

**UCHWAŁA Nr 0007.II.18.2014  
Rady Gminy Krzyżanowice  
z dnia 22 grudnia 2014r**

**w sprawie przyjęcia „Aktualizacji programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice na lata 2015-2017”**

Na podstawie art. 18 ust. 2 pkt 15 ustawy z dnia 08 marca 1990r. o samorządzie gminnym (j. t. Dz. U. 2013 poz. 594 z późn. zm.) i art. 85 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo Ochrony Środowiska (j. t. Dz. U. 2013 poz. 1232 z późn. zm)

**Rada Gminy Krzyżanowice  
uchwala, co następuje**

**§ 1**

Przyjmuje się „Aktualizację programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice na lata 2015-2017”- stanowiącą załącznik do niniejszej uchwały.

**§ 2**

Traci moc uchwała Rady Gminy Krzyżanowice Nr 0007.XII.80.2011 z dnia 29 grudnia 2011r. w sprawie przyjęcia „Aktualizacji programu ograniczenia niskiej emisji na terenie gminy Krzyżanowice na lata 2012-2014”.

**§ 3**

Wykonanie uchwały powierza się Wójtowi Gminy Krzyżanowice.

**§ 4**

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

## **UZASADNIENIE**

Program ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice prowadzony jest sukcesywnie od roku 2007. „Aktualizacja programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice na lata 2015-2017” to analiza prowadzenia programu w kolejnych 3 latach. W aktualizacji przyjęto, że zakres dofinansowania wymiany źródeł ciepła oraz montażu instalacji kolektorów słonecznych do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych pozostanie na takim samym poziomie jak dotychczas. Analizy i obliczenia zostały przeprowadzone w oparciu o obecne ceny produktów, koszty nośników energii, a także aktualnie obowiązujące zasady dofinansowania tego typu programów przez WFOŚiGW w Katowicach

# **AKTUALIZACJA PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE GMINY KRZYŻANOWICE NA LATA 2015 - 2017**



Katowice, listopad 2014 r.



**Urząd Gminy Krzyżanowice**

ul. Główna 5, 47-450 Krzyżanowice  
tel. (32) 419 40 50, fax: (32) 419 42 34  
NIP 639-17-05-735; REGON: 000535758  
e-mail: ug@krzyzanowice.pl



**NOWA ENERGIA DORADCY ENERGETYCZNI**  
**Bogacki, Osicki, Zieliński Sp.j.**

ul. Armii Krajowej 67, 40-671 Katowice  
tel.: (32) 209 55 46  
NIP: 954-273-98-93; REGON: 243066841  
e-mail: biuro@nowa-energia.pl

**Współpraca ze strony Urzędu Gminy  
Krzyżanowice:**

- Wolfgang KroczeK – Kierownik Referatu Rolnictwa, Ochrony Środowiska i Gospodarki Gruntami
- Renata Nowak – Podinspektor Referatu Rolnictwa, Ochrony Środowiska i Gospodarki Gruntami

**Zespół autorski:**

- Arkadiusz Osicki - prowadzący
- Tomasz Zieliński
- Mariusz Bogacki

## **SPIIS TREŚCI**

|          |                                                                                                                    |    |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.       | PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA .....                                                                                   | 5  |
| 1.1.     | PODSTAWY FORMALNE OPRACOWANIA .....                                                                                | 5  |
| 1.2.     | ZAKRES OPRACOWANIA .....                                                                                           | 5  |
| 1.3.     | POLITYKA RZĄDOWA, REGIONALNA I LOKALNA.....                                                                        | 6  |
| 1.3.1.   | Kontekst krajowy .....                                                                                             | 6  |
| 1.3.2.   | Kontekst regionalny .....                                                                                          | 9  |
| 1.3.3.   | Kontekst lokalny .....                                                                                             | 11 |
| 1.3.4.   | Kontekst międzynarodowy - polityka UE oraz świata.....                                                             | 12 |
| 2.       | WPROWADZENIE .....                                                                                                 | 15 |
| 3.       | CHARAKTERYSTYKA GMINY KRZYŻANOWICE .....                                                                           | 22 |
| 3.1.     | POŁOŻENIE I WARUNKI NATURALNE GMINY KRZYŻANOWICE .....                                                             | 22 |
| 3.1.1.   | Walory rekreacyjne .....                                                                                           | 23 |
| 3.1.1.1. | Wykorzystanie gruntów .....                                                                                        | 23 |
| 3.1.2.   | Warunki klimatyczne .....                                                                                          | 25 |
| 3.1.3.   | Analiza otoczenia społeczno-gospodarczego .....                                                                    | 27 |
| 3.1.3.1. | Demografia .....                                                                                                   | 27 |
| 3.1.3.2. | Sytuacja mieszkaniowa.....                                                                                         | 29 |
| 3.1.3.3. | Działalność gospodarcza .....                                                                                      | 33 |
| 3.1.4.   | Zatrudnienie i bezrobocie.....                                                                                     | 35 |
| 3.2.     | INFRASTRUKTURA TECHNICZNA I OCHRONY ŚRODOWISKA OBSZARU OTOCZENIA PROJEKTU .....                                    | 36 |
| 3.2.1.   | System ciepłowniczy .....                                                                                          | 36 |
| 3.2.2.   | System gazowniczy .....                                                                                            | 36 |
| 3.2.2.1. | Informacje ogólne.....                                                                                             | 37 |
| 3.2.2.2. | Odbiorcy i zużycie gazu .....                                                                                      | 37 |
| 3.2.3.   | System elektroenergetyczny.....                                                                                    | 38 |
| 3.2.3.1. | Informacje ogólne o systemie zasilania Gminy w energię elektryczną.....                                            | 38 |
| 3.2.3.2. | Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej .....                                                                      | 39 |
| 4.       | CHARAKTERYSTYKA NISKIEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA TERENIE GMINY<br>KRZYŻANOWICE .....                     | 40 |
| 4.1.     | INWENTARYZACJA EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DO ATMOSFERY W GMINIE KRZYŻANOWICE.....                                       | 40 |
| 4.2.     | MONITORING ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA NA TERENIE WOJEWÓDZTWA ORAZ GMINY KRZYŻANOWICE .....                         | 41 |
| 4.3.     | INWENTARYZACJA EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DO ATMOSFERY W GMINIE KRZYŻANOWICE.....                                       | 54 |
| 4.3.1.   | Metodyka inwentaryzacji źródeł emisji zanieczyszczenia powietrza .....                                             | 56 |
| 4.3.2.   | Emisja punktowa (wysoka emisja) oraz przemysłowa .....                                                             | 56 |
| 4.3.3.   | Emisja zanieczyszczeń ze źródeł ciepła budynków mieszkalnych – niska emisja .....                                  | 56 |
| 4.3.3.1. | Określenie struktury źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych .....                                  | 57 |
| 4.3.3.2. | Określenie zapotrzebowania na ciepło budynków mieszkalnych jednorodzinnych .....                                   | 59 |
| 4.3.3.3. | Określenie emisji zanieczyszczeń z budynków mieszkalnych .....                                                     | 62 |
| 4.3.4.   | Emisja zanieczyszczeń ze źródeł liniowych (komunikacyjna).....                                                     | 64 |
| 4.3.5.   | Emisja nieorganizowana .....                                                                                       | 65 |
| 4.3.6.   | Emisja napływowa .....                                                                                             | 65 |
| 4.3.7.   | Dotychczasowe działania gminy Krzyżanowice w zakresie ograniczenia niskiej emisji.....                             | 66 |
| 5.       | ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA PRZEDSIĘWZIĘĆ REDUKCJI EMISJI.....                                                  | 70 |
| 5.1.     | ZAKRES ANALIZOWANYCH PRZEDSIĘWZIĘĆ .....                                                                           | 70 |
| 5.1.1.   | Wymiana źródeł ciepła .....                                                                                        | 70 |
| 5.1.2.   | Typowe instalacje solarne przygotowania c.w.u. i układ wspomagania ogrzewania .....                                | 73 |
| 5.1.3.   | Termomodernizacja budynku i instalacji wewnętrznych .....                                                          | 76 |
| 5.2.     | CHARAKTERYSTYKA EKONOMICZNA I EKOLOGICZNA PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH W BUDYNKACH<br>JEDNORODZINNYCH ..... | 79 |
| 5.2.1.   | Efekty wymiany źródeł ciepła .....                                                                                 | 80 |
| 5.2.1.1. | Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany źródła ciepła.....                                                         | 80 |

|          |                                                                                                   |     |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.2.1.2. | Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku wymiany kotła .....                                   | 81  |
| 5.2.1.3. | Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła .....                                | 82  |
| 5.2.2.   | Efekty zastosowania solarnego podgrzewania wody użytkowej.....                                    | 84  |
| 5.2.3.   | Efekty zastosowania termomodernizacji przegród zewnętrznych budynku .....                         | 85  |
| 5.2.3.1. | Zmiana zużycia energii w wyniku przeprowadzenia termorenowacji budynku.....                       | 86  |
| 5.2.3.2. | Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku przeprowadzenia termorenowacji .....                  | 87  |
| 5.2.3.3. | Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku termorenowacji budynku.....                        | 88  |
| 6.       | FINANSOWANIE PRZEDSIĘWZIĘĆ .....                                                                  | 90  |
| 7.       | METODYCZNE I DECYZYJNE PODSTAWY BUDOWY PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ .....  | 97  |
| 7.1.     | CELE PROGRAMU .....                                                                               | 97  |
| 7.2.     | ZAŁOŻENIA PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI W BUDYNKACH MIESZKALNYCH JEDNORODZINNYCH .....     | 97  |
| 7.2.1.   | Warunki realizacji programu.....                                                                  | 98  |
| 7.2.2.   | Propozycja działań i finansowanie programu.....                                                   | 99  |
| 7.2.3.   | Ocena opłacalności inwestycji po stronie użytkownika .....                                        | 103 |
| 7.2.4.   | Propozycja działań i ich finansowanie (prace termorenowacyjne) .....                              | 104 |
| 7.2.5.   | Propozycja działań i ich finansowanie (budynki nowe i w budowie).....                             | 104 |
| 7.3.     | WYTYCZNE DO SPOSOBU ZARZĄDZANIA PROGRAMEM I REALIZACJI PROGRAMU W BUDYNKACH INDYWIDUALNYCH ... .. | 105 |
| 7.3.1.   | Zaangażowanie Gminy.....                                                                          | 105 |
| 7.3.2.   | Funkcje Operatora Programu .....                                                                  | 105 |
| 7.3.3.   | Zasady kolejności kwalifikacji udziału w programie.....                                           | 106 |
| 7.3.4.   | Monitoring i ocena wdrażania Programu.....                                                        | 106 |
| 7.3.5.   | Ocena ryzyka związanego z realizacją Programu .....                                               | 107 |
| 8.       | PODSUMOWANIE .....                                                                                | 109 |
| 9.       | LITERATURA I ŹRÓDŁA INFORMACJI .....                                                              | 116 |
| 10.      | ZAŁĄCZNIKI.....                                                                                   | 117 |

## 1. Podstawa i cel opracowania

Podstawą prawną do opracowania „Aktualizacji Programu Ograniczenia Niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice” jest *Program ochrony środowiska dla powiatu raciborskiego na lata 2008 – 2011 z perspektywą do roku 2015* oraz Uchwała Sejmiku Województwa Śląskiego nr III/52/15/2010 z dnia 16 czerwca 2010 roku w sprawie przyjęcia *Programu ochrony powietrza dla stref województwa śląskiego, w których stwierdzone zostały ponadnormatywne poziomy substancji w powietrzu*. Przekroczenia takie zostały stwierdzone również na terenie strefy raciborsko-wodzisławskiej.

