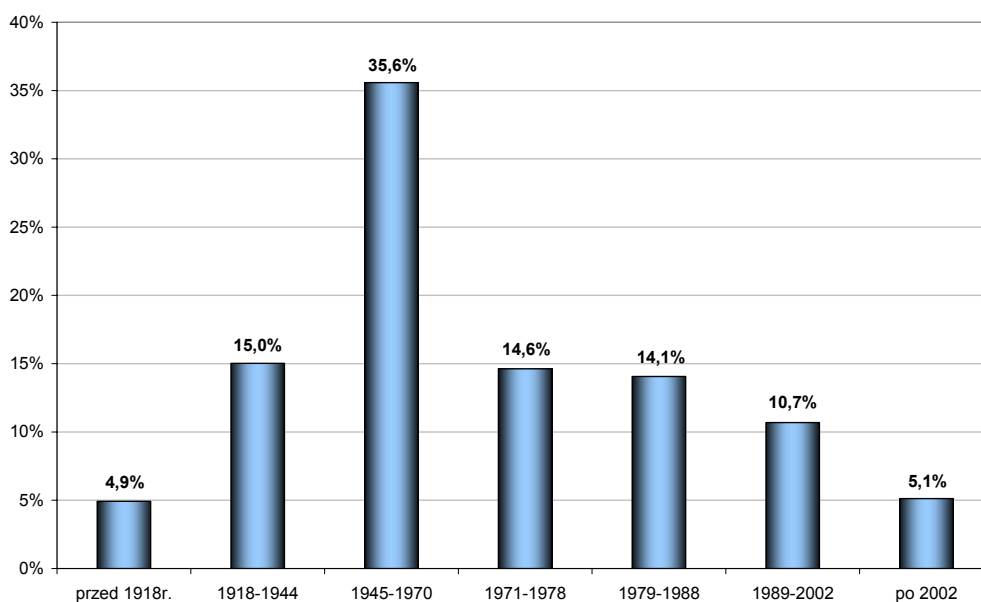
W Gminie Wodzisław Śląski zabudowę mieszkaniową można podzielić na trzy podstawowe rodzaje: indywidualną jednorodziną, wielorodziną oraz rolniczą.

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 zamieszkane mieszkanie ze stałym mieszkańcem. Według danych GUS do roku 2002 liczba budynków mieszkalnych zamieszkałych w Wodzisławiu Śląskim wynosiła 5512 z 16394 mieszkańami.

Po roku 2002 w Gminie przybyło 282 budynki mieszkalne z 364 mieszkańami (źródło: statystyki GUS opublikowane na stronie internetowej www.stat.gov.pl).

Struktura wiekowa tych budynków znajdujących się na obszarze Gminy Wodzisław Śląski została przedstawiona na rysunku 3.2.



Rysunek 3.2. Struktura wiekowa budynków mieszkalnych w Gminie Wodzisław Śląski.

W Tabeli 3.3 pokazano ilość budynków mieszkalnych w rozbiu na obiekty wyposażone w instalację wewnętrzną c.o. zasilaną lokalnie lub z sieci ciepłowniczej, budynki bez instalacji c.o. oraz zestawiono je według okresu budowy. Opracowanie GUS nie uwzględnia szczegółowych informacji mówiących o typie źródła ciepła i stosowanego paliwa. Przyjęto na podstawie statystyki oraz szacunków FEWE założenie, że 98% budynków nie posiadających instalacji wewnętrznej c.o. jest wyposażonych w piece węglowe (głównie kaflowe) oraz 2% budynków nie posiadających instalacji c.o. w inne źródło ciepła, jak np. pompa ciepła, ogrzewanie elektryczne, itp.

Okres budowy	Liczba budynków zamieszkałych		W tym wyposażone w instalację c.o.				Budynki bez instalacji grzewczej		Piece węglowe (99% budynków bez instalacji c.o.)		Inne* (1% budynków bez instalacji c.o.)	
	Liczba	Powierzchnia uż. [m ²]	z sieci		lokalnie		Liczba	Powierzchnia uż. [m ²]	Liczba	Powierzchnia uż. [m ²]	Liczba	Powierzchnia uż. [m ²]
			Liczba	Powierzchnia uż. [m ²]	Liczba	Powierzchnia uż. [m ²]						
1	2	3	4	5	6	7	6	7	10	11	12	13
Ogółem	5 512	1 133 598	267	472 068	4 883	611 235	362	50 295	359	49 289	3	1 006
przed 1918r.	271	32 089	4	1 861	163	18 736	104	11 492	103	11 262	1	230
1918-1944	828	95 653	0	0	717	82 560	114	13 093	113	12 831	1	262
1945-1970	1 961	467 412	172	252 637	1 672	193 219	124	21 556	123	21 125	1	431
1971-1978	806	199 753	35	101 550	751	95 110	20	3 093	20	3 031	0	62
1979-1988	775	194 741	42	102 510	730	91 991	0	240	0	235	0	5
1989-2002	589	95 992	14	13 510	568	81 661	0	821	0	805	0	16
po 2002	282	47 958	0	0	282	47 958	0	0	0	0	0	0

Inne*) – np. pompy ciepła, ogrzewanie elektryczne, itp.

Tabela 3.2. Budynki mieszkalne zamieszkałe wg. wyposażenia w instalacje oraz okresu budowy.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ CIEPLNĄ

W celu oszacowania ogólnego stanu budownictwa mieszkaniowego w Gminie Wodzisław Śląski, 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.

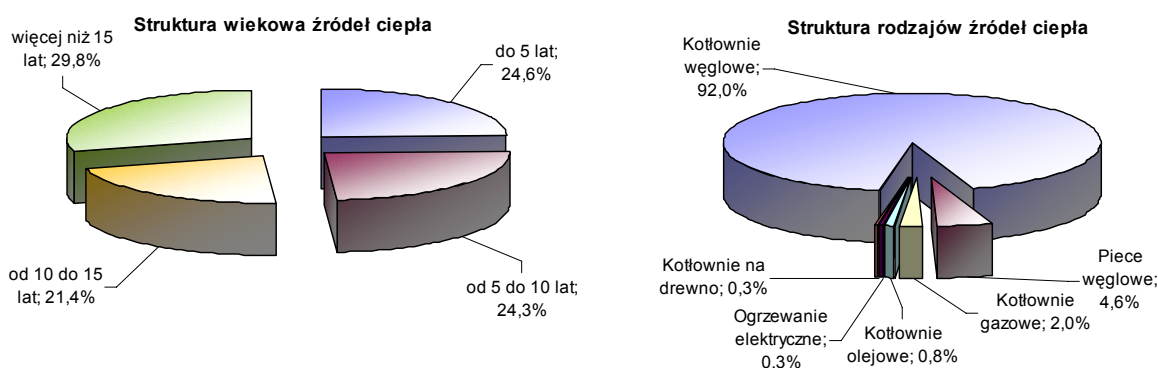
Budynki budowane w latach	Przybliżony wskaźnik zużycia energii do celów grzewczych w budynku (kWh/m ² a)
do 1966	240 – 350
1967 – 1985	240 – 280
1985 – 1992	160 - 200
1993 – 1997	120 - 160
od 1998	90 - 120

Tabela 3.3. Orientacyjne wskaźniki zapotrzebowania na ciepło w zależności od wieku budynku (Źródło: KAPE)

W celu realizacji programu likwidacji niskiej emisji w Gminie przeprowadzona została w latach 2003-2004 ankietyzacja wśród właścicieli budynków indywidualnych. Do Urzędu Miasta Wodzisław Śląski spłynęło 359 wypełnionych ankiet dla budynków indywidualnych, co stanowi ok. 7% populacji wszystkich budynków tego typu.

Grupę tych obiektów przyjęto jako reprezentatywną dla wszystkich budynków indywidualnych znajdujących się na obszarze Gminy Wodzisław Śląski.

Wielkość emisji pochodząca z energetycznego spalania paliw uzależniona jest od dwóch podstawowych czynników: sprawności energetycznej urządzeń (kotły, instalacja, grzejniki, termozawory, itp.) oraz rodzaju stosowanego paliwa. Ankietyzacja potwierdziła, iż podstawowym surowcem energetycznym wykorzystywanym w sektorze komunalno - bytowym w Gminie jest węgiel, w dalszej kolejności gaz ziemny i w niewielkim stopniu olej opałowy oraz energia elektryczna i biomasa. 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 3.4).



Rysunek 3.3. Struktura źródeł ciepła (kotłów, pieców) stosowanych w budownictwie indywidualnym do celów grzewczych w Gminie Wodzisław Śląski, 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 rozbiu na sposób ogrzewania dla całej Gminy. Ponadto uwzględniono również budynki wielorodzinne, nie posiadające wewnętrznej instalacji grzewczej, czyli ogrzewane przede wszystkim węglem przy użyciu ceramicznych pieców węglowych. Obliczenia zostały przedstawione w poniższej tabeli.

Okres budowy	Wielorodzinne-pieca kaflowe		Kotły węglowe		Pieca kaflowe		Kotły gazowe		Ogrzewanie drewnem		Kotłownie olejowe		Ogrzewanie elektr.	
	Liczba	Powierzchnia	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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ogółem	44	14 340	4 682	518 805	315	34 951	101	11 203	14	1 600	43	4 801	14	1 600
przed 1918r.	16	3 557	150	16 675	97	8 745	5	514	1	73	2	220	1	73
1918-1944	18	1 778	675	73 473	112	14 084	16	1 771	2	253	7	759	2	253
1945-1970	9	9 005	1 586	179 912	107	12 120	34	3 885	5	555	15	1 665	4	555
1971-1978	0	0	735	33 438	0	0	15	676	2	97	6	290	2	97
1979-1988	0	0	709	89 245	0	0	14	1 806	2	258	6	774	2	258
1989-2002	0	0	555	79 715	0	0	11	1 613	2	230	5	691	2	230
po 2002	0	0	272	46 350	0	0	6	938	1	134	2	402	1	134

Tabela 3.4. Budynki indywidualne jednorodzinne według typu źródła ciepła i budynki wielorodzinne nie wyposażone w instalacje c.o. oraz według okresu budowy.

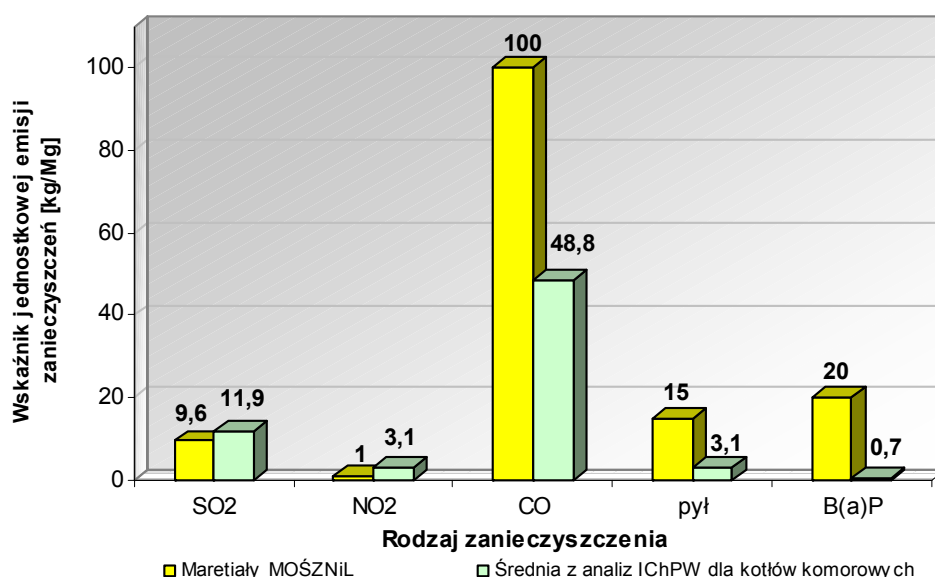
Korzystając z przytoczonych wcześniej wskaźników zużycia energii (Tabela 3.3) do celów grzewczych korelujących z okresem budowy budynków wyliczono całkowite zużycie energii na cele grzewcze z uwzględnieniem sprawności urządzeń. Przyjęto do obliczeń średnią wartość opałową dla węgla kamiennego na poziomie 23 GJ/Mg, ponieważ należy pamiętać, iż w domowych paleniskach spalany jest zarówno gatunkowy wysokokaloryczny węgiel jak i gatunki najgorsze, jak muły, miały węglowe itp.. Dla tak przyjętej wartości wyliczono całkowite zużycie tego paliwa w budynkach indywidualnych jednorodzinnych. W ten sam sposób wyznaczono zużycie gazu, oleju opałowego, drewna i energii elektrycznej. Wartość opałową gazu przyjęto na poziomie 0,035 GJ/m³, oleju opałowego 42,5 GJ/Mg, a pelletów drzewnych 19 GJ/Mg. Zużycie energii i paliw do celów grzewczych w budynkach indywidualnych jednorodzinnych przedstawiono w Tabeli 3.5.

Okres budowy	Wielorodzinne-pieca kaflowe		Kotły węglowe		Pieca kaflowe		Kotły gazowe		Ogrzewanie drewnem		Kotłownie olejowe		Ogrzewanie elektr.	
	Zużycie energii*	Zużycie węgla	Zużycie energii*	Zużycie węgla	Zużycie energii*	Zużycie węgla	Zużycie energii*	Zużycie gazu	Zużycie energii*	Zużycie Drewna	Zużycie energii*	Zużycie oleju	Zużycie energii*	Zużycie energii elektr.
	GJ/a	Mg/a	GJ/a	Mg/a	GJ/a	Mg/a	GJ/a	tys. m ³ /a	GJ/a	Mg/a	GJ/a	Mg/a	GJ/a	MWh/a
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ogółem	29 636	1 289	639 355	27 798	72 228	3 140	10 514	300	1 530	122	3 756	103	1 035	288
przed 1918r.	7 351	320	24 517	1 066	18 073	786	569	16	89	7	223	6	60	17
1918-1944	3 675	160	108 025	4 697	29 107	1 266	1 959	56	309	25	758	21	209	58
1945-1970	18 610	809	264 518	11 501	25 048	1 089	4 298	123	678	54	1 662	45	459	127
1971-1978	0	0	43 330	1 884	0	0	659	19	104	8	255	7	71	20
1979-1988	0	0	115 646	5 028	0	0	1 761	50	150	12	367	10	101	28
1989-2002	0	0	55 621	2 418	0	0	847	24	133	11	327	9	90	25
po 2002	0	0	27 698	1 204	0	0	422	12	67	5	163	4	45	13

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

Tabela 3.5. 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 w kraju 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 Zabrzu. 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. 3.5) 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 wskaźników emisji dla kotłów węglowych komorowych, a także 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. Przyjęto do analiz jednostkowe wskaźniki emisji zanieczyszczeń zestawiono w załączniku 1.