Głównym celem zadania jest zaproponowanie działań w formie programu, które pozwolą na wyeliminowanie występowania przekroczeń poziomów dopuszczalnych substancji szkodliwych w powietrzu na terenie gminy wraz ze wskazaniem ewentualnych źródeł zewnętrznych dla współfinansowania tego programu. Aktualizacja polega na przeprowadzeniu analizy dalszej kontynuacji rozpoczętego w 2007 r. programu w ciągu kolejnych 3 lat. Przyjęto, że zakres dofinansowania do wymiany źródeł ciepła oraz montażu instalacji kolektorów słonecznych do przygotowywania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych pozostanie na takim samym poziomie jak dotychczas.

Program ten może być, w miarę potrzeb, weryfikowany i uaktualniany w oparciu o monitoring jego realizacji i zmian. Jednakże ustalone założenia generalne, dotyczące głównie sposobu realizacji programu, źródeł finansowania inwestycji, metody poprawy jakości powietrza i kontroli efektów wdrażania przedsięwzięć inwestycyjnych, uznaje się za właściwe dla całego okresu trwania programu.

Ochrona powietrza atmosferycznego uznana została za jeden z priorytetów rozwoju gminy, co znalazło odzwierciedlenie w zapisach „Aktualizacji programu ochrony środowiska dla gminy Krzyżanowice na lata 2013 – 2016 z perspektywą na lata 2017-2020” przyjętej Uchwałą Nr 0007.XXXVII.8.2014 Rady Gminy Krzyżanowice z dnia 25.02.2014 roku.

Analizy i obliczenia zostały przeprowadzone w oparciu o obecne ceny produktów, koszty nośników energii, a także aktualnie obowiązujące zasady dofinansowania tego typu programów przez WFOŚiGW w Katowicach.

### 1.1. Podstawy formalne opracowania

Podstawą formalną opracowania "Aktualizacji programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice" jest umowa zawarta w dniu 13 października 2014 roku pomiędzy Gminą Krzyżanowice, reprezentowaną przez Sekretarza Gminy Krzyżanowice - Pana Marcina Kuczę, działającego na podstawie upoważnienia Wójta Gminy Krzyżanowice – Pana Grzegorza Utrackiego, a spółką NOWA ENERGIA. Doradcy Energetyczni Bogacki, Osicki, Zieliński sp.j z siedzibą w Katowicach reprezentowaną przez wspólnika spółki - Arkadiusza Osickiego.

### 1.2. Zakres opracowania

Zakres opracowania odpowiada pod względem redakcji ww. umowie i uwzględnia:

1. Charakterystykę niskiej emisji zanieczyszczeń powietrza na terenie gminy.
2. Ocenę efektów ekologicznych osiągniętych w wyniku realizacji dotychczasowych etapów programu ograniczenia niskiej emisji.
3. Analizę techniczno - ekonomiczną przedsięwzięć redukcji emisji.
4. Charakterystykę ekonomiczną i ekologiczną przedsięwzięć termomodernizacyjnych.
5. Metodyczne i decyzyjne podstawy budowy programu zmniejszenia niskiej emisji.

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

### 1.3. Polityka rządowa, regionalna i lokalna

W punkcie przedstawione zostaną zapisy kluczowych (pod względem obszaru zastosowania oraz poruszanych zagadnień) dokumentów strategicznych i planistycznych, potwierdzające zbieżność przedmiotowego programu z prowadzoną polityką krajową, regionalną i lokalną oraz międzynarodową. Wykaz tych dokumentów, jak również kontekst funkcjonowania przedstawia tabela 1.1.

**Tabela 1.1 Wykaz i kontekst funkcjonowania dokumentów strategicznych i aktów prawnych obejmujących zagadnienia związane z przedmiotowym programem**

| Lp. | Wyszczególnienie                                                                                                                        | Kontekst krajowy | Kontekst regionalny | Kontekst lokalny |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------|------------------|
| 1.  | Strategia Rozwoju Kraju                                                                                                                 | X                |                     |                  |
| 3.  | Polityka energetyczna Polski do 2030 roku                                                                                               | X                |                     |                  |
| 4.  | II Polityka Ekologiczna Polski do 2030 roku                                                                                             | X                |                     |                  |
| 5.  | Polityka Ekologiczna Państwa na lata 2009-2012 z perspektywą do roku 2016                                                               | X                |                     |                  |
| 6.  | Strategia rozwoju energetyki odnawialnej                                                                                                | X                |                     |                  |
| 7.  | Sektorowy Program Operacyjny Transport na lata 2004-2006                                                                                | X                |                     |                  |
| 8.  | Polityka Klimatyczna Polski                                                                                                             | X                |                     |                  |
| 9.  | Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego do 2020 roku                                                                                    |                  | X                   |                  |
| 10. | Program ochrony środowiska dla województwa śląskiego do roku 2013 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2018                             |                  | X                   |                  |
| 11. | Program ochrony powietrza dla stref województwa śląskiego, w których stwierdzone zostały ponadnormatywne poziomy substancji w powietrzu |                  | X                   | X                |
| 12. | Strategia Rozwoju Powiatu Raciborskiego na lata 2008 – 2015                                                                             |                  | X                   | X                |
| 13. | Program ochrony środowiska dla powiatu raciborskiego na lata 2008 – 2011 z perspektywą do roku 2015                                     |                  | X                   | X                |
| 14. | Strategia Rozwoju Gminy Krzyżanowice do roku 2015                                                                                       |                  |                     | X                |
| 15. | Programu Ochrony Środowiska dla Gminy Krzyżanowice na lata 2013-2016 z perspektywą na lata 2017-2020                                    |                  |                     | X                |
| 16. | Plan rozwoju lokalnego Gminy Krzyżanowice na lata 2007-2013                                                                             |                  |                     | X                |

Charakterystyka wymienionych w tabeli opracowań – w kontekście przedmiotowego projektu – przedstawiona jest w dalszej części podpunktu.

#### 1.3.1. Kontekst krajowy

##### **STRATEGIA ROZWOJU KRAJU 2007-2015**

„Strategia Rozwoju Kraju 2007-2015” (SRK) jest podstawowym dokumentem strategicznym, określającym cele i priorytety polityki rozwoju w perspektywie najbliższych lat oraz warunki, które powinny ten rozwój zapewnić. *Strategia Rozwoju Kraju* jest nadrzędnym, wieloletnim dokumentem strategicznym rozwoju społeczno-gospodarczego kraju, stanowiącym punkt odniesienia zarówno dla innych strategii i programów rządowych, jak i opracowywanych przez jednostki samorządu terytorialnego.

##### **POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2030 ROKU**

Dokument „*Polityka energetyczna Polski do 2030 roku*” został opracowany zgodnie z art. 13 – 15 Ustawy Prawo energetyczne Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Dz. U. z 2006 r. Nr 89, poz. 625 z późn. zm.) i przedstawia długoterminową strategię państwa, mającą na celu odpowiedzenie na najważniejsze

wyzwania stojące przed polską energetyką, zarówno w perspektywie krótkoterminowej, jak i w perspektywie do 2030 roku.

„Polityka” określa 6 podstawowych kierunków rozwoju polskiej energetyki - gdzie oprócz poprawy efektywności energetycznej jest, m.in. wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii. Ma to być oparte na zasobach własnych - chodzi w szczególności o węgiel kamienny i brunatny, co ma zapewnić uniezależnienie produkcji energii elektrycznej od surowców sprowadzanych. Kontynuowane będą również działania związane ze zróżnicowaniem dostaw paliw do Polski, a także ze zróżnicowaniem technologii produkcji. Wspierany ma być również rozwój technologii pozwalających na pozyskiwanie paliw płynnych i gazowych z surowców krajowych. Polityka zakłada także stworzenie stabilnych perspektyw dla inwestowania w infrastrukturę przesyłową i dystrybucyjną. Na operatorów sieciowych nałożony zostaje obowiązek opracowania planów rozwoju sieci, lokalizacji nowych mocy wytwórczych oraz kosztów ich przyłączenia. Przyjęty dokument zakłada również rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii. Zakłada też ograniczenie wpływu energetyki na środowisko.

## **II POLITYKA EKOLOGICZNA PAŃSTWA**

„II Polityka Ekologiczna Państwa” (przyjęta przez Sejm 23 sierpnia 2001 roku), której głównym celem jest zapewnienie bezpieczeństwa ekologicznego społeczeństwa polskiego w XXI wieku oraz stworzenie podstaw do opracowania i realizacji strategii zrównoważonego rozwoju kraju. Polityka wyznacza kierunki działań prowadzących do zmniejszenia energochłonności gospodarki, określa priorytety w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii, unowocześnienia systemów grzewczych w gospodarce komunalnej.

„Program Wykonawczy do II Polityki Ekologicznej Państwa na lata 2002-2010” (opracowany w 2002 roku) zawiera m.in. wskazówki i wytyczne dla uwzględniania zagadnień ochrony środowiska w programach sektorowych, na szczeblu krajowym.

## **POLITYKA EKOLOGICZNA PAŃSTWA NA LATA 2009-2012 Z PERSPEKTYWĄ DO ROKU 2016**

„Polityka Ekologiczna Polski na lata 2009-2012 z perspektywą do roku 2016” stanowi aktualizację polityki ekologicznej na lata 2007-2010. Nadrzędnym, strategicznym celem polityki ekologicznej państwa jest zapewnienie bezpieczeństwa ekologicznego kraju i tworzenie podstaw do zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego.