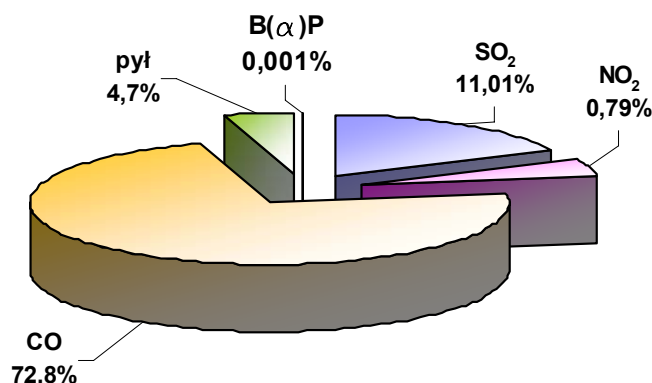


Rysunek 3.4. Porównanie wskaźników emisji zanieczyszczeń przy spalaniu węgla w kotłach małej mocy obliczonych zgodnie z wytycznymi MOŚZNiL oraz przyjętych jako średnie z analiz IChPW w Zabrzu wyrażone w kg (B(a)P wyrażony w gramach) zanieczyszczenia na 1 tonę spalanej paliwa

W całkowitej masie emisji zanieczyszczeń w budynkach indywidualnych największy udział stanowi dwutlenek węgla (96,8%), 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 3.6 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	Olej opałowy	Drewno	Suma
1	2	3	4	5	6	7	8
1	SO ₂	kg/rok	390 115	0	488	184	390 603
2	NO ₂	kg/rok	102 661	426	514	184	103 602
3	CO	kg/rok	1 601 525	120	62	122	1 601 706
4	CO ₂	kg/rok	66 060 681	653 729	169 546	0	66 883 957
5	pył	kg/rok	102 661	5	185	490	102 851
6	B(α)P	kg/rok	21,7				21,7

Tabela 3.6. Wielkości emisji głównych zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach indywidualnych jednorodzinnych (bez emisji wysokiej).

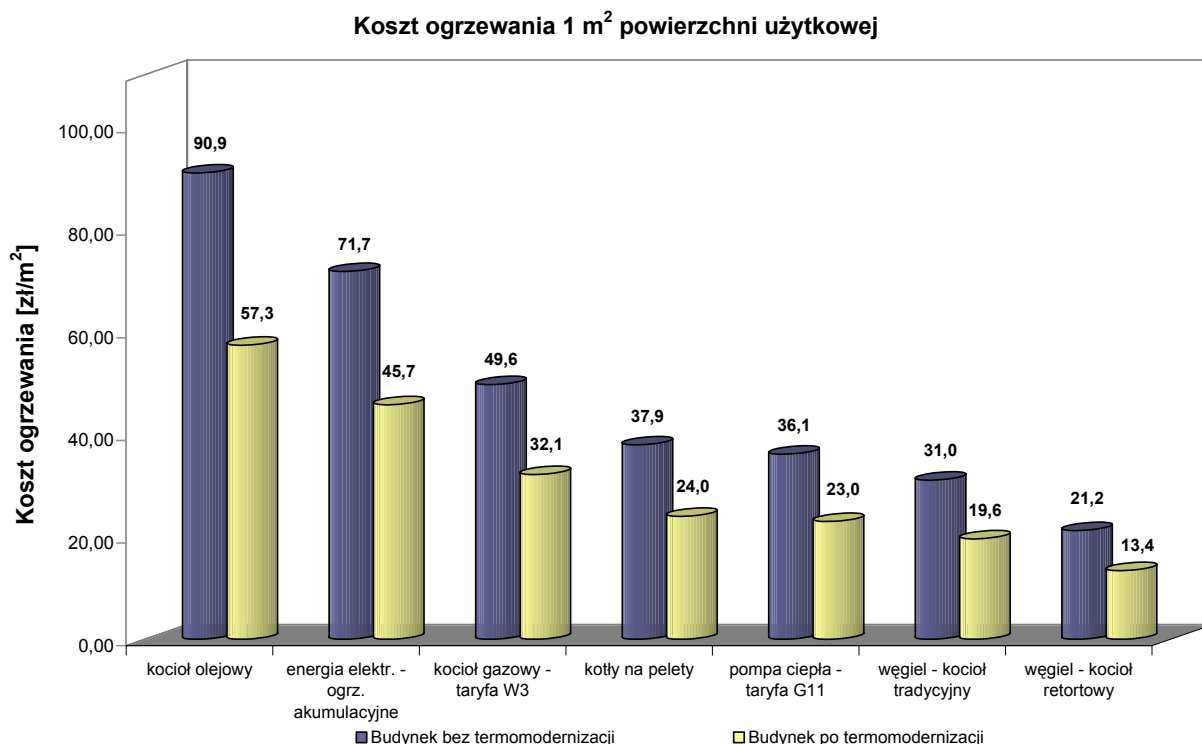


Rysunek 3.5. Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach indywidualnych jednorodzinnych znajdujących się w Gminie Wodzisław Śl. (bez CO₂).

KOSZTY OGRZEWANIA W BUDOWNICTWIE JEDNORODZINNYM

Roczne koszty ponoszone na cele grzewcze w budynkach uzależnione są przede wszystkim od rodzaju stosowanego paliwa. Generalna tendencja w kraju jest taka, że najdroższymi nośnikami energii do celów grzewczych po przeliczeniu na jednostkę energii jest energia elektryczna i olej opałowy, następnie gaz LPG i sieciowy, jednakże zdecydowanie najtańsze nadal jest ogrzewanie węglowe. Podobną tendencję cen zaobserwowano w Gminie na podstawie zebranych ankiet. Przy czym należy mieć na uwadze fakt, że duża część

ankietowanych osób posiada lub korzysta z deputatów węglowych, co przyczynia się do zmniejszenia kosztów ponoszonych na ogrzewanie przy użyciu węgla i wynosi niecałe 240 zł/Mg, do obliczeń natomiast przyjęto ceny rynkowe.



Rysunek 3.6 Ogólna tendencja cen jednostkowych (rok 2008) ogrzewania budynku jednorodzinnego, przy wykorzystaniu różnych nośników energii

3.2.3. Emisja zanieczyszczeń ze źródeł emisji liniowej

Na terenie Gminy Wodzisław Śląski łączna długość sieci drogowej wynosi 170,8 km, na co składają się:

- 97,9 km dróg gminnych,
- 52,2 km dróg powiatowych,
- 15,4 km dróg wojewódzkich,
- 5,3 km dróg krajowych.

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.

Na podstawie ww. informacji o natężeniu ruchu na drodze krajowej E 78 oraz drogach wojewódzkich w mieście (droga wojewódzka nr 932 - DW 932, DW 933 oraz DW 936) przyjętych na podstawie generalnego pomiaru ruchu kołowego przeprowadzonych w 2000r. wyliczono roczne zużycie paliw na terenie miasta przyjmując średnie zużycie paliw na poziomie 1 kg na motogodzinę.

Rodzaj zanieczyszczenia	Emisja z pojazdów samochodowych [ton/rok]
Dwutlenek siarki	4,6
Dwutlenek azotu	33,0
Tlenek węgla	258,1
Pył	1,4

Tabela 3.7. Porównanie emisji zanieczyszczeń z pojazdów samochodowych z emisją ze źródeł energii w Gminie Wodzisław Śląski (Źródło: POŚ Gminy Wodzisław Śląski)

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.

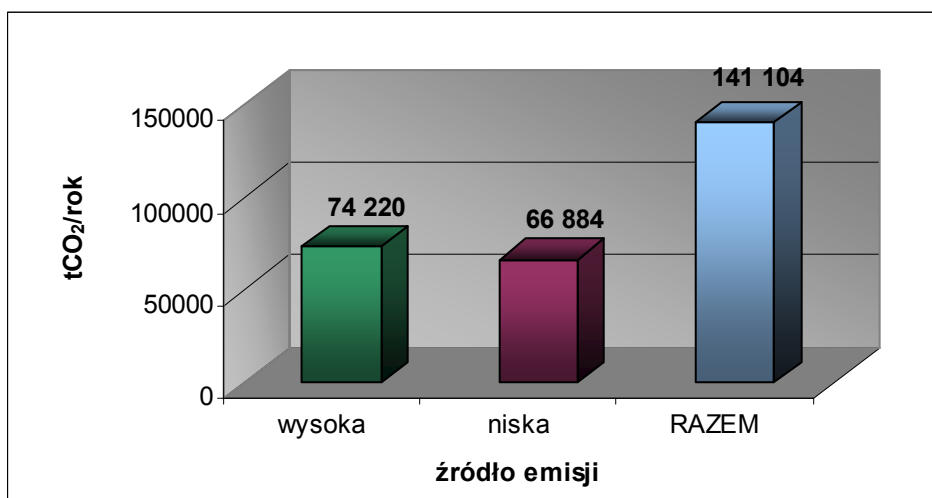
3.3. Zestawienie emisji całkowitej na terenie Gminy Wodzisław Śląski

Wyznaczone powyżej wartości emisji rozproszonej, liniowej oraz emisja punktowa, składają się na całkowitą emisję zanieczyszczeń do atmosfery, powstałych przy spalaniu paliw na terenie Gminy Wodzisław Śląski. Emisja całkowita pokazana została w tabeli poniżej.

Lp.	substancja	jednostka	rodzaj emisji			RAZEM
			wysoka	niska	liniowa	
1	SO ₂	kg/rok	243 850	390 603	4 600	639 053
2	NO ₂	kg/rok	113 950	103 602	33 000	250 552
3	CO	kg/rok	169 610	1 601 706	258 100	2 029 416
4	pył	kg/rok	208 610	102 851	1 400	312 861
5	B(a)P	kg/rok	bd	21,7	-	22
6	CO ₂	kg/rok	74 220 410	66 883 957	bd	141 104 367
7	E _r	kg/rok	1 264 079	2 224 519	142 706	3 631 305

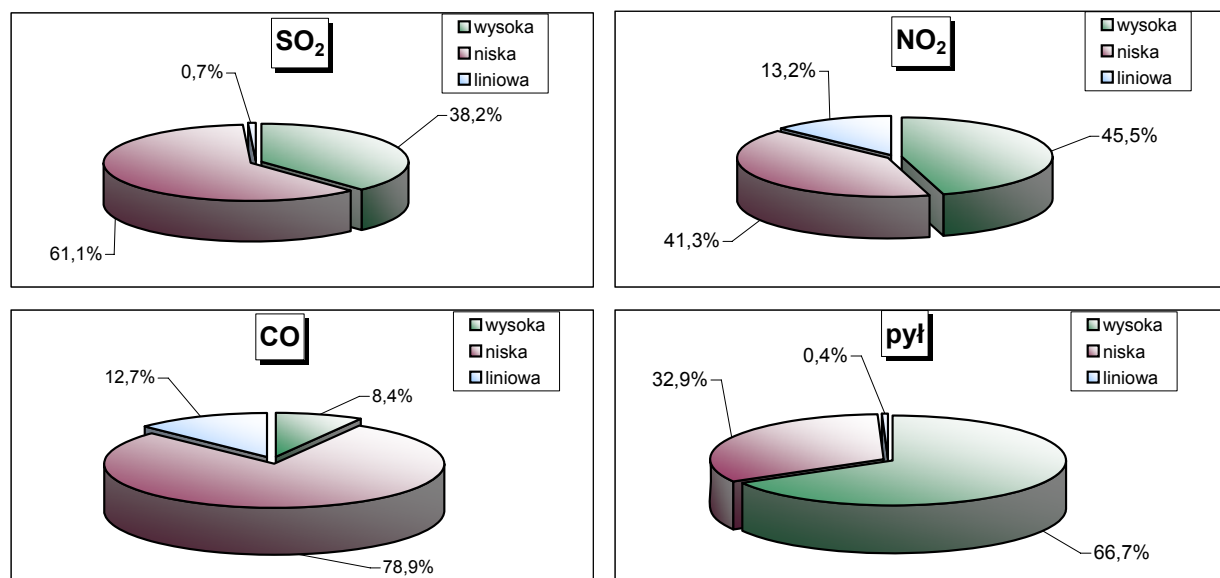
Tabela 3.8. Zestawienie zbiorcze emisji substancji do atmosfery z poszczególnych źródeł emisji na terenie Gminy Wodzisław Śląski

Emisję dwutlenku węgla - CO₂, zestawioną w tabeli powyżej prezentuje także rysunek 3.7.



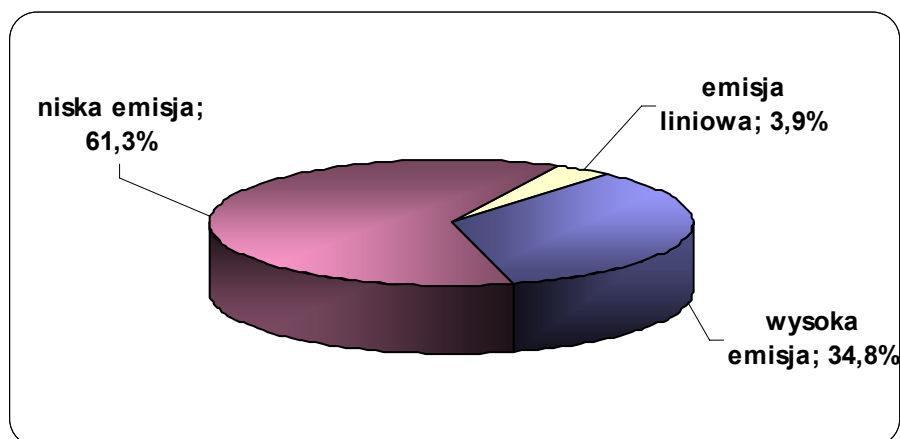
Rysunek 3.7 Emisja dwutlenku węgla na terenie Gminy Wodzisław Śląski

Udział punktowych, liniowych źródeł oraz niskiej emisji w całkowitej emisji poszczególnych substancji do atmosfery przedstawia rysunek 3.8.



Rysunek 3.8 Udział rodzajów źródeł emisji w całkowitej emisji poszczególnych zanieczyszczeń do atmosfery w Wodzisławiu Śląskim

Widoczny na powyższym zestawieniu największy udział niskiej emisji w emisji całkowitej, niemal wszystkich substancji szkodliwych, potwierdza także wyznaczona emisja równoważna (zastępcza) dla omawianych rodzajów źródeł emisji co przedstawia rysunek 3.9.



Rysunek 3.9 Udział emisji zastępczej z poszczególnych źródeł emisji w całkowitej emisji substancji szkodliwych przeliczonych na emisję równoważną SO₂ w Gminie Wodzisław Śląski

Tak duży udział emisji ze źródeł rozproszonych emitujących zanieczyszczenia w wyniku bezpośredniego spalania paliw na cele grzewcze i socjalno-bytowe w mieszkalnictwie nie powinien być wielkim zaskoczeniem. Rodzaj i ilość stosowanych paliw, stan techniczny instalacji grzewczych oraz, co zrozumiałe, brak układów oczyszczania spalin, składają się w sumie na wspomniany efekt.

Należy także pamiętać, że decydujący wpływ na wielkość emisji zastępczej ma ilość emitowanego do atmosfery benzo(α)pirenu, którego wskaźnik toksyczności jest ponad 6 000 razy większy od tegoż samego wskaźnika dla dwutlenku siarki.

Wynika stąd, że wszelkie działania zmierzające do poprawy jakości powietrza w Gminie Wodzisław Śląski poprzez likwidację niskiej emisji są jak najbardziej uzasadnione.

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 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 Operator Programu 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 1,5 MW. Na podstawie przeprowadzonych badań w Instytucie Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze stwierdzono, że przy zastosowaniu odpowiedniego paliwa (np. Ekoret produkowanego przez Katowicki Holding Węglowy) 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 40% 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 zgorzeliny w palenisku, co grozi uszkodzeniem kotła. W urządzeniach tych nie można spalać również odpadów komunalnych i bytowych, powodujących trudne do oszacowania emisje, w tym również związków bardzo szkodliwych (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 pelletów, 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 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.

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 umożliwiającymi dobór urządzenia najlepiej dopasowanego do potrzeb użytkownika. Dostępne są moce od 4kW do 24kW. Przy instalacji kotła elektrycznego nie potrzeba budowy komina, wkładów kominowych ani specjalnych pomieszczeń na kotłownię. Kotły elektryczne mają wersje jednofunkcyjne i dwufunkcyjne. W obu przypadkach mogą działać jako przepływowe (na bieżąco ogrzewają przepływającą wodę) lub akumulacyjne (gromadzą nagrzaną wodę w cieplnie izolowanym zbiorniku o dużej pojemności). Przepływowe sprawdzają się przede wszystkim przy nowoczesnych instalacjach o małej pojemności zładu (wody grzejnej w obiegu). Utrzymanie stałej temperatury w pomieszczeniach osiąga się w nich przez precyzyjną regulację intensywności ogrzewania. Przy instalacjach tradycyjnych, o dużym zładzie, przydatny jest kocioł akumulacyjny. Ma dużą pojemność wodną, nawet do stu litrów. Stałość temperatury osiąga się w tym przypadku nie przez precyzyjne i szybkie reagowanie na zmiany temperatury, lecz przeciwnie, dzięki dużej bezwładności cieplnej układu. Składa się na nią duża masa ciężkich członowych grzejników żeliwnych i spora ilość wody w instalacji. Na wszelkie zmiany temperatury (np. wskutek otwarcia 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 lokalnych zasobów biomasy (słoma, drewno).

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°C. Wszystkie rodzaje kolektorów należy montować od strony południowej, gdzie nasłonecznienie jest największe.

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

Regulator solarny włącza pompę obiegową w przypadku, gdy temperatura w kolektorze jest wyższa od temperatury w dolnym wymienniku. W praktyce przyjmuje się, że opłacalny uzysk energii słonecznej jest możliwy przy różnicy temperatur powyżej 3 K. Gdy różnica ta będzie mniejsza może się okazać, że zużyta energia elektryczna na pracę pompki obiegowej przewyższa wartością 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 świadectwa badań energetycznych i w przypadku kotłów na paliwa stałe świadectwa „na znak bezpieczeństwa ekologicznego”.

4.1.2. Termomodernizacja instalacji wewnętrznych i „skorupy” budynku

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

Charakterystyka obiektu reprezentatywnego		
Cecha	Jednostka	opis / wartość
<i>Dane ogólnobudowlane</i>		
Technologia budowy	-	tradycyjna
Szerokość budynku	m	9,85
Długość budynku	m	11,4
Wysokość budynku	m	7,2
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	150
Kubatura ogrzewana budynku	m ³	375
Sumaryczna powierzchnia okien zewnętrznych	m ²	25,2
Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych	m ²	2
Ocieplenie ścian zewnętrznych	-	40%
Ocieplenie stropu nad ost. kondygnacją	-	52%
Okna energooszczędne	-	79%
Wentylacja	-	grawitacyjna
<i>Dane energetyczne</i>		
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,78
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	117,2
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	13
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	17,4
Udział kotła w rocznym przygotowaniu c.w.u.	%	50%
Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną	kW	15,8
Łączne roczne zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	125,9
Roczne zużycie ciepła (z uwzględnieniem spr. systemu i osłabień nocnych)	GJ/rok	214,7

Tabela 4.1. Podstawowe założenia i charakterystyka obiektu reprezentatywnego, przyjętego do dalszych analiz programowych.

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 kotły. Różnice w zużyciu energii zawartej w paliwach wynikają głównie ze sprawności analizowanych kotłów. 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	58,7	65%	95%	95%	95%	0,95	59%
Kocioł węglowy - retortowy	76,7	85%					77%
Kocioł gazowy	80,3	89%					80%
Kocioł olejowy	80,3	89%					80%
Kocioł na pellety drzewne	72,2	80%					72%
Pompa ciepła **	271	300%	95%	100%	95%	0,95	285%
Ogrzewanie elektryczne	100	100%	100%	95%	100%	95,00	98%
Ciepło sieciowe	90	100%	95%	95%	95%	0,95	98%

* sprawność średnioroczna

** sprawność odniesiona do zużytej energii elektrycznej przy COP=3

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

Roczne zużycie paliw (energii) dla różnych rodzajów ogrzewania					Redukcja zużycia paliwa w stosunku do starego kotła węglowego
Rodzaj kotła	Ogrzewanie	Ciepła woda (50% potrzeb)	Razem	Jednostka	
	Ilość	Ilość	Ilość		
Kocioł węglowy - tradycyjny	8,7	0,65	9,3	Mg/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	5,9	0,44	6,3	Mg/a	23,5%
Kocioł gazowy	4 169	311	4 480	m ³ /a	27,0%
Kocioł olejowy	3,99	0,30	4,3	m ³ /a	27,0%
Kocioł na pellety drzewne	8,5	0,64	9,1	Mg/a	19,1%
Pompa ciepła **	12,0	0,85	12,9	MWh/rok	78,4%
Ogrzewanie elektryczne	32,6	2,47	35,0	MWh/rok	41,3%
Ciepło sieciowe	129,9	8,89	138,8	GJ/rok	35,4%

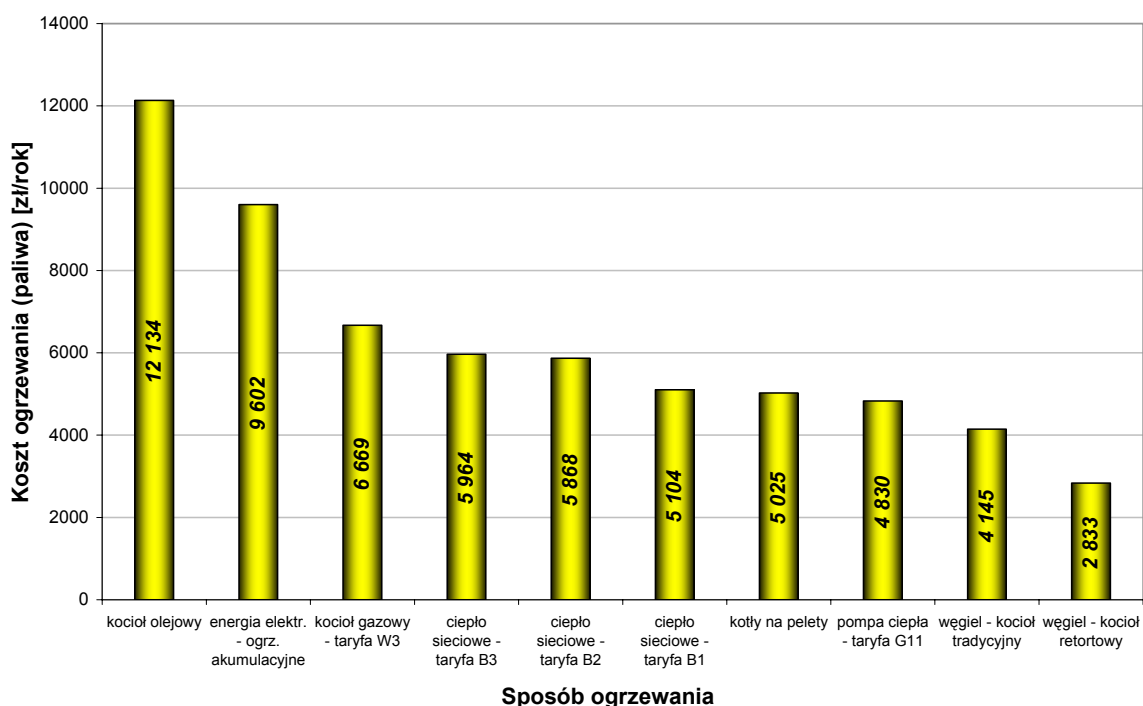
4.2.2. Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku wymiany kotła

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 (styczeń 2007r). Dla ogrzewania elektrycznego przyjęto założenie, że w taryfie G12 pobór energii w 75% realizowany jest w strefie nocnej (tańszej), a 25% w strefie dziennej. Roczne koszty paliwa poniesione na ogrzewanie budynku oraz zmianę kosztów w wyniku zmiany nośnika energii przedstawiono w Tabeli 4.4.

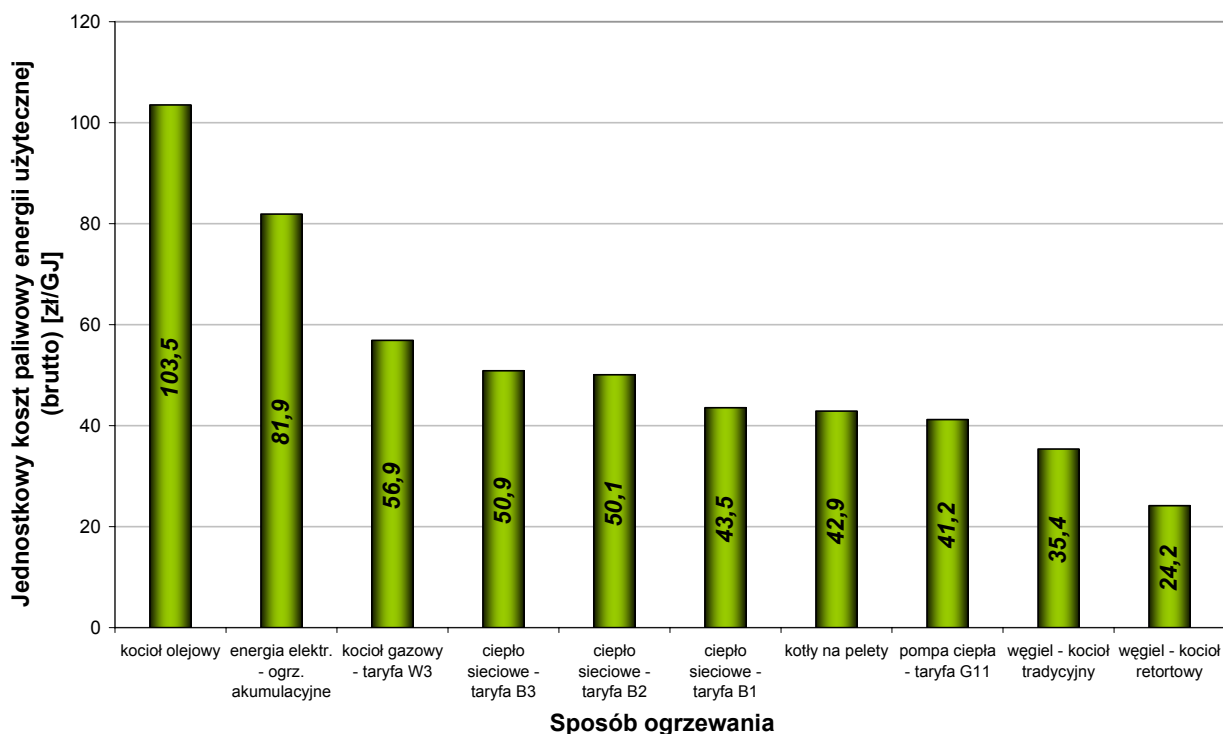
Roczne koszty na ogrzanie budynku reprezentatywnego					Zmiana kosztów paliwa w stosunku do starego kotła węglowego*
Rodzaj kotła	Cena paliwa, energii (brutto)		Koszt paliwa/energii (brutto)		
	Ilość	Jednostka	Ilość	Jednostka	
Kocioł węglowy - tradycyjny	444	zł/Mg	4 145	zł/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	448	zł/Mg	2 833	zł/a	31,7%
Kocioł gazowy - taryfa W3	1,60	zł/m ³	6 669	zł/a	-60,9%
Kocioł olejowy	2,83	zł/l	12 134	zł/a	-192,7%
Ciepło sieciowe - taryfa B1	36,78	zł/GJ	5 104	zł/a	-23,1%
Ciepło sieciowe - taryfa B2	42,29	zł/GJ	5 868	zł/a	-41,6%
Ciepło sieciowe - taryfa B3	42,98	zł/GJ	5 964	zł/a	-43,9%
Kocioł na pelety	550	zł/Mg	5 025	zł/a	-21,2%
Pompa ciepła - taryfa G11	375,2	zł/MWh	5 868	zł/a	-41,6%
Ogrzewanie elektr. - taryfa G12e	274,1	zł/MWh	9 602	zł/a	-131,6%

* wartości ze znakiem (-) oznaczają wzrost kosztów ogrzewania

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

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.