Istotne dla jakości powietrza w Polsce są następujące cele średniookresowe do 2016 r., określone w ww. dokumencie:

- rozwijanie trwale zrównoważonej, wielofunkcyjnej gospodarki leśnej,
- wzrost efektywności wykorzystania surowców, w tym zasobów wodnych w gospodarce,
- zwiększenie efektywności energetycznej gospodarki, zaoszczędzenie 9% energii finalnej w ciągu 9 lat, do roku 2017,
- wspieranie budowy nowych odnawialnych źródeł energii, tak by udział energii z OZE w zużyciu energii pierwotnej oraz w krajowym zużyciu energii elektrycznej brutto osiągnął w roku 2010 co najmniej 7,5% oraz utrzymanie tego udziału na poziomie nie niższym w latach 2011-2017 przy przewidywanym wzroście konsumpcji energii elektrycznej w Polsce,
- dalsze zwiększenie udziału biopaliw w odniesieniu do paliw używanych w transporcie,
- spełnienie wymagań prawnych w zakresie jakości powietrza,
- spełnienie standardów emisyjnych z instalacji, wymaganych przepisami prawa,
- redukcja emisji z obiektów energetycznego spalania w kierunku pułapów emisyjnych określonych w Traktacie Akcesyjnym,

- zwiększenie udziału odzysku, w tym w szczególności odzysku energii z odpadów, zgodnego z wymaganiami ochrony środowiska,
- konsekwentne wdrażanie krajowych programów redukcji emisji, tak aby perspektywie długoterminowej osiągnąć redukcję emisji w odniesieniu do emisji w roku bazowym wynikającą z porozumień międzynarodowych.

Najważniejsze działania priorytetowe na najbliższe 4 lata, w tym m.in.:

- zakończenie w bieżącym roku prac nad wyznaczaniem obszarów siedliskowych w ramach ESE Natura 2000,
- przyjęcie projektu ustawy o organizmach genetycznie modyfikowanych, zgodnie z prawem UE,
- zamknięcie do końca bieżącego roku wysypisk nie spełniających wymogów UE,
- wprowadzenie w życie tzw. zielonych zamówień,
- wzmocnienie kadry inspekcji ochrony środowiska, która usprawni ochronę środowiska i pozwoli na kontrolę przestrzegania prawa.

Polityka ekologiczna to dokument strategiczny, który przez określenie celów i priorytetów ekologicznych wskazuje kierunek działań koniecznych dla zapewnienia właściwej ochrony środowisku naturalnemu.

Polityka ekologiczna państwa podejmuje wyzwania, w tym dotyczące:

- realizacji założeń dyrektywy unijnej CAFE, dotyczącej ograniczenia emisji pyłów i o konieczności redukcji o 75 % ładunku azotu i fosforu w oczyszczanych ściekach komunalnych,
- sporządzania map akustycznych dla wszystkich miast powyżej 100 tysięcy mieszkańców i opracowania planów walki z hałasem,
- prac nad dokumentem dotyczącym nadzoru nad chemikaliami dopuszczonymi na rynek, czyli o wdrażaniu rozporządzenia REACH.

### **STRATEGIA ROZWOJU ENERGETYKI ODNAWIALNEJ**

„Strategia rozwoju energetyki odnawialnej” (przyjęta przez Sejm 23 sierpnia 2001 roku) zakłada wzrost udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie paliwowo-energetycznym kraju do 7,5% w 2010 r. i do 14% w 2020 r., w strukturze zużycia nośników pierwotnych. Wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE) ułatwi przede wszystkim osiągnięcie założonych w polityce ekologicznej celów w zakresie obniżenia emisji zanieczyszczeń odpowiedzialnych za zmiany klimatyczne oraz zanieczyszczeń powietrza.

### **POLITYKA KLIMATYCZNA POLSKI**

„Polityka Klimatyczna Polski” (przyjęta przez Radę Ministrów w listopadzie 2003r.) zawierająca strategię redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do roku 2020. Dokument ten określa między innymi cele i priorytety polityki klimatycznej Polski.

### **USTAWA O EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ**

„Ustawa o efektywności energetycznej” z dnia 15 kwietnia 2011 r. (Dz.U. Nr 94, poz. 551), określa cel w zakresie oszczędności energii, z uwzględnieniem wiodącej roli sektora publicznego, ustanawia mechanizmy wspierające oraz system monitorowania i gromadzenia niezbędnych danych. Ustawa zapewni także pełne wdrożenie dyrektyw europejskich w zakresie efektywności energetycznej, w tym zwłaszcza zapisów Dyrektywy 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych. Celem jest stworzenie ram prawnych dla działań na rzecz poprawy efektywności energetycznej oraz promocja innowacyjnych technologii zmniejszających szkodliwe oddziaływanie sektora energetycznego na środowisko. Głównym założeniem ustawy jest wprowadzenie systemu tzw.

białych certyfikatów. Obowiązek uzyskania oszczędności nałożono na dwie grupy: przedsiębiorstwa energetyczne produkujące, sprzedające lub dystrybuujące energię, ciepło lub gaz oraz na jednostki samorządów terytorialnych. Przepisy ustawy weszła w życie z dniem 11 sierpnia 2011 r.

### 1.3.2. Kontekst regionalny

#### **STRATEGIA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO „ŚLĄSKIE 2020”**

Sejmik Województwa Śląskiego uchwalił III/47/1/2010 na posiedzeniu w dniu 17 lutego 2010 roku przyjął Strategię Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2020”, stanowiącą aktualizację Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego na lata 2000-2020 przyjętej przez Sejmik Województwa Śląskiego 4 lipca 2005 roku.

Strategia jest ściśle powiązana z istniejącymi bądź tworzonymi dokumentami programowymi, do których należy Narodowy Plan Rozwoju oraz Plan Zagospodarowania Przestrzennego. Tworzy ona warunki do realizacji Regionalnej Strategii Innowacji i jest podstawą do opracowania Regionalnego Programu Operacyjnego. Strategia zakłada rozwój w następujących aspektach:

- społeczny - edukacja, otwartość, tożsamość, kompetencje;
- gospodarczy - zdywersyfikowana i innowacyjna gospodarka;
- środowiskowy - bioróżnorodność i zdrowe życie;
- infra-techniczny - dostępność transeuropejska.

Rozwój w wyżej wymienionych aspektach będzie realizowany poprzez cele:

- wzrost wykształcenia mieszkańców oraz ich zdolności adaptacyjnych do zmian społecznych i gospodarczych w poczuciu bezpieczeństwa społecznego i publicznego;
- rozbudowa oraz unowocześnienie systemów infrastruktury technicznej;
- wzrost innowacyjności i konkurencyjności gospodarki;
- poprawa jakości środowiska naturalnego i kulturowego oraz zwiększenie atrakcyjności przestrzeni.

#### **PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO DO ROKU 2013 Z UWZGLĘDNIENIEM PERSPEKTYWY DO ROKU 2018**

Program przyjęty uchwałą nr IV/6/2/2011 z dnia 14 marca 2011 roku zawiera ocenę stanu środowiska województwa śląskiego z uwzględnieniem prognozowanych danych oraz wskaźników ilościowych charakteryzujących poszczególne komponenty środowiska. Dokonano klasyfikacji i hierarchizacji najważniejszych problemów w podziale na środowiskowe oraz systemowe oraz określono cele długoterminowe do roku 2018 i krótkoterminowe na lata 2010-2013 dla każdego z wyznaczonych priorytetów środowiskowych. Dla komponentu Powietrze atmosferyczne (P) cel długoterminowy do roku 2018 to: „Kontynuacja działań związanych z poprawą jakości powietrza oraz ograniczanie zużycia energii i wzrost wykorzystania energii z odnawialnych źródeł”. Cele krótkoterminowe:

- P1. Opracowanie i skuteczna realizacja Programów służących ochronie powietrza;
- P2. Spełnienie wymagań prawnych w zakresie jakości powietrza poprzez ograniczenie emisji ze źródeł powierzchniowych, liniowych i punktowych;
- P3. Ograniczanie zużycia energii oraz zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii;
- P4. Wzrost świadomości ekologicznej mieszkańców w zakresie ochrony powietrza.

Program ograniczenia niskiej emisji wpisuje się w powyższe cele.

### **PROGRAM OCHRONY POWIETRZA DLA STREF WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO, W KTÓRYCH STWIERDZONE ZOSTAŁY PONADNORMATYWNE POZIOMY SUBSTANCJI W POWIETRZU**

Uchwałą Sejmiku Województwa Śląskiego nr III/52/15/2010 z dnia 16 czerwca 2010 przyjęto Program ochrony powietrza (POP) dla stref województwa śląskiego, w których stwierdzone zostały ponadnormatywne poziomy substancji w powietrzu, jest dokumentem przygotowanym w celu określenia działań, których realizacja ma doprowadzić do osiągnięcia wartości dopuszczalnych i docelowych substancji w powietrzu.

Zgodnie z ustawą Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 25 poz. 150, z późn. zm.) przygotowanie i zrealizowanie Programu ochrony powietrza wymagane jest dla stref, w których stwierdzono przekroczenia poziomów dopuszczalnych lub docelowych, powiększonych w stosownych przypadkach o margines tolerancji, choćby jednej substancji, spośród określonych w rozporządzeniu z dnia 3 marca 2008 roku w sprawie poziomu niektórych substancji w powietrzu.

Do stref takich na obszarze województwa śląskiego zakwalifikowano:

- Aglomerację Górnośląską,
- strefę tarnogórsko-będzińską,
- strefę gliwicko-mikołowską,
- Aglomerację Rybnicko-Jastrzębską,
- strefę raciborsko-wodzisławską,
- strefę bieruńsko-pszczyńską,
- miasto Bielsko-Biała,
- strefę bielsko-żywiecką,
- miasto Częstochowę,
- strefę częstochowsko-lubliniecką.

### **STRATEGIA ROZWOJU POWIATU RACIBORSKIEGO NA LATA 2008 – 2015**

Uchwałą Rady Powiatu Raciborskiego Nr XXI/203/2008 z dnia 20 czerwca 2008 roku przyjęto *Strategia Rozwoju Powiatu Raciborskiego na lata 2008 – 2015*, składającą się z sześciu zasadniczych elementów:

- skrótovej diagnozy stanu obecnego powiatu, szczególnie w zakresie sfer znajdujących się w kompetencjach samorządu powiatowego,
- analizy strategicznej powiatu wraz ze wskazaniem kierunku strategii i najsilniejszych relacji pomiędzy czynnikami rozwoju,
- wizji i misji powiatu,
- struktury celów strategicznych i szczegółowych rozwoju powiatu wraz z propozycjami zadań i projektów do realizacji w ramach wdrażania strategii,
- analizy zgodności celów strategii z dokumentami wyższego rzędu, w szczególności ze strategią rozwoju kraju i strategią rozwoju województwa śląskiego,
- założeń do systemu wdrażania, monitoringu i ewaluacji strategii wraz z propozycjami wskaźników pomiaru rezultatów wdrażania strategii.

Wizja dla powiatu raciborskiego brzmi: *Powiat Raciborski Zieloną Oazą Kultur, oferującą mieszkańcom i gościom atrakcyjne warunki życia, pracy i wypoczynku dzięki pielęgnowaniu wielokulturowego dziedzictwa i respektowaniu zasad zrównoważanego rozwoju.*

Cele strategiczne, których realizacja ma się przyczynić w perspektywie wieloletniej do osiągnięcia stanu określonego w wizji Powiatu, podzielono na trzy pola strategiczne, stanowiące filary rozwoju Powiatu:

- Powiat Raciborski – otwarty na rozwój,
- Powiat Raciborski – Zielona Oaza Kultur,
- Powiat Raciborski – bezpieczny i przyjazny.

#### **PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA POWIATU RACIBORSKIEGO NA LATA 2008 – 2011 Z PERSPEKTYWA DO ROKU 2015**

Uchwałą Nr XXIV/237/2008 z dnia 28 października 2008 r. Rada Powiatu Raciborskiego spełniając obowiązek ustawowy określony w ustawie Prawo ochrony środowiska przyjęła *Program ochrony środowiska dla powiatu raciborskiego na lata 2008 – 2011 z perspektywą do roku 2015*, będącego aktualizacją *Powiatowego Programu Ochrony Środowiska wraz z Planem Gospodarki Odpadami dla Powiatu Raciborskiego na lata 2004-2015*.

W zakresie ochrony powietrza przewidziano następujące kierunki działań:

- redukcja niskiej emisji, ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> (oraz NO<sub>x</sub>+SO<sub>x</sub>), ograniczenie strat energetycznych,
- zintegrowanie i rozbudowa systemu ciepłowniczego, rozwój odnawialnych systemów produkcji energii,
- instalowanie urządzeń do redukcji zanieczyszczeń powstałych w procesach spalania w zakładach przemysłowych,
- wspierania inwestycji odnawialnych źródeł energii,
- przebudowa świadomości społecznej w zakresie racjonalnego użytkowania energii,
- promocja wykorzystywania alternatywnych źródeł energii cieplnej,
- termorenowacja budynków,
- bieżąca modernizacja dróg,
- wspieranie budowy infrastruktury rowerowej,
- modernizacja taboru komunikacji autobusowej,
- promowanie i tworzenie warunków dla zwiększenia się udziału podróży transportem zbiorowym.

#### **1.3.3. Kontekst lokalny**

##### **STRATEGIA ROZWOJU GMINY KRZYŻANOWICE DO ROKU 2015**

W Strategii Rozwoju Gminy Krzyżanowice do roku 2015, określono 6 priorytetów strategicznych rozwoju gminy:

- atrakcyjność inwestycyjna, małe i średnie przedsiębiorstwa oraz rynek pracy,
- turystyka i rekreacja (oferta wewnętrzna i zewnętrzna),
- nowoczesne rolnictwo,
- ład przestrzenny, ekologia i infrastruktura,
- usługi społeczne (oświata, zdrowie kultura i opieka dla starszych),
- sprawna i kompetentna administracja.

W ramach priorytetu „ład przestrzenny, ekologia i infrastruktura” wskazuje się na problem niskiej emisji.

### **PROGRAMU OCHRONY ŚRODOWISKA DLA GMINY KRZYŻANOWICE NA LATA 2013-2016 Z PERSPEKTYWĄ NA LATA 2017-2020**

Zaktualizowany Program Ochrony Środowiska dla Gminy Krzyżanowice określa m.in. działania strategiczne z zakresu poprawy stanu środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego. W zakresie ochrony powietrza atmosferycznego na terenie Gminy Krzyżanowice oceniono dotychczasowy stopień realizacji Programu oraz wyartykułowano dalsze cele i propozycje działań, w tym wpływających bezpośrednio na emisję substancji szkodliwych w wyniku użytkowania nośników energii tj.:

- systematyczna poprawa jakości powietrza na obszarze gmin powiatu raciborskiego,
- opracowanie planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe oraz jego sukcesywne wdrażanie,
- opracowanie i wdrożenie strategii zmniejszania stężenia pyłów drobnych PM10, bezno(a)pirenu oraz ozonu przyziemnego w powietrzu.
- zwiększenie świadomości społeczności lokalnej w zakresie potrzeb i możliwości ochrony powietrza, w tym oszczędności energii i stosowania odnawialnych źródeł energii.
- wspieranie i promocja ekologicznych nośników energii
- wymiana konwencjonalnie opalanych pieców węglem na ogrzewania gazowe lub inne przyjazne środowisku nośniki energii zarówno w obiektach publicznych, jak mieszkaniach prywatnych,
- wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
- wspieranie i promowanie korzystania z materiałów energooszczędnych w budownictwie przez mieszkańców,
- kontynuowanie prac termomodernizacyjnych na terenie gminy,
- intensyfikację działań związanych z modernizacją dróg.

W zakresie działań związanych z poprawą jakości powietrza oraz ograniczaniem zużycia energii i wzrostem wykorzystania odnawialnych źródeł energii wyznaczono wdrożenie następujących zadań:

- Przeprowadzenie działań termomodernizacyjnych w obiektach użyteczności publicznej,
- Wykonanie „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”,
- Modernizacja układu drogowego na terenie gminy,
- Promocja i wspieranie rozwoju odnawialnych źródeł energii oraz technologii zwiększających efektywne wykorzystanie energii i zmniejszających materiałochłonność gospodarki,
- Wspieranie działań na rzecz ograniczenia niskiej emisji ze źródeł komunalnych,
- Informacja ekologiczna w gminie jako główne źródło wiedzy o jakości powietrza.

### **PLAN ROZWOJU LOKALNEGO GMINY KRZYŻANOWICE NA LATA 2007 - 2013**

W Planie Rozwoju Lokalnego Gminy Krzyżanowice na lata 2007 – 2013 do realizacji przyjęto projekty i zadania wynikające ze Strategii Rozwoju Gminy i zawartych w niej priorytetów rozwojowych gminy, polegające m.in. na „poprawie stanu środowiska naturalnego i świadomości ekologicznej w gminie”.

#### **1.3.4. Kontekst międzynarodowy - polityka UE oraz świata**

Ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza jest również przedmiotem porozumień międzynarodowych zwłaszcza w kontekście emisji gazów cieplarnianych. Ramowa Konwencja Klimatyczna UNFCCC, ratyfikowana przez 192 państwa, stanowi podstawę prac nad światową redukcją emisji gazów cieplarnianych. Pierwsze szczegółowe uzgodnienia są wynikiem trzeciej konferencji stron (COP3) w 1997 r. w Kioto. Na mocy postanowień Protokołu z Kioto kraje, które zdecydowały się na jego ratyfikację, zobowiązują się do redukcji emisji gazów cieplarnianych średnio o 5,2% do 2012r.

Ograniczenie wzrostu temperatury o 2–3 °C wymaga jednak stabilizacji stężenia gazów cieplarnianych w atmosferze (w przeliczeniu na CO<sub>2</sub>) na poziomie 450 – 550 ppm. Oznacza to potrzebę znacznie większego ograniczenia emisji. Od 2020 r. globalna emisja powinna spadać w tempie 1–5% rocznie, tak aby w 2050 r. osiągnąć poziom o 25–70% niższy niż obecnie. Ponieważ sektor energetyczny odpowiada za największą ilość emitowanych przez człowieka do atmosfery gazów cieplarnianych (GHG) w tym obszarze musimy intensywnie ograniczać emisję CO<sub>2</sub>. Takie ograniczenie można osiągnąć poprzez: poprawę efektywności energetycznej, zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii oraz czystych technologii energetycznych w bilansie energetycznym i ograniczeniu bezpośredniej emisji z sektorów przemysłu emitujących najwięcej CO<sub>2</sub> (w tym energetyki). Rozwiązania w zakresie poprawy efektywności energetycznej, czyli ograniczenia zapotrzebowania na energię są często najtańszym sposobem osiągnięcia tego celu.

Z końcem 2006 roku Unia Europejska zobowiązała się do ograniczenia zużycia energii o 20% w stosunku do prognozy na rok 2020. Dla osiągnięcia tego ambitnego celu podejmowanych jest szereg działań w zakresie szeroko rozumianej promocji efektywności energetycznej. Działania te wymagają zaangażowanie społeczeństwa, decydentów i polityków oraz wszystkich podmiotów działających na rynku. Edukacja, kampanie informacyjne, wsparcie dla rozwoju efektywnych energetycznie technologii, standaryzacja i przepisy dotyczące minimalnych wymagań efektywnościowych i etykietowania, „Zielone zamówienia publiczne” to tylko niektóre z tych działań.

Potrzeba wzmocnienia europejskiej polityki w zakresie racjonalizacji zużycia energii została mocno wyartykułowana w wydanej w 2000 r. „Zielonej Księdze w kierunku europejskiej strategii na rzecz zabezpieczenia dostaw energii”. Natomiast w 2005 r. elementy tej polityki zostały zebrane w „Zielonej Księdze w sprawie racjonalizacji zużycia energii czyli jak uzyskać więcej mniejszym nakładem środków”.

W dokumencie tym wskazano potencjał 20% ograniczenia zużycie energii do 2020 roku. Wykazano, że korzyści, to nie tylko ograniczenie zużycia energii i oszczędności z tego wynikające, ale również poprawa konkurencyjności, a co za tym idzie zwiększenie zatrudnienia, realizacja strategii lizbońskiej. Energooszczędne urządzenia, usługi i technologie zyskują coraz większe znaczenie na całym świecie. Jeżeli Europa utrzyma swoją znaczącą pozycję w tej dziedzinie poprzez opracowywane i wprowadzane nowych, energooszczędnych technologii, to będzie to mocny atut handlowy.

Polityka klimatyczna Unii Europejskiej skupia się na wdrożeniu tzw. pakietu klimatyczno-energetycznego. Założenia tego pakietu są następujące:

- UE liderem i wzorem dla reszty świata dla ochrony klimatu ziemi – niedopuszczenia do większego niż 2 °C wzrostu średniej temperatury Ziemi,
- Cele pakietu „3 x 20%” (redukcja gazów cieplarnianych, wzrost udziału OZE w zużyciu energii finalnej, wzrost efektywności energetycznej) współrealizują politykę energetyczną UE.

Cele szczegółowe pakietu klimatycznego:

- zmniejszyć emisję gazów cieplarnianych (EGC) o 20% w 2020 w stosunku do 1990r przez każdy kraj członkowski,
- zwiększyć udział energii ze źródeł odnawialnych (OZE) do 20% w 2020r, w tym osiągnąć 10% udziału biopaliw.

**DYREKTYWY UNII EUROPEJSKIEJ**

W Poniższej tabeli zebrano wybrane europejskie regulacje dotyczące efektywności energetycznej, które stopniowo transponowane są do prawodawstwa państw członkowskich.