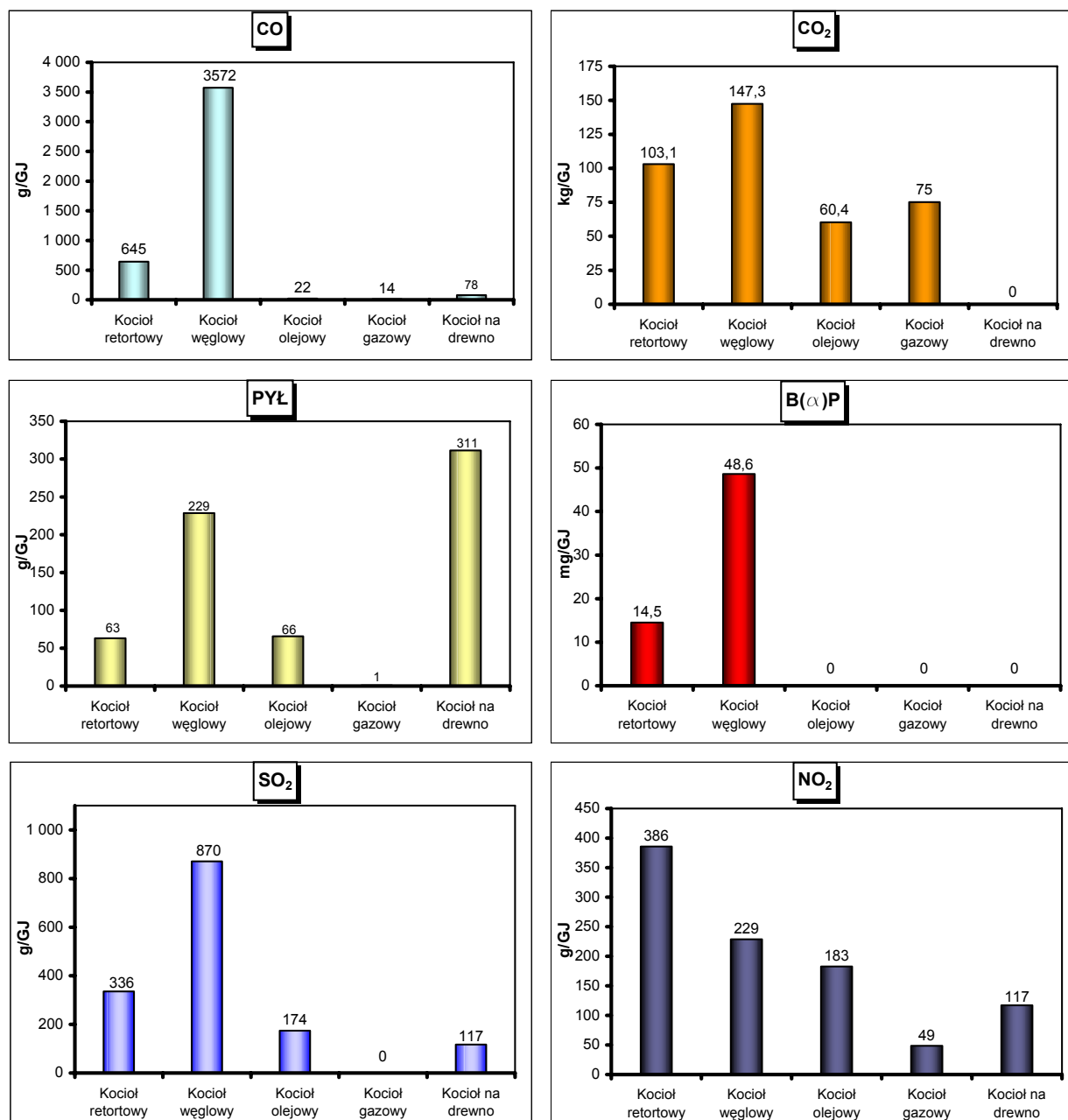
Program ograniczenia niskiej emisji w Gminie Wodzisław Śląski

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	102,0	39,4	61,4%	20,4	80,0%	0	100,0%	13,7	86,6%
2	NO ₂	kg/a	26,8	45,2	-68,7%	21,4	20,1%	5,7	78,7%	13,7	48,9%
3	CO	kg/a	418,7	75,6	81,9%	2,6	99,4%	1,6	99,6%	9,1	97,8%
4	CO ₂	kg/a	17 269	12 082	30,0%	7 074	59,0%	8 799	49,0%	0	100%
5	pył	kg/a	26,8	7,4	72,4%	7,7	71,3%	0,1	99,6%	36,5	-36,2%
6	B(α)P	g/a	5,7	1,7	70,2%	0	100%	0	100%	0	100%

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).

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(α)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 lub w przypadku podłączenia do sieci systemu ciepłowniczego 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 użytkowego (z uwzględnieniem sprawności energetycznej urządzeń grzewczych).

4.2.4. Efekty zastosowania solarnego podgrzewania wody użytkowej

Przeprowadzona na potrzeby niniejszego Programu ankietyzacja nie ujmowała zagadnień dotyczących zastosowania kolektorów słonecznych do celów podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Niemniej jednak na podstawie doświadczeń innych miast i gmin województwa śląskiego, w których wdrażano programy redukcji niskiej emisji należy się spodziewać, że po przedstawieniu mieszkańcom Gminy warunków i zasad funkcjonowania niniejszego Programu również wystąpi zainteresowanie tego typu inwestycjami. 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 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 jednorodzinny dla założeń:

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

Tabela 4.6. Warianty występowania układów solarnego podgrzewania c.w.u. w budynku reprezentatywnego (wariant 1: układ mieszany kocioł węglowy oraz dogrzewanie elektryczne; wariant 2: Kocioł gazowy; wariant 3: ogrzewanie energią elektryczną – podgrzewacz pojemnościowy)

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 (60%) Energia elektryczna (40%)	240	17,4	5,3	8,24	47	9,16	53
Kocioł gazowy							
Bojler elektryczny							

Szacunkowy koszt inwestycji związanej z montażem układu solarnego kształtuje się na poziomie 12 000 zł (w polskich warunkach średni koszt tego typu inwestycji i montażu waha się w granicach 8-15 tys. zł)

Dla przyjętych wariantów obliczono efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia w wyniku zastosowania układu słonecznego podgrzewania c.w.u.

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

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

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

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:

- ♦ podstawowym warunkiem udziału w programie jest **likwidacja istniejącego kotła węglowego komorowego i montaż innego źródła ciepła, którego konstrukcja uniemożliwia spalanie odpadów,**
- ♦ dofinansowanie w ramach Programu otrzymują jedynie wysokosprawne urządzenia grzewcze przy wymianie urządzeń węglowych na inne kotły: węglowe z automatycznym podajnikiem paliwa, gazowe, olejowe, ogrzewanie elektryczne, ciepło sieciowe, a także pompy ciepła i inne czyste technologie pod warunkiem wykazania efektu ekologicznego, które będą rozpatrywane w sposób indywidualny. W szczególnych przypadkach jest możliwe dofinansowanie wymiany kotłów niewęglowych pod warunkiem zamiany na technologie wykorzystujące odnawialne źródła energii.
- ♦ 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,
- ♦ urządzenia zasilane paliwami stałymi (w tym importowane z zagranicy) muszą posiadać aktualne świadectwo na „znak bezpieczeństwa ekologicznego” przyznawanego przez uprawnione do tego instytucje (np. Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze),
- ♦ 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, LPG itp.,
- ♦ w programie przewiduje się również montaż układu kolektorów słonecznych na potrzeby ciepłej wody użytkowej na takich samych zasadach jak w przypadku wymiany kotłów,

- ♦ kolektory słoneczne nie będą montowane w budynkach, w których źródłem ciepła jest węglowy kocioł komorowy,
- ♦ dostawa, demontaż starych i montaż nowych urządzeń realizowane są przez wyspecjalizowane ekipy instalacyjne wskazane w regulaminie uczestnictwa w „Programie”,
- ♦ udział własny właścicieli i administratorów obiektów wynosi w wariantcie I – optymalnym 30% nakładów inwestycyjnych dla wymiany kotłów lub w wariantcie II – urealnionym 40% nakładów inwestycyjnych (w przypadku gdy koszt przekracza założony w programie próg wówczas użytkownik dopłaca nadwyżkę) Tabela 5.3 i Tabela 5.4,
- ♦ udział własny właścicieli i administratorów obiektów w przypadku zastosowania niekonwencjonalnych urządzeń, np. pomp ciepła wynosi w wariantcie I - 30%, w wariantcie drugim - 40%. W przypadku gdy całkowity koszt jest większy niż 10 000 zł (koszt kwalifikowany), wówczas użytkownik pokrywa również nadwyżkę kosztów,
- ♦ ponowne dofinansowanie do wymiany źródła ciepła w tych samych obiektach będzie możliwe lecz od kwoty dofinansowania odjęta będzie kwota otrzymanego wcześniej dofinansowania na ten sam cel w poprzednich latach,
- ♦ dofinansowanie do źródła ciepła dla budynków nowych i w budowie nie będzie realizowane w ramach niniejszego Programu,
- ♦ w pierwszej kolejności w wyznaczonym terminie będą rozpatrywane wnioski w obiektach, których właściciele nie korzystali w poprzednich latach z dofinansowania wymiany kotłów węglowych Urzędu Miasta. Kolejność wymiany kotłów w zgłoszonych do programu w tych obiektach realizowana będzie na podstawie kolejności składania wniosków według dat stempla wpływu wniosku do Urzędu Miasta lub Operatora,
- ♦ po wyczerpaniu listy chętnych do uczestnictwa w „Programie” w danym roku jego trwania (składającej się z osób, które nie korzystały w poprzednich latach z dofinansowania Urzędu Gminy na wymianę kotła) oraz upłygnięciu terminu składania wniosków do „Programu” będą kwalifikowane osoby, które w swoich obiektach skorzystały już w poprzednich latach z dofinansowania Urzędu Miasta. Kolejność wymiany kotłów zgłoszonych do „Programu” w tej grupie realizowana będzie na podstawie kolejności składania wniosków według dat stempla wpływu wniosku do Urzędu Gminy lub Operatora,
- ♦ po wymianie źródeł ciepła w ciągu 5 kolejnych lat Gmina zastrzega sobie możliwość niezapowiedzianych kontroli na obiektach, w których dokonano modernizacji źródła ciepła dofinansowanego w ramach funkcjonowania Programu.

5.1.1. Cele programu

Dla Gminy Wodzisław Śląski podstawowym celem realizacji programu jest zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery na jego 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 86%) oraz kotły gazowe (ponad 12%) oraz inne (ok. 1,5%). 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 „Regulaminie uczestnictwa w programie ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Wodzisław Śląski”.

Program obejmuje w zakresie modernizacji źródła ciepła:

- ♦ pomoc Operatora w doborze urządzenia zgodnie z potrzebami cieplnymi budynku,
- ♦ demontaż starej jednostki grzewczej oraz dostawę i montaż nowej,
- ♦ wymianę istniejącego źródła ciepła węglowego na inne węglowe (tylko kotły z automatycznym podawaniem paliwa) lub na kocioł gazowy, olejowy, przyłączy sieciowe, ogrzewanie elektryczne lub na inne alternatywne źródło ciepła,
- ♦ adaptację wewnętrznej sieci do nowych warunków pracy (regulacja hydrauliczna),
- ♦ montaż układu kolektorów słonecznych służących do podgrzewu ciepłej wody użytkowej,
- ♦ koordynację Operatora Programu nad wszystkimi działaniami.

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

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

5.1.3. Propozycja działań i ich finansowanie (wymiana kotłów)

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

NAKLĄDY 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).