**Tabela 1.2 Dyrektywy Unii Europejskiej w zakresie efektywności energetycznej i ochrony powietrza**

| Dyrektywa                                                                                                            | Cele i główne działania                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dyrektywa EC/2004/8 o promocji wysokosprawnej kogeneracji                                                            | Zwiększenie udziału skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła (kogeneracji)<br>Zwiększenie efektywności wykorzystania energii pierwotnej i zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych<br>Promocja wysokosprawnej kogeneracji i korzystne dla niej bodźce ekonomiczne (taryfy)                           |
| Dyrektywa 2003/87/WE ustanawiająca program handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych na obszarze Wspólnoty | Ustanowienie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych na obszarze Wspólnoty<br>Promowanie zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych w sposób opłacalny i ekonomicznie efektywny                                                                                                                          |
| Dyrektywa 2002/91/WE o charakterystyce energetycznej budynków                                                        | Ustanowienie minimalnych wymagań energetycznych dla nowych i remontowanych budynków<br>Certyfikacja energetyczna budynków<br>Kontrola kotłów, systemów klimatyzacji i instalacji grzewczych                                                                                                                        |
| Dyrektywa 2005/32/WE Ecodesign o projektowaniu urządzeń powszechnie używających energię                              | Projektowanie i produkcja sprzętu i urządzeń powszechnego użytku o podwyższonej sprawności energetycznej<br>Ustalanie wymagań sprawności energetycznej na podstawie kryterium minimalizacji kosztów w całym cyklu życia wyrobu (koszty cyklu życia obejmują koszty nabycia, posiadania i wycofania z eksploatacji) |
| Dyrektywa 2006/32/WE o efektywności energetycznej i serwisie energetycznym                                           | Zmniejszenie od 2008 r. zużycia energii końcowej o 1%, czyli osiągnięcie 9% w 2016r.<br>Obowiązek stworzenia i okresowego uaktualniania Krajowego planu działań dla poprawy efektywności energetycznej                                                                                                             |

Poniżej przedstawiono obowiązujące dokumenty krajowe stanowiące implementację dyrektyw europejskich w zakresie energii i środowiska:

- Strategia rozwoju Energetyki Odnawialnej,
- Wieloletni program promocji biopaliw lub innych paliw odnawialnych na lata 2008-2014,
- Strategia działalności górnictwa węgla kamiennego w Polsce w latach 2007-2015,
- Polityka dla przemysłu gazu ziemnego,
- Program dla elektroenergetyki,
- Program wprowadzania konkurencyjnego rynku gazu w Polsce i harmonogram jego wdrażania,
- Program restrukturyzacji kontraktów długoterminowych (KDT) na zakup mocy i energii elektrycznej zawartych pomiędzy PSE S.A. a wytwórcami,
- Polityka ekologiczna państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do 2016,
- Polityka energetyczna Polski do 2030 roku,
- Krajowy plan na rzecz efektywności energetycznej,
- Ustawa o efektywności energetycznej,
- Nowa Ustawa Prawo Energetyczne,
- Zmiany w Ustawie Prawo budowlane (np. nakładające konieczność wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej dla budynków).

## 2. Wprowadzenie

Na podstawie art. 87 ustawy Prawo ochrony środowiska oraz rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 6 marca 2008 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. z 2008 r. Nr 52 poz. 310), w województwie śląskim wyznaczonych zostało 10 stref, dla których przeprowadzana była coroczna ocena jakości powietrza.

Oceny jakości powietrza w danej strefie dokonuje, zgodnie z art. 89 ww. ustawy, Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska w oparciu o prowadzony monitoring stanu powietrza. Stanowi to podstawę do klasyfikacji stref na:

- strefy, w których poziom choćby jednej substancji przekracza poziom dopuszczalny powiększony o margines tolerancji (strefa C),
- strefy, w których poziom choćby jednej substancji mieści się pomiędzy poziomem dopuszczalnym, a poziomem dopuszczalnym powiększonym o margines tolerancji (strefa B),
- strefy, w których poziom substancji nie przekracza poziomu dopuszczalnego (strefa A).

Zgodnie z tą klasyfikacją do wykonania Programu zakwalifikowana została m.in. strefa **raciborsko-wodzisławska** (w skład której wchodziły trzy powiaty: raciborski, rybnicki i wodzisławski) z uwagi na:

- przekroczenie dopuszczalnej częstości przekraczania poziomu dopuszczalnego 24 godz. stężeń pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> w roku kalendarzowym,
- przekroczenie dopuszczalnego poziomu pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> w roku kalendarzowym,
- przekroczenie poziomu docelowego benzo(α)pirenu w roku kalendarzowym.

Podstawę do opracowania tego Programu stanowiły wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> i B(α)P w roku 2007 ze stacji zlokalizowanych w Raciborzu przy ul. Broniewskiego 2 oraz w Wodzisławiu Śląskim przy ul. Gałczyńskiego 1 i przy ul. Bogumińskiej 4. Pomiary w Raciborzu i w Wodzisławiu Śląskim, przy ul. Bogumińskiej 4 prowadzone były przez WSSE w Katowicach (pomiar manualny), natomiast w Wodzisławiu Śląskim, przy ul. Gałczyńskiego 1 przez WIOŚ w Katowicach (pomiar automatyczny). Do substancji objętych Programem ochrony powietrza (POP) dla stref województwa śląskiego należą: pył zawieszony PM<sub>10</sub> oraz benzo(α)piren.

Zgodnie z obecnie obowiązującym, nowym podziałem województwa wprowadzonym Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 marca 2008 r. Gmina Krzyżanowice leży w strefie śląskiej.

Wielkości dopuszczalnych poziomów stężeń niektórych substancji zanieczyszczających w powietrzu określone są w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012r. (Dz. U. poz. 1031). Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń oraz dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego stężenia w roku kalendarzowym, zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem, zestawiono w kolejnych tabelach.

**Tabela 2.1 Dopuszczalne normy w zakresie jakości powietrza – kryterium ochrony zdrowia**

| Substancja                       | Okres uśredniania wyników pomiarów | Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu w [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | Dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym | Termin osiągnięcia |
|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Benzen                           | rok kalendarzowy                   | 5                                                                         | -                                                                               | 2010               |
| Dwutlenek azotu                  | jedna godzina                      | 200                                                                       | 18 razy                                                                         | 2010               |
|                                  | rok kalendarzowy                   | 40                                                                        | -                                                                               | 2010               |
| Dwutlenek siarki                 | jedna godzina                      | 350                                                                       | 24 razy                                                                         | 2005               |
|                                  | 24 godziny                         | 125                                                                       | 3 razy                                                                          | 2005               |
| Ołów                             | rok kalendarzowy                   | 0,5                                                                       | -                                                                               | 2005               |
| Ozon                             | 8 godzin                           | 120                                                                       | 25 dni                                                                          | 2020               |
| Pył zawieszony PM <sub>2.5</sub> | rok kalendarzowy                   | 25                                                                        | 35 razy                                                                         | 2015               |
|                                  |                                    | 20                                                                        | -                                                                               | 2020               |
| Pył zawieszony PM <sub>10</sub>  | 24 godziny                         | 50                                                                        | 35 razy                                                                         | 2005               |
|                                  | rok kalendarzowy                   | 40                                                                        | -                                                                               | 2005               |
| Tlenek węgla                     | 8 godzin                           | 10 000                                                                    | -                                                                               | 2005               |
| Substancja                       | Okres uśredniania wyników pomiarów | Poziom docelowy substancji w powietrzu w [ $\text{ng}/\text{m}^3$ ]       | Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu docelowego w roku kalendarzowym     | Termin osiągnięcia |
| Arsen                            | rok kalendarzowy                   | 6                                                                         | -                                                                               | 2013               |
| Benzo( $\alpha$ )piren           | rok kalendarzowy                   | 1                                                                         | -                                                                               | 2013               |
| Kadm                             | rok kalendarzowy                   | 5                                                                         | -                                                                               | 2013               |
| Nikiel                           | rok kalendarzowy                   | 20                                                                        | -                                                                               | 2013               |

**Tabela 2.2 Dopuszczalne normy w zakresie jakości powietrza – kryterium ochrony roślin**

| Substancja       | Okres uśredniania wyników pomiarów                      | Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu                                                       | Termin osiągnięcia poziomów |
|------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Tlenki azotu*    | rok kalendarzowy                                        | 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$                                                                      | 2003                        |
| Dwutlenek siarki | rok kalendarzowy i pora zimowa (okres od 1 X do 31 III) | 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$                                                                      | 2003                        |
| Substancja       | Okres uśredniania wyników pomiarów                      | Poziom docelowy substancji w powietrzu w [ $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ ]               | Termin osiągnięcia poziomów |
| Ozon             | okres wegetacyjny (1 V - 31 VII)                        | 18 000                                                                                           | 2010                        |
| Substancja       | Okres uśredniania wyników pomiarów                      | Poziom celów długoterminowych substancji w powietrzu w [ $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ ] | Termin osiągnięcia poziomów |
| Ozon             | okres wegetacyjny (1 V - 31 VII)                        | 6 000                                                                                            | 2020                        |

\*suma dwutlenku azotu i tlenku azotu w przeliczeniu na dwutlenek azotu

W kolejnej tabeli zostały określone poziomy alarmowe w zakresie dwutlenku azotu, dwutlenku siarki oraz ozonu.

**Tabela 2.3 Poziomy alarmowe dla niektórych substancji**

| Substancja          | Okres uśredniania wyników pomiarów | Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] |
|---------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Dwutlenek azotu     | jedna godzina                      | 400*                                                                    |
| Dwutlenek siarki    | jedna godzina                      | 500*                                                                    |
| Ozon**              | jedna godzina                      | 240*                                                                    |
| Pył zawieszony PM10 | 24 godziny                         | 300                                                                     |

\* wartość występująca przez trzy kolejne godziny w punktach pomiarowych reprezentujących jakość powietrza na obszarze o powierzchni co najmniej 100 km<sup>2</sup> albo na obszarze strefy zależnie od tego, który z tych obszarów jest mniejszy.

\*\* wartość progowa informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia poziomów alarmowych wynosi 180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Dla poprawy jakości powietrza i efektywnego zarządzania jakością powietrza na obszarze województwa śląskiego wskazano w *Programie Ochrony Powietrza dla stref województwa śląskiego* następujące cele:

- **cel główny**, jakim jest: dotrzymanie standardów jakości powietrza w zakresie pyłu PM10 oraz znacząca redukcja stężeń B( $\alpha$ )P nawet przy niekorzystnych warunkach klimatycznych najpóźniej do roku 2020.
- **cele taktyczne**:
  - **W zakresie niskiej emisji:**
    - 1. Wyeliminowanie spalania odpadów w kotłach i piecach domowych oraz na otwartych przestrzeniach.**
    - 2. Wyeliminowanie spalania węgla złej jakości w kotłach i piecach domowych.**
  - W zakresie emisji liniowej:
    3. Wsparcie istniejących działań i inwestycji w zakresie transportu, które przyczyniają się w istotny sposób do poprawy jakości powietrza na obszarach przekroczeń.
    4. Ograniczanie emisji ze źródeł komunikacyjnych w tym emisji wtórnej oraz emisji z pojazdów ciężarowych, autobusowych oraz niespełniających norm EURO na obszarach przekroczeń.
  - W zakresie emisji przemysłowej:
    5. Systemowe ograniczenie emisji ze źródeł przemysłowych na obszarach przekroczeń z uwzględnieniem małych źródeł o niekorzystnych parametrach wprowadzania zanieczyszczeń do powietrza (niskie emitory zlokalizowane na obszarach zabudowanych).
  - Ogólne:
    6. Stworzenie mechanizmów umożliwiających wdrożenie i zarządzanie POP.

### **CEL 1. WYELIMINOWANIE SPALANIA ODPADÓW W KOTŁACH I PIECACH DOMOWYCH**

Jedną z głównych zidentyfikowanych w POP przyczyn wysokich stężeń pyłu i B( $\alpha$ )P w powietrzu jest spalanie odpadów w paleniskach domowych. W sytuacji, gdy często brak jest społecznego przyzwolenia na budowę spalarni odpadów, jednocześnie jest przyzwolenie na spalanie odpadów w paleniskach domowych. Tymczasem najwięcej zanieczyszczeń często o wysokiej toksyczności, np. benzo( $\alpha$ )piren) powstaje właśnie w wyniku niepełnego spalania (to jest przy zbyt niskiej temperaturze) odpadów. Proceder ten jest trudny do kontrolowania i egzekwowania. Pewne możliwości kontroli daje ustawa o odpadach (art. 71) oraz art. 379 ustawy - Prawo ochrony środowiska. Wyznaczone osoby z Urzędu Gminy mogą skontrolować stosowanie zakazu spalania odpadów w paleniskach domowych u osób fizycznych wraz z pobraniem próbek popiołu. Możliwe jest również nałożenie odpowiedniej kary

za nieprzestrzeganie przepisów. Kontrola i karanie mogą być tylko działaniami wspomagającymi, dlatego też konieczne są zmiany prawa dotyczącego gospodarki odpadami (ustawa o odpadach oraz ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach), które w większym stopniu wspomogą działania w zakresie eliminacji spalania odpadów w paleniskach domowych. Zmiany prawa, które weszły w życie wraz z *Ustawą o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw* mają zapewnić przekazanie odpadów komunalnych we władanie samorządom oraz wprowadzenie ryczałtowej opłaty za wywóz odpadów komunalnych. Zmniejszy to atrakcyjność nielegalnego spalania odpadów w indywidualnych kotłach i piecach („i tak będzie trzeba zapłacić za wywóz śmieci”) oraz na otwartych przestrzeniach. Nie zlikwiduje to problemu całkowicie, spalanie odpadów będzie nadal pozornie korzystne ze względu na oszczędność kosztów paliwa. Konieczne jest prowadzenie odpowiedniej edukacji ekologicznej w celu zmiany przyzwolenia społecznego na spalanie odpadów w piecach domowych. Proponowane działania:

1. Wprowadzenie systemu kontroli spalania odpadów.
2. Kampania edukacyjna o szkodliwości spalania odpadów w paleniskach domowych.

## **CEL 2. WYELIMINOWANIE SPALANIA WĘGLA ZŁEJ JAKOŚCI W KOTŁACH I PIECACH DOMOWYCH**

Możliwość efektywnego redukowania emisji ze źródeł komunalnych zależy bardzo silnie od polityki energetycznej samorządów. Dlatego też jednym z ważnych działań będzie wdrożenie odpowiedniego Wojewódzkiego dokumentu strategicznego dotyczącego zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

**Opracowanie Wojewódzkiego dokumentu strategicznego dotyczącego zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe**, który musi zawierać:

- określenie stanu istniejącego systemów energetycznych i ciepłowniczych na terenie województwa,
- wskazanie słabych i mocnych stron istniejącej sytuacji województwa,
- identyfikację potrzeb energetycznych województwa w kontekście ich zapewnienia na przestrzeni wyznaczonego okresu,
- wytyczne przeniesione z Polityki energetycznej kraju do 2030 r. w zakresie wymagań zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa na terenie województwa,
- kierunki rozwoju energetyki zawodowej w skali województwa,
- kierunki rozwoju energetyki rozproszonej na terenie województwa wraz z określeniem potencjału jej wykorzystania,
- kierunki rozwoju ciepłownictwa na terenie województwa określające zakres wykorzystania ciepła sieciowego w szczególności,
- kierunki zagospodarowania potencjału zasobów energii odnawialnej w skali województwa,
- wskazanie ram instytucjonalnych i podstaw umożliwiających zarządzanie energetyką zarówno w skali województwa jak i lokalnej (miasta, gminy czy powiatu),
- wytyczne w zakresie planów zaopatrzenia gmin i miast w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, będące odniesieniem przy ich opiniowaniu,
- wskazanie kierunków i zasad energooszczędności w skali zarówno województwa jak i przełożenie ich na poziom lokalny.

**Opracowanie lub aktualizacja gminnych planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.** Zgodnie z *Programem Ochrony Powietrza...* kierunkiem niezbędnym do osiągnięcia wymaganych efektów ekologicznych w zakresie ograniczania emisji na terenie miast i gmin jest stworzenie aktualnych planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe zawierających:

- odniesienia do stanu istniejącego w zakresie zaopatrzenia w media energetyczne gminy czy miasta,
- prognozy struktury pokrycia bieżącego zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną czy paliwa gazowe,
- wskazania mocnych i słabych stron istniejącego stanu,
- odniesienia do Wojewódzkiego dokumentu strategicznego dotyczącego zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe i innych dokumentów strategicznych w skali zarówno,
- województwa (Program ochrony powietrza) jak i gminy czy miasta (strategie, programy ochrony środowiska, plany rozwoju lokalnego),
- wskazania głównych kierunków rozwoju systemów energetycznych w odniesieniu do wymagań stawianym przedsiębiorstwom produkującym czy dystrybuującym energię, ciepło i paliwa,
- wskazania ograniczeń w wykorzystaniu paliw, energii czy ciepła zmierzających do stosowania zasad energooszczędności,
- stworzone zasady strategiczne w zakresie wykorzystania paliw i ciepła oraz zużycia energii na danym terenie miasta czy gminy,
- wskazanie jednostek odpowiedzialnych za realizację działań i osiągnięcie wyznaczonych celów i kierunków.

W skali gminy czy miasta koniecznym jest wyznaczenie komórki odpowiedzialnej za realizację założeń polityki energetycznej kraju i wdrażanie wytycznych zapisanych w Wojewódzkim dokumencie strategicznym dotyczącym zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Konieczne jest przeszkolenie kadry w zakresie zasad energooszczędności, gospodarki energetycznej i wykorzystania paliw, w celu jak najefektywniejszego wdrażania wytycznych zapisanych w programach, strategiach i innych dokumentach w skali gminy czy miasta.

#### **STWORZENIE MECHANIZMÓW UMOŻLIWIAJĄCYCH WDROŻENIE I ZARZĄDZANIE POP**

Kierunkiem wspomagającym dla realizacji działań w zakresie ograniczenia emisji pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> oraz benzo(α)pirenu jest wprowadzenie odpowiednich zapisów do kluczowych dokumentów strategicznych, w tym:

- sporządzanych lub aktualizowanych miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego i decyzji o warunkach zabudowy – wymogów dotyczących zaopatrywania mieszkań w ciepło na nowych osiedlach z nośników nie powodujących nadmiernej „niskiej emisji” (tj. podłączanie do sieci ciepłych tam gdzie jest to możliwe, stosowanie kotłów gazowych lub olejowych, ogrzewania elektrycznego, oraz wykorzystanie energii odnawialnej nie powodującej zwiększonej emisji pyłu), zapewnienia „przewietrzania” miasta ze szczególnym uwzględnieniem obszaru przekroczeń;
- programów ochrony środowiska – kierunków działań poprawy jakości powietrza (ograniczenie „niskiej emisji”, przebudowa systemu drogowego, utworzenie stref ograniczonego ruchu).

Wdrożenie działań wynikających z POP na poziomie samorządów lokalnych powinno być realizowane w sposób uporządkowany i systemowy. W tym celu działania należy wdrożyć za pomocą systemu zarządzania. System zarządzania powinien obejmować:

- 1) wyznaczenie osoby odpowiedzialnej za projekt (kierownik);
- 2) wyznaczenie zespołu realizującego;
- 3) opracowanie szczegółowego planu i harmonogramu wdrożenia;
- 4) opracowanie systemu przetwarzania informacji;
- 5) opracowania systemu monitoringu i raportowania.

Realizacja Programu wymaga współpracy między różnymi wydziałami w urzędach, ponieważ ochrona powietrza wymaga działań interdyscyplinarnych.

### **PRZYGOTOWANIE I REALIZACJA PROGRAMÓW OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI (PONE)**

Zgodnie z *Programem Ochrony Powietrza...* w strefach, w których stwierdzono ponadnormatywne stężenia pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> oraz przekroczenie poziomu docelowego dla benzo(α)pirenu konieczne jest prowadzenie systemowych działań prowadzących do redukcji emisji zanieczyszczeń z indywidualnych systemów grzewczych, tzw. „niskiej emisji”. Te działania w gminach związane są z przygotowaniem i realizacją lub kontynuacją tzw. Programów ograniczenia Niskiej Emisji (PONE). Przygotowanie PONE wiąże się z:

- przeprowadzanie szczegółowej inwentaryzacji indywidualnych systemów grzewczych,
- określeniem możliwości technicznych podłączeń do sieci ciepłej lub gazowej,
- koniecznością opracowania regulaminu dofinansowania,
- zdobyciem środków finansowych na realizację programu,
- podjęciem współpracy przez gminą z dostawcami ciepła systemowego, paliw gazowych itp. w celu wypracowania wspólnej polityki poprawy konkurencyjności ekologicznych mediów grzewczych.

Głównym celem PONE jest poprawa jakości powietrza na danym obszarze, a nie tylko wielkość redukcji emisji. Takie podejście pomoże bardziej optymalnie opracować regulamin i sposób dofinansowania programu. Efekt wdrożenia PONE powinien być monitorowany. Do szczegółowej inwentaryzacji emisji w ramach PONE oraz do monitorowania jego efektów należy wykorzystać wiedzę i doświadczenie służb kominiarskich. Należy również wykorzystać szerokie doświadczenie wynikające z innych projektów realizowanych w strefach czy gminach (np. programy poszanowania energii).