Nakłady	Wartość* [zł]							
	Rodzaj źródła ciepła							
	Kocioł retortowy	Kocioł gazowy	Kocioł olejowy	Kocioł na pelety	Przyłącze sieciowe	Ogrzewanie elektryczne	Pompa ciepła	Układ solarny
Dostawa urządzeń	7 500	7 500	7 500	11 000	15 000	6 000	32 500	9 500
Koszt wymiany kotła (demontaż, montaż, niezbędne przeróbki na instalacji)	2 500	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	17 500	8 500	35 000	12 000
Maksymalny koszt kwalifikowany do dofinansowania dla jednego obiektu	10 000							
Nakłady na operatora programu	1 000							

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

ILOŚĆ OBIEKTÓW OBJĘTYCH PROGRAMEM ORAZ OKRES REALIZACJI PROGRAMU

Zakłada się, że program w całym okresie realizacji będzie koordynowany przez Operatora Programu. 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 preferencjom Urzędu Miasta, przyjęto, że w programie wymienionych zostanie 300 starych kotłów na inne ekologiczne źródło ciepła. Biorąc pod uwagę powyższe założenia oraz możliwości finansowe Gminy, opracowano etapy realizacji z podziałem na trzy kolejne lata.

Rodzaj źródła ciepła	Liczba wymian w kolejnych latach programu			
	I rok	II rok	III rok	Suma
Węglowy - retortowy	50	100	150	300

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

INŻYNIERIA FINANSOWANIA

Uwzględniając aktualnie obowiązujące zasady dofinansowania oraz koszty proponuje się następującą inżynierię finansowania przy wykorzystaniu środków z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach. Przedstawiony mechanizm finansowania nie uwzględnia na tym etapie dotacji i umorzenia pożyczki z WFOŚiGW, ponieważ wszelkie rachunki ekonomiczne należy przeprowadzać zgodnie z zasadami operowania środkami publicznymi, czyli bez dotacji i umorzeń, które mimo, że są prawdopodobne, nie są jednak w 100% pewne. Niemniej jednak należy mieć na uwadze, że zgodnie z zasadami przyznawania dotacji wysokość dofinansowania w tym zakresie może wynosić do 50% kosztów kwalifikowanych dla zadań inwestycyjnych (*ZASADY UDZIELANIA I UMARZANIA POŻYCZEK, UDZIELANIA DOTACJI ORAZ DOPLAT DO OPROCENTOWANIA PREFERENCYJNYCH KREDYTÓW I POŻYCZEK NA 2008 ROK*, p. 2.2.2.). Oprócz dotacji występuje również możliwość częściowego umorzenia pożyczki udzielanej przez Fundusz (do 50% udzielonej pożyczki dla jednostek samorządu terytorialnego), lecz wysokość umorzenia może ulec zmniejszeniu jeżeli pożyczka udzielona została wraz z dotacją.

W oparciu o przyjęty koszt kwalifikowany oraz warunki finansowania przy udziale środków WFOŚiGW dokonano wariantowej kalkulacji finansowania Programu ze strony Gminy, inwestora:

- **Wariant pierwszy** przewiduje, że Gmina zaciąga pożyczkę z Funduszu wielkości 70% kosztów kwalifikowanych (wymiany źródeł ciepła), pozostała część kosztów ponoszona jest przez inwestorów biorących udział w programie.

- **Wariant drugi** przewiduje urealnione warunki finansowania przy wielkości udzielonej przez WFOŚiGW pożyczki na poziomie 60% kosztów inwestycyjnych, pozostała część kosztów ponoszona jest przez inwestorów.

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

W obu przypadkach koszty Operatora programu pokrywane będą ze środków własnych inwestora, niemniej jednak w przypadku pojawienia się możliwości dofinansowania np. ze środków Powiatowego Funduszu Ochrony Środowiska Gmina zobowiązana jest do pokrycia kosztów Operatora z pozyskanych środków.

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 w wariantcie pierwszym inwestor otrzymuje dotację ze strony Gminy w wysokości nie większej niż 7 tys. zł, natomiast w przypadku wariantu drugiego nie większą niż 6 tys. zł. 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.

Wariant I – 70/30

Tabela 5.3. Optymalny mechanizm finansowania oparty o aktualne zasady finansowania przez WFOŚiGW oraz możliwości finansowe Gminy.

Etapy	Wymiana źródeł ciepła – WARIANT I (70/30)							Funkcjonowanie operatora
	Liczba inwestycji		Łączny koszt	Udział własny mieszkańca		Pożyczka WFOŚiGW		Koszt własny mieszkańca
	%	szt.	zł	%	zł	%	zł	zł
I rok	16,7%	50	500 000	30,0%	150 000	70,0%	350 000	50 000
II rok	33,3%	100	1 000 000	30,0%	300 000	70,0%	700 000	100 000
III rok	50,0%	150	1 500 000	30,0%	450 000	70,0%	1 050 000	150 000
SUMA	100%	300	3 000 000	900 000		2 100 000		300 000

Wariant II – 60/40

Tabela 5.4. Urealniony mechanizm finansowania oparty na aktualnych zasadach finansowania przez WFOŚiGW oraz możliwości finansowe Gminy.

Etapy	Wymiana źródeł ciepła – WARIANT II (60/40)							Funkcjonowanie operatora
	Liczba inwestycji		Łączny koszt	Udział własny mieszkańca		Pożyczka WFOŚiGW		Koszt własny mieszkańca
	%	szt.	zł	%	zł	%	zł	zł
I rok	16,7%	50	500 000	40,0%	200 000	60,0%	300 000	50 000
II rok	33,3%	100	1 000 000	40,0%	400 000	60,0%	600 000	100 000
III rok	50,0%	150	1 500 000	40,0%	600 000	60,0%	900 000	150 000
SUMA	100%	300	3 000 000	1 200 000		1 500 000		300 000

**Łączny koszt programu na realizację i obsługę wymiany źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych wraz z kosztami Operatora wynosi:
3 300 000 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 (300 jednostek cieplnych), obliczono przewidywany efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po zakończeniu programu w grupie budynków objętych wymianą źródeł ciepła oraz na tle całej niskiej emisji pochodzącej z budynków indywidualnych.

Tabela 5.5. Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania w 300 budynkach przy realizacji przyjętych założeń.

Lp.	Substancja	Jednostka	Wielkość dotychczasowa	Wielkość planowana	Różnica bezwzględna	Redukcja zanieczyszczenia
1	2	3	4	5	6	7
1	SO ₂	kg/a	30 600	11 820	18 780	61,4%
2	NO ₂	kg/a	8 040	13 560	-5 520	-68,7%
3	CO	kg/a	125 610	22 680	102 930	81,9%
4	CO ₂	kg/a	5 180 640	3 624 570	1 556 070	30,0%
5	pył	kg/a	8 040	2 220	5 820	72,4%
6	B(α)P	kg/a	1,7	0,5	1,2	70,2%

Tabela 5.6. 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	390 603	371 823	4,8%
2	NO ₂	kg/a	103 602	109 122	-5,3%
3	CO	kg/a	1 601 706	1 498 776	6,4%
4	CO ₂	kg/a	66 883 957	65 327 887	2,3%
5	pył	kg/a	102 851	97 031	5,7%
6	B(α)P	kg/a	22	21	5,5%

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 operatora w wysokości 1000zł oraz koszty inwestycyjne pomniejszone o dotację z gminy, czyli maksymalnie 70% nakładów całkowitych w wariantcie I oraz maksymalnie 60% w wariantcie II.

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

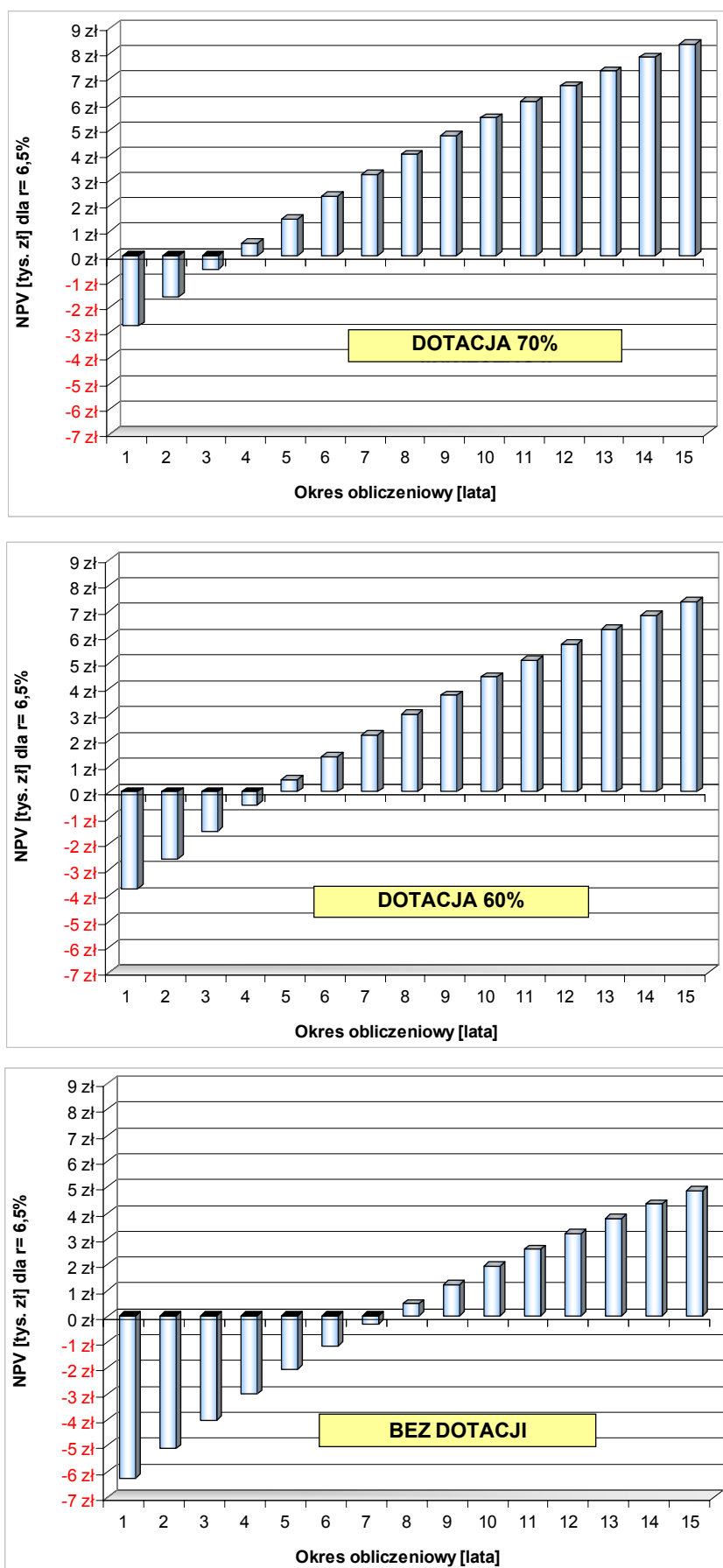
- ♦ metoda *wartości bieżącej netto (NPV)*

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

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

gdzie:

n – bieżący rok eksploatacji; CF_n – przepływy pieniężne dla analizy opłacalności obliczony na końcu roku n ;
 N – całkowita liczba lat eksploatacji; r – stopa dyskonta



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

♦ metoda zdyskontowanego czasu zwrotu (DPBP)

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

$$NPV = 0$$

i gdy:

$$n = m$$

wówczas:

$$\underline{DPBP = m}$$

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

Roszaj nakładów	Z dotacją 70%			Z dotacją 60%			Bez dotacji	
	NPV	DPBT	SPBT	NPV	DPBT	SPBT	DPBT	SPBT
	zł	lata	lata	zł	lata	lata	lata	lata
Kotły retortowe	49 034	3,51	3,05	33 034	4,53	3,81	7,38	5,71
Kotły gazowe	-281 325	-	-	-297 325	-	-	-	-
Pompa ciepła	-522 958	-	-	-538 958	-	-	-	-
Ogrzewanie elektr. akumulacyjne	-526 694	-	-	-540 294	-	-	-	-
Kotły olejowe	-751 932	-	-	-767 932	-	-	-	-
Kotły na pellety	-195 756	-	-	-211 756	-	-	-	-

Tabela 5.7. Wskaźniki efektywności ekonomicznej po stronie użytkownika (porównanie warunków z dotacją oraz bez dotacji).

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, związanymi 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 Przedsięwzięć Termomodernizacyjnych** (Dz. U. Nr 162 /98, 76/2001) stanowiąca formę pomocy Państwa w procesie zmniejszania zużycia energii cieplnej w budynkach.

Podstawą uzyskania premii termomodernizacyjnej, czyli umorzenia 25% kredytu jest zrealizowanie zaleceń audytu energetycznego, którego metodologia jest określona w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 15 stycznia 2002 r. Intencją Ustawy jest, aby spłata kredytu dodatkowo nie obciążała inwestora, a spłaty rat kredytowych miały pokrycie w kwocie oszczędności powstałych w wyniku realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Warunkiem uzyskania kredytu jest przedstawienie audytu

energetycznego, czyli rodzaj specjalnej analizy, która wykazuje oszczędności kosztów energii i kosztów ogrzewania, wynikające z planowanego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Kredyt udzielony na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekracza 80% kosztów inwestycji, a okres spłaty kredytu nie przekracza 10 lat. Miesięczne spłaty kredytu wraz z odsetkami nie mogą być mniejsze od raty kapitałowej powiększonej o należne odsetki i nie są większe równowartości 1/12 kwoty rocznych oszczędności kosztów energii, uzyskanych w wyniku realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

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.

Alternatywą jest również kredyt preferencyjny możliwy do uzyskania w bankach komercyjnych (np. Bank Ochrony Środowiska BOŚ) oparty na **zasadach kredytowania przez bank ze środków WFOŚiGW inwestycji z zakresu ograniczenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery (LC-1).**

W przedmiot kredytowania wchodzi przedsięwzięcia z zakresu termomodernizacji budynków, w tym:

- budowa systemów grzewczych oraz układów technologicznych, opartych o niskoemisyjne źródła ciepła, przeznaczonych do ogrzewania pomieszczeń, podgrzewania wody oraz wytwarzania ciepła technologicznego dla nowobudowanych obiektów,
- budowa, modernizacja lub wymiana na bardziej efektywne pod względem ekologicznym i energetycznym systemy grzewcze oraz układy technologiczne, przeznaczone do ogrzewania pomieszczeń, podgrzewania wody oraz wytwarzania ciepła technologicznego dla istniejących obiektów,
- budowa systemów z udziałem niekonwencjonalnych źródeł energii wraz z instalacjami do przesyłu energii,
- zastosowanie rozwiązań technicznych zmniejszających straty ciepła (np. docieplanie, wymiana stolarki okiennej).