W celu efektywnego wdrażania programów należy wyznaczyć wspólne zasady określające możliwości finansowania z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej działań polegających na likwidacji lub wymianie starych, nieefektywnych źródeł ciepła na nowoczesne, niskoemisyjne lub podłączenie do sieci ciepłowniczej.

W regulaminach PONE powinno uwzględnić się proces spalania w systemie: paliwo–kocioł–komin. Od tych trzech czynników i ich warunków eksploatacyjnych zależy efektywność spalania oraz emisja zanieczyszczeń do powietrza. Programy ograniczania niskiej emisji powinny umożliwiać bezpłatne uczestnictwo użytkowników indywidualnych źródeł ciepła w szkoleniach z zakresu:

- zasad efektywnego wykorzystania paliw,
- użytkowania kotłów według różnych rodzajów,
- możliwości otrzymania środków finansowych na różne cele związane z ograniczeniem emisji.

### **PROWADZENIE DZIAŁAŃ PROMOCYJNYCH I EDUKACYJNYCH**

Właściwy sposób realizowania polityki ochrony środowiska musi być wspierany poprzez włączenie się do tego zadania społeczności lokalnych. Związane to będzie ze zmianą podejścia do spraw rozwoju gospodarczego, przewartościowaniem hierarchii potrzeb i zrozumienia czym jest dla człowieka przyroda i środowisko, w którym przebywa. Dlatego już wśród dzieci i młodzieży koniecznym staje się wprowadzanie edukacji ekologicznej.

Działania informacyjno-edukacyjne powinny być realizowane w celu:

- podniesienia wiedzy zwiększenia akceptacji społecznej dla planowanych rozwiązań w ochronie środowiska,
- integracji różnych partnerów wokół tworzenia wspólnych systemów zarządzania środowiskiem w województwie,

- zwiększenia zrozumienia i akceptacji społecznej,
- wpłynięcia na udział mieszkańców w systemach ochrony gleb powietrza i zasobów przyrodniczych,
- unikania konfliktów społecznych,
- tworzenia zasad dialogu i włączania społeczności w proces podejmowania decyzji.

Dodatkowo w zakresie działań edukacyjnych ważnym elementem jest informowanie społeczeństwa o aktualnej sytuacji na terenie danej strefy czy całego województwa. Działaniami w tym zakresie są:

- rozbudowa i utrzymanie systemu informowania mieszkańców o aktualnym stanie zanieczyszczenia powietrza oraz o jego wpływie na zdrowie, np. poprzez stronę internetową lub elektroniczne tablice informacyjne,
- prowadzenie akcji edukacyjnych uświadamiających mieszkańcom zagrożenia dla zdrowia jakie niesie ze sobą zanieczyszczenie powietrza (szczególnie pyłem PM10 i benzo( $\alpha$ )pirenem) wynikające ze spalania odpadów w kotłach grzewczych oraz na otwartych przestrzeniach,
- prowadzenie akcji promocyjnych w zakresie korzystania z transportu zbiorowego oraz rowerów w miastach (np. w ramach obchodów Europejskiego Dnia Bez Samochodu lub Europejskiego Tygodnia Zrównoważonego Transportu),
- uwzględnienie w warunkach specyfikacji zamówień publicznych wymogów ochrony powietrza, np. zakup pojazdów o niskiej emisji, usługi transportowe z wykorzystaniem ekologicznie czystych pojazdów, zakup źródeł energetycznego spalania i paliw o niskiej emisji, ograniczenie pylenia podczas prac budowlanych.

W załączniku nr 3 do niniejszego opracowania zamieszczono szczegółowy zakres działań w zakresie ograniczenia pyłu PM10 i B( $\alpha$ )P określony w ww. Uchwale.

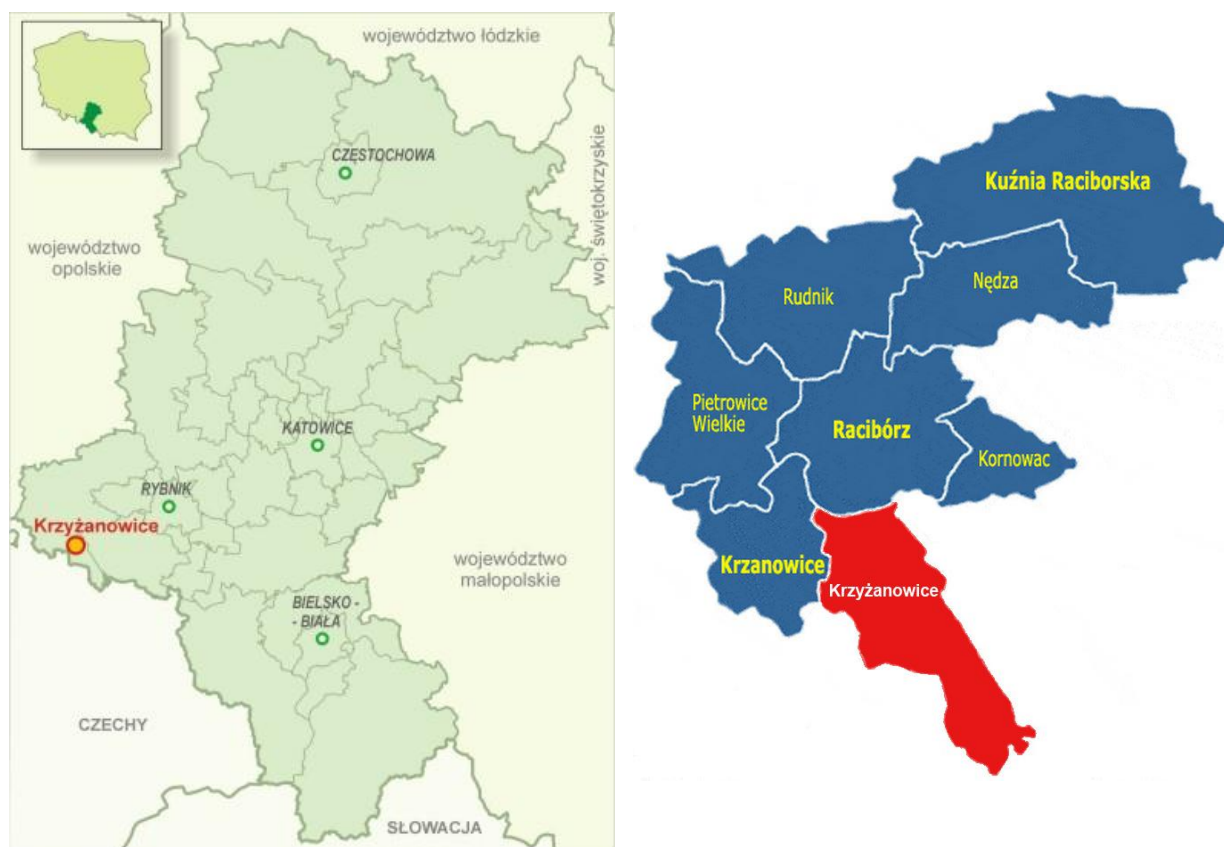
Gmina Krzyżanowice przystąpiła do opracowania aktualizacji Programu ograniczenia niskiej emisji, z zamiarem kontynuacji dotychczasowych działań naprawczych, polegających na prowadzeniu systemu wsparcia mieszkańców gminy w celu zmiany źródeł ciepła na bardziej ekologiczne. Wdrażanie kolejnych edycji programów ma pozwolić na obniżenie emisji pyłu zawieszonego PM10 oraz benzo( $\alpha$ )pirenu w strefie poniżej granicy dopuszczalnych poziomów.

### 3. Charakterystyka gminy Krzyżanowice

#### 3.1. Położenie i warunki naturalne gminy Krzyżanowice

Gmina Krzyżanowice leży w powiecie raciborskim, w południowo-zachodniej części województwa śląskiego. Zajmuje powierzchnię 69,6 km<sup>2</sup>. W skład gminy wchodzi 10 sołectw: Krzyżanowice, Chałupki, Tworków, Biełkowice, Bolesław, Owsiszczce, Nowa Wioska, Roszków, Rudyszwałd oraz Zabełków. Od południa graniczy z Republiką Czeską, od wschodu z Gminami Gorzyce i Lubomia należącymi do Powiatu Wodzisławskiego, od północy z miastem Racibórz, a od północno-zachodu z gminą Krzanowice. Obszar Gminy leży w większości w dolinie Odry, która stanowi jej wschodnią granicę. Ludność gminy wg danych na koniec 2013 roku wynosiła 11 342 osoby.

Obszar Gminy leży w większości w dolinie Odry, zachodnia część gminy to krańce Płaskowyżu Głubczyckiego, a południowa część obejmująca Chałupki, Zabełków i Rudyszwałd, rozciąga się na przedpolu Bramy Morawskiej i stanowi Kotlinę Ostrawską. W budowie geologicznej udział biorą głównie osady polodowcowe, będące pozostałościami po zlodowaceniu plejstoceniowym: gliny, piaski, żwiry, utwory lessowate i głązy narzutowe. Pokrywa glebowa gminy jest dość zróżnicowana pod względem genetycznym. Tereny powyżej doliny Odry i Psiny pokryte są zwartym płaszczem gleb bielcowych, wytworzonych z utworów lessowych na czwartorzędowym lessie lub na piaskach gliniastych. Dolina Odry i Psiny posiada muły rzeczne - mady, wśród których wyróżnić można mady lekkie, średnie i ciężkie. Gleby na lessach charakteryzują się dużą urodzajnością i nadają się pod uprawę wszystkich roślin użytkowych.



**Rysunek 3.1 Lokalizacja Gminy Krzyżanowice na tle województwa śląskiego oraz powiatu raciborskiego**

Źródło: [www.gminy.pl](http://www.gminy.pl) oraz [www.slaskie.pl](http://www.slaskie.pl)

Powiat raciborski jest regionem o charakterze rolniczo - przemysłowym. Przemysł jest skupiony przede wszystkim w mieście Racibórz. Na terenie Gminy Krzyżanowice nie występują duże zakłady przemysłowe.

Szlaki komunikacyjne gminy tworzą drogi:

- krajowe DK45 i DK78, (o łącznej długości około 21 km),
- wojewódzkie DW 936 i DW 917, (o łącznej długości około 2,7 km),
- powiatowe: S 3507, S 3511, S 3515, S 3516, S 3529, S 3531, S 3517, S 3532 (o łącznej długości około 21 km),
- gminne o łącznej długości około 70 km.

Przez obszar gminy przechodzą również dwie linie kolejowe relacji Racibórz - Chałupki – Bohumin oraz Rybnik - Chałupki – Bohumin.