Kredyty przeznaczone są dla osób fizycznych (w tym prowadzących działalność gospodarczą) oraz wspólnot mieszkaniowych; wnioski kredytowe składane są w Oddziale Banku.

Warunki kredytowania:

- wartość kredytu: do 90% nakładów inwestycyjnych, lecz nie więcej niż 300 000 zł,
- oprocentowanie: do 0,4 s.r.w. lecz nie mniej niż 3,0% w stosunku rocznym,
- okres kredytowania: nie dłuższy niż 8 lat od daty zakończenia zadania, w tym okres karencji,
- okres karencji: do 12 miesięcy, licząc od terminu zakończenia zadania określonego w umowie,
- okres realizacji zadania: do 18 miesięcy od daty postawienia kredytu do dyspozycji kredytobiorcy,
- prowizja: 1% kwoty przyznanego kredytu.

Mechanizmy te są konkurencyjne wobec ogólnodostępnych kredytów komercyjnych i pozwalają na zaoszczędzenie w stosunku do nich do 10% 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 „Ustawę Termorenowacyjną” 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 500 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. W przypadku wystąpienia możliwości dofinansowania robót termorenowacyjnych przez mechanizmy wsparcia, zakłada się, że Operator Programu będzie mógł występować jako jednostka pośrednicząca i wspomagająca (m.in. wnioski, audyty uproszczone, itp.) pomiędzy użytkownikiem obiektu, a źródłem dofinansowania. Warunki dofinansowania zostaną ustalone pomiędzy użytkownikiem, a instytucją finansującą.

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

Z przeprowadzonej ankietyzacji wynika, że 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. W projekcie nowobudowanego domu przewiduje się instalację układu grzewczego, w skład, którego wchodzi również jednostka grzewcza, więc koszt zakupu takiej jednostki jest wliczony w koszty całej budowy. W związku z powyższym ustala się, że dofinansowanie urządzeń grzewczych w nowych i nowobudowanych budynkach nie będzie realizowane w ramach funkcjonowania Programu. Budynki nowe i w budowie to budynki (oddane do użytkowania przed dniem 1.01.2008r.) będą mogły być dofinansowane po pięciu latach od daty oddania do użytkowania.

5.1.7. Propozycja działań i ich finansowanie (budynki wielorodzinne nie będące własnością osób fizycznych)

Na potrzeby realizacji programu likwidacji niskiej emisji w Gminie przeprowadzona została ankietyzacja wśród właścicieli i zarządców budynków jednorodzinnych. W budynkach wielorodzinnych ankietyzacja wśród użytkowników mieszkań jak dotąd nie została przeprowadzona, w związku z czym nie istnieje szczegółowa baza informacyjna o sposobie ogrzewania, zużyciach mediów energetycznych, kosztach oraz preferencjach poszczególnych mieszkańców.

Podstawowy problem pojawiający się przed stworzeniem programu zmniejszenia niskiej emisji w budynkach wielorodzinnych jest prawo, a dokładniej struktura własności budynków

i mieszkań. Gmina nie posiada „narzędzia” w postaci przepisów prawa, którym może zobligować zarządcę bądź administratora budynku do jakichkolwiek zmian w systemie energetycznym tego budynku, zwłaszcza w przypadku spółdzielni mieszkaniowych, wspólnot mieszkaniowych i budynków będących własnością zakładów pracy czy Skarbu Państwa. Istnieją natomiast techniczne i prawne możliwości realizacji przedsięwzięć w budynkach będących w całości lub częściowo własnością Gminy oraz należących do osób fizycznych. W tych ostatnich obiektach możliwe jest również dofinansowanie wymiany kotłów i pieców na zasadach jak dla budynków indywidualnych.

W Gminie Wodzisław Śląski funkcjonuje obecnie program wspierania finansowego mieszkańców budynków jednorodzinnych. Rocznie w programie bierze udział ok. 30 wnioskodawców. W związku z powyższym proponuje się, że dofinansowanie urządzeń grzewczych na zasadach jak dotychczas będzie realizowane jedynie w budynkach wielorodzinnych, tzn. że Urząd Miasta z własnych środków udziela bezzwrotnej dopłaty w wysokości 1000 zł na jedno źródło ciepła.

5.1.8. Propozycja działań zmniejszających niską emisją w pozostałych budynkach znajdujących się na obszarze Gminy (przemysł, usługi, użyteczność publiczna, działalność gospodarcza, itp.)

Ze względu na brak kompletnej informacji ilościowo jakościowej na temat pozostałych budynków i obiektów znajdujących się na obszarze Gminy Wodzisław Śląski (przemysł, usługi, użyteczność publiczna itp.) bardzo trudnym jest oszacowanie potrzeb i zakresu niezbędnych działań, a co za tym idzie wielkości przewidywanych nakładów inwestycyjnych. Ponadto nieznane są preferencje inwestycyjne poszczególnych użytkowników. Gmina w tej chwili nie posiada żadnych możliwości wspierania finansowego inwestycji w analizowanej grupie, może jedynie poprzez Operatora Programu stanowić punkt informacji i doradztwa.

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

5.2.1. Zaangażowanie Gminy

Miasto zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych, dokona wyboru niezależnego operatora lokalnego lub wyznaczy operatora z własnych struktur organizacyjnych i podpisze z nim stosowne umowy. Przy czym należy mieć na uwadze, że działalność taka wymaga dużej odpowiedzialności i wiedzy merytorycznej z zakresu zarządzania projektami.

Kolejnymi zadaniami Gminy oraz wybranego przez nią Operatora w realizacji „Programu” są:

- ♦ Uchwalenie przez Radę Gminy „Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Wodzisław Śląski”,
- ♦ wnioskowanie do WFOŚiGW w Katowicach o dofinansowanie,
- ♦ wybór Operatora „Programu”,

- ♦ opracowanie „Regulaminu programu ograniczenia niskiej emisji w Gminie Wodzisław Śląski”,
- ♦ przygotowanie umów zawierających regulamin oraz zakres obowiązków Operatora „Programu”,
- ♦ przygotowanie umowy zawierającej regulamin oraz zakres obowiązków pomiędzy Operatorem Programu i Beneficjentami „Programu”,
- ♦ promocja „Programu” oraz wspomaganie działania punktów doradztwa, celem zwiększenia liczby uczestników (ankietyzacja mieszkańców i uzupełnianie bazy informacyjnej),
- ♦ wnioskowanie o środki dotacyjne i kredyty preferencyjne do funduszy zewnętrznych oraz zawarcie umów,
- ♦ monitoring prac Operatora „Programu” oraz sprawdzanie zgodności wykonania indywidualnych projektów z założeniami „Programu”,
- ♦ rozliczenie rzeczowe i finansowe po każdym etapie realizacji „Programu”,
- ♦ opracowanie raportów i ocena kolejnych etapów wdrożeń,
- ♦ dotrzymanie warunków formalno-prawnych po zakończeniu „Programu”.

5.2.2. Funkcje Operatora Programu

Do zadań Operatora Programu należą:

- ♦ zawieranie z mieszkańcami indywidualnych umów na modernizację układów grzewczych,
- ♦ negocjacje warunków i cen urządzeń z producentami i dostawcami paliwa stałego (przystosowanego do spalania w kotłach automatycznych),
- ♦ koordynacja wykonawstwa robót montażowych oraz kontrola realizacji,
- ♦ gwarancja demontażu i zniszczenia kotła w sposób uniemożliwiający jego ponowny montaż,
- ♦ prowadzenie punktu doradztwa i wsparcia informacją (audyty uproszczone, pośrednictwo we wnioskowaniu do instytucji finansowych),
- ♦ wsparcie beneficjentów Programu (mieszkańców Gminy) w negocjacjach warunków i cen urządzeń z producentami kotłów, firm instalacyjnych i z dostawcami paliwa stałego (przystosowanego do spalania w kotłach retortowych),
- ♦ pomoc mieszkańcowi w doborze urządzenia grzewczego zgodnie z jego wymaganiami oraz potrzebami energetycznymi budynku,
- ♦ kontrola demontażu i zniszczenia kotła w sposób uniemożliwiający jego ponowny montaż,
- ♦ zapewnienie funkcjonowania odpowiedniej ilości i o odpowiednich kwalifikacjach grup instalacyjnych, dokonujących montażu, demontażu i próby działania układu grzewczego w tym: stworzenie i bieżąca aktualizacja listy firm instalacyjnych oraz producentów kotłów,
- ♦ przeszkolenie użytkowników nowych urządzeń w zakresie ich obsługi,
- ♦ ustalenie strategii realizacji i harmonogramu fazy zasadniczej w oparciu o założenia programowe,

- ♦ przeprowadzanie kontroli na obiektach, w których dokonano wcześniej wymiany źródeł ciepła w ramach funkcjonowania Programu,
- ♦ wywiązywanie się ze zobowiązań narzuconych umowami oraz regulaminem.

5.2.3. 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 lub Operatora).

W pierwszej kolejności objęci dofinansowaniem będą inwestorzy, którzy nie otrzymali we wcześniejszych latach dofinansowania w ramach programu wymiany kotłów realizowanego z gminnego budżetu (zasada obowiązuje w każdym roku do czasu upłynięcia terminu zgłaszania udziału w programie poszczególnych latach określonego w Regulaminie Programu).

6. PODSUMOWANIE I KIERUNKI DECYZYJNE

Na podstawie analiz zarówno ekonomicznych jak i energetyczno-ekologicznych oraz wytycznych Urzędu Miasta 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 zdecydowanie najbardziej opłacalne działania zmniejszające emisję zanieczyszczeń polegające na wymianie urządzeń grzewczych, przede wszystkim nieefektywnych kotłów i pieców węglowych, jako najbardziej opłacalnych i najsilniej redukujących emisję zanieczyszczeń atmosferycznych oraz współfinansowania montażu urządzeń wykorzystujących odnawialne źródła energii. Ilość wymienionych źródeł zależy przede wszystkim od chęci i możliwości finansowych beneficjentów programu, gdyż bez ich udziału własnego realizacja programu nie jest możliwa. Udział własny użytkowników wynosi minimalnie 30% kosztów wymiany urządzeń, w przypadku realizacji wariantu optymalnego (70% pożyczka z WFOŚiGW spłacana przez Gminę, 30% środki inwestora) lub udział własny użytkowników wynosi minimalnie 40% kosztów wymiany urządzeń, w przypadku realizacji wariantu urealnionego (60% pożyczka z WFOŚiGW spłacana przez Gminę, 40% środki inwestora). Koszt związany z funkcjonowaniem Operatora Programu zostanie w całości pokryty przez Beneficjentów programu. Koszt ten nie może być dofinansowany przez WFOŚiGW w Katowicach, ponieważ nie stanowi kosztu kwalifikowanego. W przypadku pojawienia się możliwości dofinansowania z innych źródeł jak, np. Powiatowy Fundusz Ochrony Środowiska, UM Wodzisław Śląski będzie ubiegać się o otrzymanie tych środków na finansowanie Operatora. (Tabela 6.1. i Tabela 6.4. Ramowe harmonogramy rzeczowo-finansowe programu likwidacji emisji w budynkach jednorodzinnych w latach 2008-2010 w zależności o wariantu realizacji).

Warunki wdrożenia niniejszego „Programu” są następujące:

- Uchwalenie przez Radę Miasta „Programu”,
- Podjęcie Uchwały przez Radę Miasta o zaciągnięciu pożyczki z WFOŚiGW,

- Przygotowanie i złożenie wniosku o udzielenie promesy na dofinansowanie programu przez WFOŚiGW w Katowicach,
- Wybór Operatora Programu,
- Upowszechnienie zasad dofinansowania w 2008 roku,
- zweryfikowanie liczby uczestników I etapu zadania na 2008r. (zadanie realizuje wybrany uprzednio operator programu – Gmina jest koordynatorem tych działań),
- Przygotowanie i złożenie wniosku o udzielenie pożyczki na dofinansowanie I etapu realizacji programu przez WFOŚiGW w Katowicach,
- Rozpoczęcie wymiany źródeł ciepła.

Podjmując 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 Tabelach 6.2. i 6.4 oraz na Rysunkach 6.1. i 6.2. oraz Rysunkach 6.3. i 6.4. przedstawiono szacunkowe obciążenie budżetu Gminy Wodzisław Śląski w wyniku realizacji „Programu” z uwzględnieniem finansowania opartego o kredytowanie z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach w zależności od wariantu realizacji programu. Przepływy pieniężne zostały przedstawione bez uwzględnienia dotacji oraz potencjalnych umorzeń zaciągniętych kredytów.

W „Programie” przedstawia się następujące możliwości inicjowania i wspierania wymiany urządzeń grzewczych w prywatnych budynków indywidualnych (jednorodzinnych) przez dofinansowanie (do 70% - wariant I lub do 50% - wariant II) wymiany źródła ciepła (kotła i innych źródeł ciepła).

W niniejszej „Programie” przyjmuje się następujący zakres inwestycji:

- 2008 rok - wymiana 50 urządzeń grzewczych,
- 2009 rok - wymiana 100 urządzeń grzewczych,
- 2010 rok - wymiana 150 urządzeń grzewczych.

Ten zakres wymian źródeł ciepła na ekologiczne (certyfikowane), jako minimum, stanowi ok. 25% wszystkich budynków indywidualnych w gminie. W przypadku powstania większej możliwości dofinansowania „Programu” ze źródeł pomocowych oraz większego zainteresowania właścicieli budynków, ta część „Programu” będzie modyfikowana na rzecz objęcia „Programem” większej liczby uczestników.

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

- pył – redukcja o 5,9%,
- SO₂ – redukcja o 5,0%,
- NO₂ – przyrost emisji o 5,6%,
- CO – redukcja 6,7%,
- CO₂ – redukcja 2,4%,
- B(a)P – redukcja 5,8%.

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:

WARIANT nr I (70/30)

- | | |
|--|---------------|
| - Udział mieszkańców w wymianie urządzeń w latach 2008 – 2010 | 900 000 zł, |
| - Pożyczka z WFOŚiGW w latach 2008 – 2010 | 2 100 000 zł, |
| - Udział Gminy w koszcie operatora „Programu” w latach 2008 - 2010 | 0 zł, |
| - Udział mieszkańców w koszcie operatora „Programu” w latach 2008 - 2010 | 300 000 zł. |

WARIANT nr II (60/40)

- | | |
|--|---------------|
| - Udział mieszkańców w wymianie urządzeń w latach 2007 – 2009 | 1 200 000 zł, |
| - Pożyczka z WFOŚiGW w latach 2006 – 2008 | 1 800 000 zł, |
| - Udział Gminy w koszcie operatora „Programu” w latach 2006 - 2008 | 0 zł, |
| - Udział mieszkańców w koszcie operatora „Programu” w latach 2006 - 2008 | 300 000 zł. |

W obu wariantach łączny koszt programu na realizację i obsługę wymiany źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych wraz z kosztami Operatora wynosi: **3 300 000 zł**.

Przewiduje się również możliwość otrzymania dotacji (do 50% kosztów kwalifikowanych) dla etapów realizowanych w pierwszym i ostatnim roku realizacji programu oraz umorzenia pożyczki z WFOŚiGW w Katowicach (do 50% pożyczki).

Program ograniczenia niskiej emisji w Gminie Wodzisław Śląski

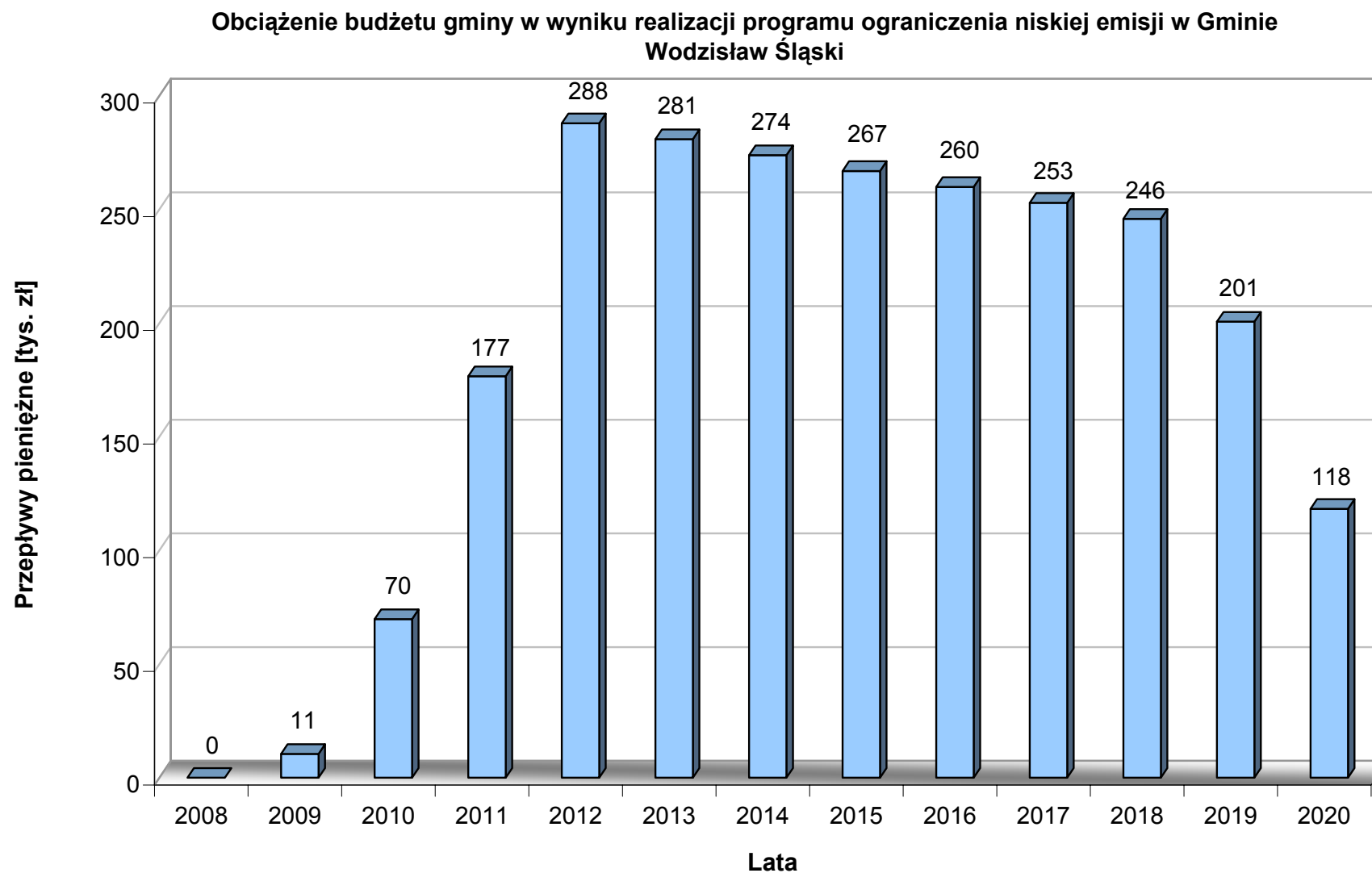
Tabela 6.1. Ramowy harmonogram rzeczowo-finansowy programu likwidacji emisji w budynkach jednorodzinnych w latach 2008-10 – WARIANT nr I

Lp.	Czynność	Nakłady finansowe [zł]			Termin realizacji	Wykonawca
		Inwestora	Gminy	WFOŚiGW		
1.	Zatwierdzenie przez Gminę programu działań na lata 2008 - 2010		bez obciążenia budżetu, praca własna UG		luty 2008	Przedłożenie Prezydent Miasta Zatwierdzenie Rada Miasta
2.	Rozpowszechnienie uczestnictwa w programie		praca własna UG		mar. – czer. 2008	Urząd Miasta
3.	Zebranie deklaracji uczestników i uszczegółowienie planu działania na 2008 rok		praca własna UG		lipiec 2008	Urząd Miasta
4.	Opracowanie i złożenie wniosku na dofinansowanie z dostępnych źródeł pomocowych - 2007 r. do WFOŚiGW w Katowicach		praca własna UG		marzec 2008	Urząd Miasta
5.	Zamknięcie inżynierii finansowania programu na 2008		praca własna UG		sierpień 2008	Urząd Miasta
6.	Wybór operatora programu		praca własna UG		czerwiec 2007	Urząd Miasta
7.	Realizacja wymiany 50 kotłów w 2008 r.:				wrzesień 2008 - październik 2008	Operator programu
	- praca operatora, w tym uproszczone audyty dobór urządzeń	50 000	0	0		
	- zakup urządzeń grzewczych	112 500	0	262 500		
	- wymiana, przeróbki na instalacji wewnętrznej i uruchomienie	37 500	0	87 500		
8.	Weryfikacja zasad naboru i aktualizacji uczestników programu na 2009		praca operatora		grudzień 2008	Operator Programu i Urząd Miasta
9.	Opracowanie i złożenie wniosków na dofinansowanie planu na 2009r. ze środków pomocowych, w tym WFOŚiGW		praca własna UG		styczeń 2009	Urząd Miasta
10.	Zamknięcie inżynierii finansowania planu na 2009 r.		praca własna UG		luty 2009	Urząd Miasta
11.	Realizacja wymiany 100 kotłów i montaż 20 kolektorów w 2009 r.:				kwiecień 2009 - październik 2009	Operator programu
	- praca operatora, w tym uproszczone audyty dobór urządzeń	100 000	0	0		
	- zakup urządzeń	225 000	0	525 000		
	- wymiana, przeróbki na instalacji wewnętrznej i uruchomienie	75 000	0	175 000		
12.	Weryfikacja zasad naboru i aktualizacji uczestników programu na 2010		praca operatora		grudzień 2009	Operator Programu i Urząd Miasta
13.	Opracowanie i złożenie wniosków na dofinansowanie planu na 2010 ze środków pomocowych, w tym WFOŚiGW		praca własna UG		styczeń 2010	Urząd Miasta
14.	Zamknięcie inżynierii finansowania planu na 2010 r.		praca własna UG		luty 2010	Urząd Miasta
15.	Realizacja wymiany 150 kotłów i montaż 30 kolektorów w 2010 r.:				kwiecień 2010 - październik 2010	Operator programu
	- praca operatora, w tym uproszczone audyty dobór urządzeń	150 000	0	0		
	- zakup urządzeń	337 500	0	787 500		
	- wymiana, przeróbki na instalacji wewnętrznej i uruchomienie	112 500	0	262 500		
16.	Zmontowanie efektów programu za ostatnie 3 lata i przeprowadzenie kampanii promocyjnej na nowe lata		praca własna UM		lis-08	Operator Programu i Urząd Miasta

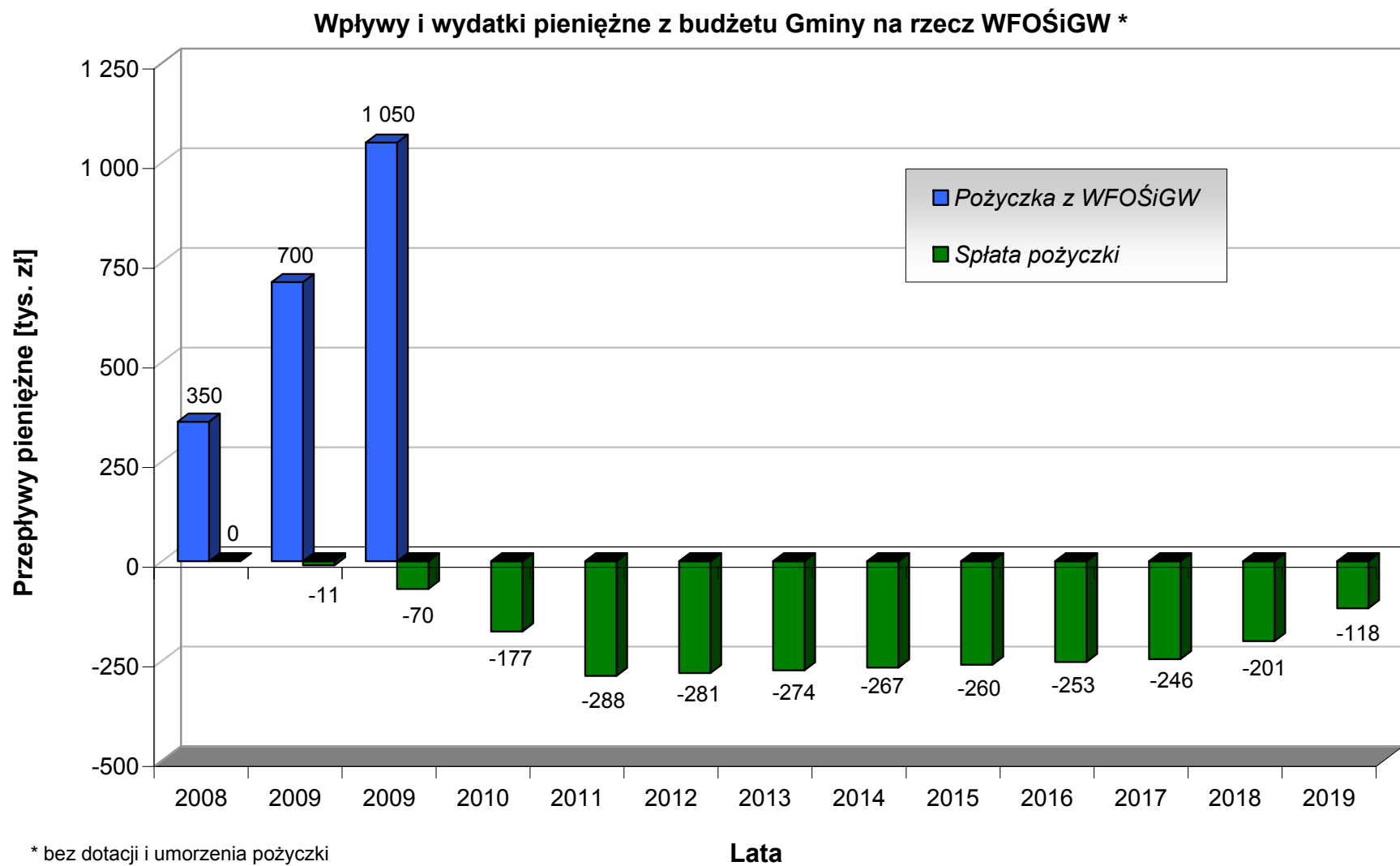
Tabela 6.2. Obciążenie budżetu Gminy w wyniku realizacji „Programu likwidacji niskiej emisji w Gminie Wodzisław Śląski” – **WARIANT nr I**

Założenia kredytowe (zgodne z aktualnymi zasadami WFOŚiGW)															
Okres spłaty pożyczki, w tym		10 lat													
Okres karencji		12 msc													
Oprocentowanie pożyczki w skali roku		3 %													
L.p.	Obciążenie budżetu Gminy związane z realizacją programu ograniczenia niskiej emisji														
	<i>Rok</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</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	350	700	1 050	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 100
1.1.	Pożyczka z WFOŚiGW (kapitał)	tys. zł	350	700	1 050	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 100
1.2.	Środki własne z budżetu Gminy	tys. zł	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	Roczne obciążenie budżetu Gminy, w tym:	tys. zł	0	11	70	177	288	281	274	267	260	253	246	201	2 444
2.1.	Wkład własny z budżetu na wdrożenia (poz. 1.2.)	tys. zł	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.	Spłata pożyczki z WFOŚiGW (kapitał + odsetki)	tys. zł	0	11	70	177	288	281	274	267	260	253	246	201	2 444

Rysunek 6.1. Wykres przepływów pieniężnych w budżecie UM Wodzisław Śl. na realizację „Programu ograniczenia niskiej emisji” – WARIANT nr I



Rysunek 6.2 Wykres przepływów pieniężnych pomiędzy budżetem Gminy, a WFOŚiGW w wyniku realizacji programu ograniczenia niskiej emisji – WARIANT nr I



Program ograniczenia niskiej emisji w Gminie Wodzisław Śląski

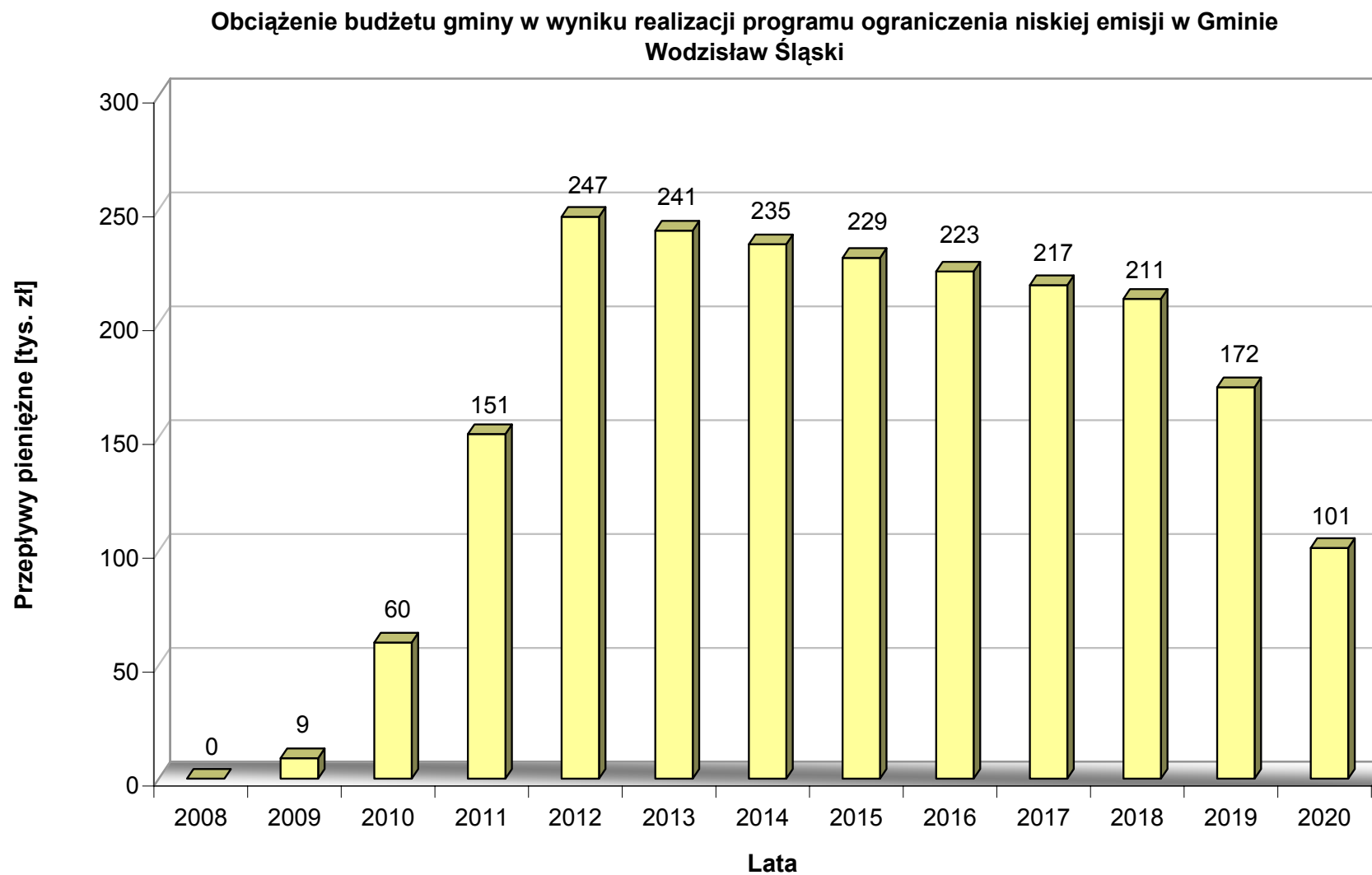
Tabela 6.3. Ramowy harmonogram rzeczowo-finansowy programu likwidacji emisji w budynkach jednorodzinnych w latach 2008-10– WARIANT nr II

Lp.	Czynność	Nakłady finansowe [zł]			Termin realizacji	Wykonawca
		Inwestora	Gminy	WFOŚiGW		
1.	Zatwierdzenie przez Gminę programu działań na lata 2008 - 2010		bez obciążenia budżetu, praca własna UG		luty 2008	Przedłożenie Prezydent Miasta Zatwierdzenie Rada Miasta
2.	Rozpowszechnienie uczestnictwa w programie		praca własna UG		mar. – czer. 2008	Urząd Miasta
3.	Zebranie deklaracji uczestników i uszczegółowienie planu działania na 2008 rok		praca własna UG		lipiec 2008	Urząd Miasta
4.	Opracowanie i złożenie wniosku na dofinansowanie z dostępnych źródeł pomocowych - 2007 r. do WFOŚiGW w Katowicach		praca własna UG		marzec 2008	Urząd Miasta
5.	Zamknięcie inżynierii finansowania programu na 2008		praca własna UG		sierpień 2008	Urząd Miasta
6.	Wybór operatora programu		praca własna UG		czerwiec 2007	Urząd Miasta
7.	Realizacja wymiany 50 kotłów w 2008 r.:				wrzesień 2008 - październik 2008	Operator programu
	- praca operatora, w tym uproszczone audyty dobór urządzeń	50 000	0	0		
	- zakup urządzeń grzewczych	150 000	0	225 000		
	- wymiana, przeróbki na instalacji wewnętrznej i uruchomienie	50 000	0	75 000		
8.	Weryfikacja zasad naboru i aktualizacji uczestników programu na 2009		praca operatora		grudzień 2008	Operator Programu i Urząd Miasta
9.	Opracowanie i złożenie wniosków na dofinansowanie planu na 2009r. ze środków pomocowych, w tym WFOŚiGW		praca własna UG		styczeń 2009	Urząd Miasta
10.	Zamknięcie inżynierii finansowania planu na 2009 r.		praca własna UG		luty 2009	Urząd Miasta
11.	Realizacja wymiany 100 kotłów i montaż 20 kolektorów w 2009 r.:				kwiecień 2009 - październik 2009	Operator programu
	- praca operatora, w tym uproszczone audyty dobór urządzeń	100 000	0	0		
	- zakup urządzeń	300 000	0	450 000		
	- wymiana, przeróbki na instalacji wewnętrznej i uruchomienie	100 000	0	150 000		
12.	Weryfikacja zasad naboru i aktualizacji uczestników programu na 2010		praca operatora		grudzień 2009	Operator Programu i Urząd Miasta
13.	Opracowanie i złożenie wniosków na dofinansowanie planu na 2010 ze środków pomocowych, w tym WFOŚiGW		praca własna UG		styczeń 2010	Urząd Miasta
14.	Zamknięcie inżynierii finansowania planu na 2010 r.		praca własna UG		luty 2010	Urząd Miasta
15.	Realizacja wymiany 150 kotłów i montaż 30 kolektorów w 2010 r.:				kwiecień 2010 - październik 2010	Operator programu
	- praca operatora, w tym uproszczone audyty dobór urządzeń	150 000	0	0		
	- zakup urządzeń	450 000	0	675 000		
	- wymiana, przeróbki na instalacji wewnętrznej i uruchomienie	150 000	0	225 000		
16.	Zmontowanie efektów programu za ostatnie 3 lata i przeprowadzenie kampanii promocyjnej na nowe lata		praca własna UM		lis-08	Operator Programu i Urząd Miasta

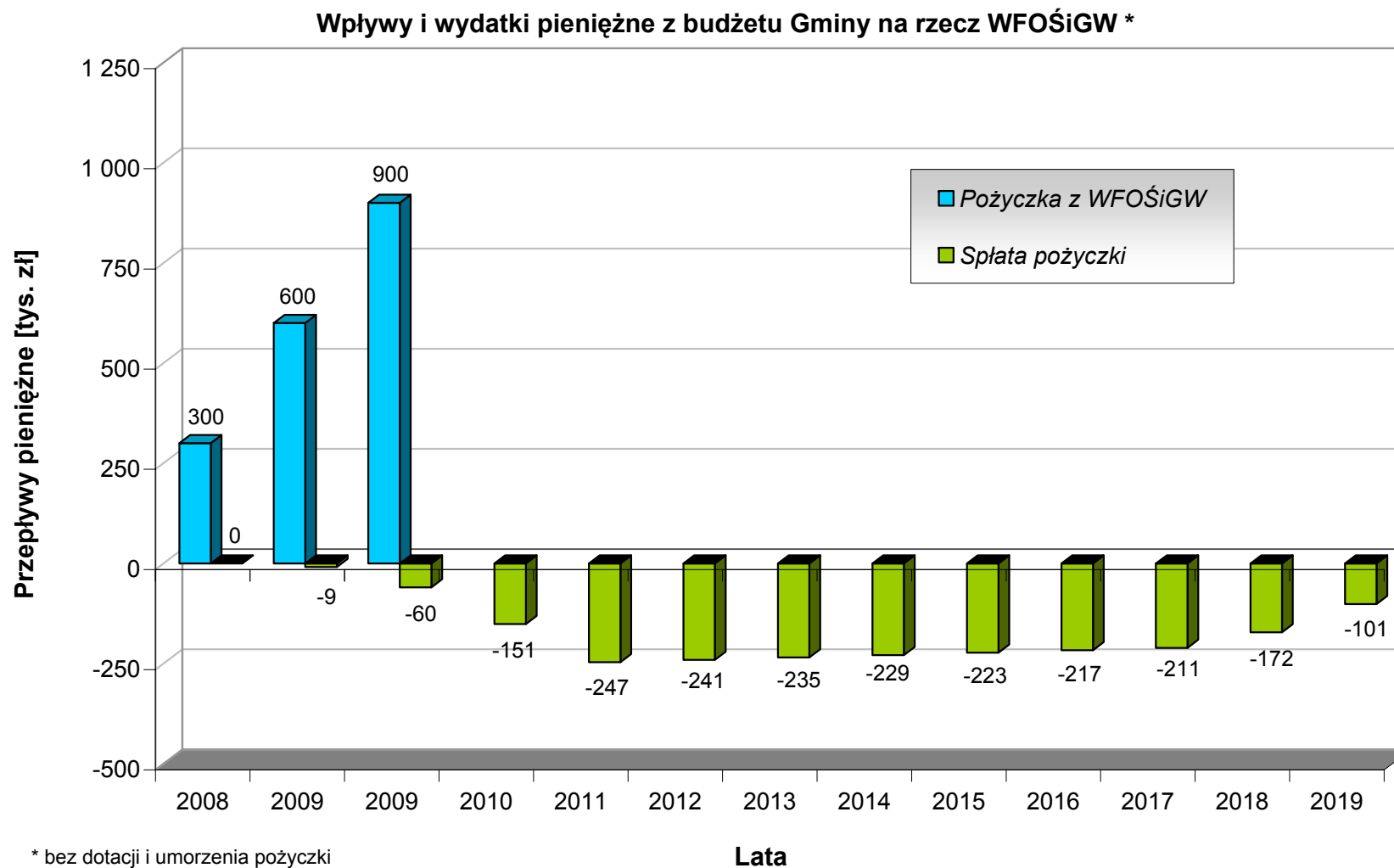
Tabela 6.4. Obciążenie budżetu Gminy w wyniku realizacji „Programu likwidacji niskiej emisji w Wodzisławiu Śląskim” – **WARIANT nr II**

Założenia kredytowe urealnione (zgodne z aktualnymi zasadami WFOŚiGW)																
Okres spłaty pożyczki, w tym		10 lat														
Okres karencji		12 msc														
Oprocentowanie pożyczki w skali roku		3 %														
L.p.	Obciążenie budżetu Gminy związane z realizacją programu ograniczenia niskiej emisji															
	<i>Rok</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</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	300	600	900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 800	
1.1.	Pożyczka z WFOŚiGW (kapitał)	tys. zł	300	600	900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 800	
1.2.	Środki własne z budżetu Gminy	tys. zł	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.	Roczne obciążenie budżetu Gminy, w tym:	tys. zł	0	9	60	151	247	241	235	229	223	217	211	172	101	2 095
2.1.	Wkład własny z budżetu na wdrożenia (poz. 1.2.)	tys. zł	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.2.	Spłata pożyczki z WFOŚiGW (kapitał + odsetki)	tys. zł	0	9	60	151	247	241	235	229	223	217	211	172	101	2 095

Rysunek 6.3. Wykres przepływów pieniężnych w budżecie UM Wodzisław Śl. na realizację „Programu ograniczenia niskiej emisji” – WARIANT nr II



Rysunek 6.4 Wykres przepływów pieniężnych pomiędzy budżetem Gminy, a WFOŚiGW w wyniku realizacji programu ograniczenia niskiej emisji – **WARIANT nr II**



Lp.	Substancja	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		Jedn.	Emisja		
		Jedn.	Emisja	Jedn.	Emisja	Jedn.	Emisja	Jedn.	Emisja	Jedn.	Emisja				
1	2	3	4	5	6	7	8	7	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				