### 3.1.1. Walory rekreacyjne

Przygraniczne położenie gminy Krzyżanowice oraz licznie występujące na jej terenie zabytki i pomniki przyrody stanowią doskonałe zaplecze do rozwoju turystyki. Przez najciekawsze i najpiękniejsze tereny gminy Krzyżanowice prowadzą oznakowane trasy rowerowe o łącznej długości 65,8 km. W październiku 2006 roku otwarto ścieżkę edukacyjną, utworzoną na obszarze Granicznych meandrów Odry.

Odcinek rzeki Odry z licznymi zakrętami między mostem Bohumin-Chałupki, a ujściem Olzy oraz przylegające do rzeki grunty nadrzeczne, w tym łąki i fragmenty lasów zalewowych, są obszarem o bardzo wysokiej wartości przyrodniczej. Meandry Odry, czyli naturalnie powstające zakola rzeki, które znajdują się na terenie gminy Krzyżanowice między Chałupkami i Zabełkowem są wyjątkowe, ponieważ występuje tu kilka rzadkich zbiorowisk roślinnych chronionych w skali europejskiej. Są to między innymi lasy nadrzeczne z olszą czarną i jesionem, łęgi wierzbowo-topolowe i fragmenty wilgotnych łąk. W okolicach meandrów potwierdzono występowanie ponad 126 gatunków roślin.

Na terenie gminy Krzyżanowice występują liczne pomniki przyrody, na które składają się zarówno pojedyncze drzewa jak i całe zespoły, stanowiące parki wokół starych zamków i pałaców. Oprócz okazałych drzew, na miano pomników przyrody zasługują też szczególnie okazałe głązy narzutowe, będące pozostałością po lodowcu, który nawiedził obszar dzisiejszej gminy w okresie plejstoceniowym.

Park usytuowany wokół pałacu przy ul. Kolejowej, założony w XVIII wieku przez Lichnowskich. Do dzisiaj rosną w nim m. in.: platany klonolistne, tulipanowiec, buki, lipy szerokolistne i wąskolistne, dęby szypułkowe oraz krzewy egzotyczne.

Istniejące obiekty sportowe umożliwiają amatorom czynnego wypoczynku i rekreacji uprawianie różnych dyscyplin sportowych: piłki nożnej, piłki siatkowej tradycyjnej i plażowej, tenisa ziemnego, pływania i wielu innych. Na stronach poświęconych turystyce i rekreacji umieszczone zostały podstawowe informacje o obiektach sportowych i hotelarsko-noclegowych znajdujących się na terenie gminy. Można także znaleźć krótką historię i obecne dokonania miejscowych klubów i organizacji sportowych.

W gminie Krzyżanowice organizowanych jest w ciągu roku bardzo wiele imprez kulturalnych, rekreacyjnych, turystyczno-sportowych.

#### 3.1.1.1. Wykorzystanie gruntów

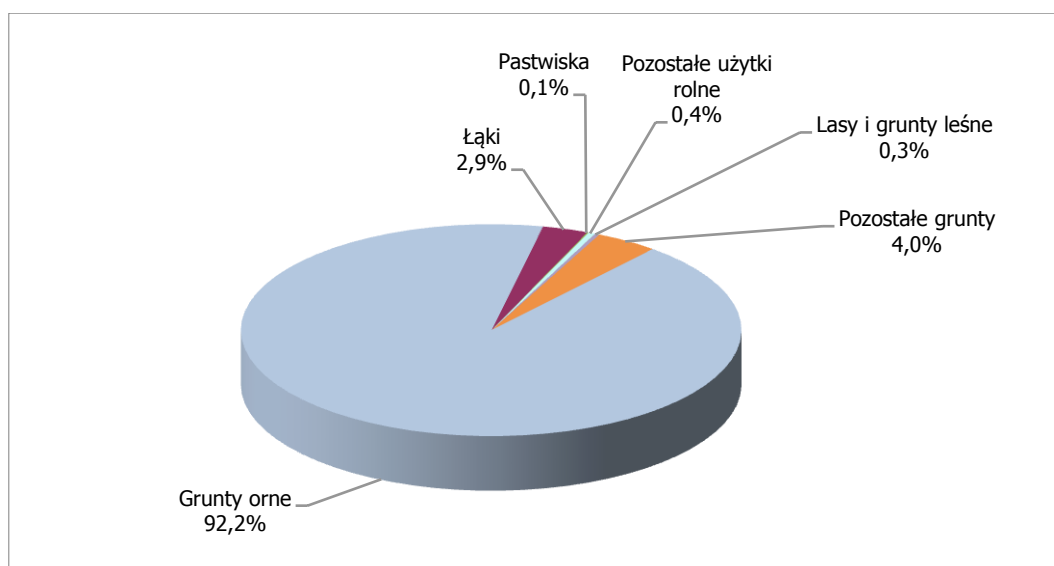
Całkowita powierzchnia użytków i gruntów Gminy wynosi 6 967 ha. Teren Gminy należy do obszarów o dużej koncentracji użytków rolnych, które stanowią ok. 80,6% powierzchni gminy przy średniej wojewódzkiej wynoszącej prawie 36,6%. Odpowiednie warunki naturalne, takie jak urodzajne gleby oraz sprzyjający klimat z długim okresem wegetacyjnym decydują o ważnej roli rolnictwa w gminie Krzyżanowice. Wg Powszechnego Spisu Rolnego z 2010 r. w Gminie Krzyżanowice ponad 92%

powierzchni łącznej gospodarstw rolnych, to były grunty orne pod zasiewami, ok. 3% stanowiły pastwiska i łąki, inne ok. 5%. Szczegółowe dane w zakresie użytkowania gruntów rolnych zostały zestawione w tabeli 3.1 oraz na rysunku 3.2.

**Tabela 3.1 Użytkowanie gruntów rolnych na terenie gminy**

| Lp. | Pozycja                          | Ogółem |       |
|-----|----------------------------------|--------|-------|
| 1   | Powierzchnia gospodarstw (ha)    | 5 620  | 100%  |
| 2   | Razem użytki rolne               | 5 377  | 95,7% |
| 2.1 | <i>Grunty orne pod zasiewami</i> | 5 182  | 96,4% |
| 2.2 | <i>Łąki</i>                      | 166    | 3,1%  |
| 2.3 | <i>Pastwiska</i>                 | 5      | 0,1%  |
| 2.4 | <i>Pozostałe użytki rolne</i>    | 25     | 0,5%  |
| 3   | Lasy i grunty leśne              | 17     | 0,3%  |
| 4   | Pozostałe grunty                 | 227    | 4,0%  |

Źródło: PSR 2010



**Rysunek 3.2. Struktura użytkowania gruntów rolnych na terenie Gminy w 2010 r.**

Źródło: PSR 2010

Zgodnie z informacjami ostatniego Spisu Rolnego z 2010 r. średnia powierzchnia gospodarstw rolnych wynosi ok. 18,3 ha. Około 95% powierzchni Gminy, to ziemia bardzo wysokiej jakości o klasach bonitacyjnych I-III.

Na terenie powiatu raciborskiego działa wiele instytucji i organizacji wspomagających rozwój rolnictwa:

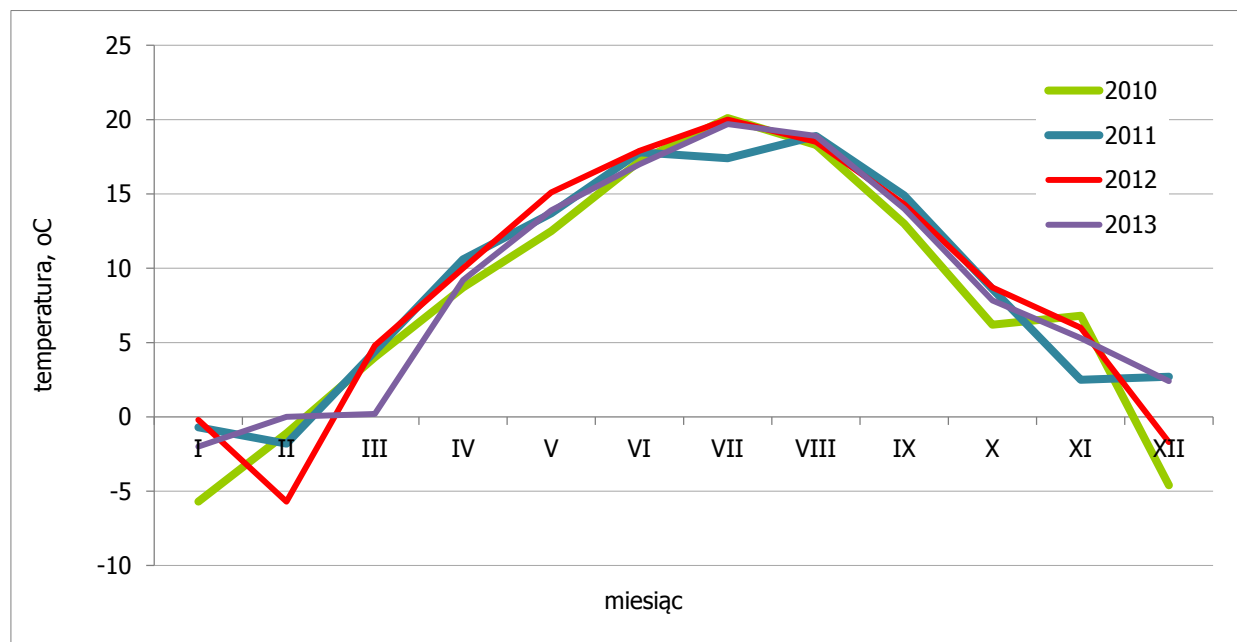
- Rejonowy Zespół Doradztwa Rolniczego – Racibórz,
- Śląski Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin – Zespół Terenowy Racibórz,
- Śląska Izba Rolnicza – Biuro Rejonowe Racibórz
- Zrzeszenie Plantatorów Roślin Okopowych w Raciborzu,
- Agencja Modernizacji i Restrukturyzacji Rolnictwa, Oddział Racibórz.

Lasy wg danych GUS stanowią ponad 3% całkowitej powierzchni Gminy, to jest ok. 224 ha. Lasy rosnące na terenie Gminy prawie w całości stanowią własność Skarbu Państwa.

### 3.1.2. Warunki klimatyczne

Krzyżanowice pod względem klimatycznym są położone w dość korzystnym miejscu kraju, mianowicie u wylotu Bramy Morawskiej. Powoduje to, że klimat panujący w rejonie Gminy różni się wyraźnie od klimatu reszty Polski. Bramie Morawskiej zawdzięcza przede wszystkim dostęp ciepłych i raczej suchych mas powietrza z południa. Okres wegetacyjny jest tutaj stosunkowo długi i wynosi 265 dni.

Dane pomiarowe z lat 2010-2013 dotyczące średnich miesięcznych temperatur „Śląskiego monitoringu powietrza”, z automatycznej stacji pomiarowej w Godowie (najbliższa stacja) pokazano na poniższym rysunku.

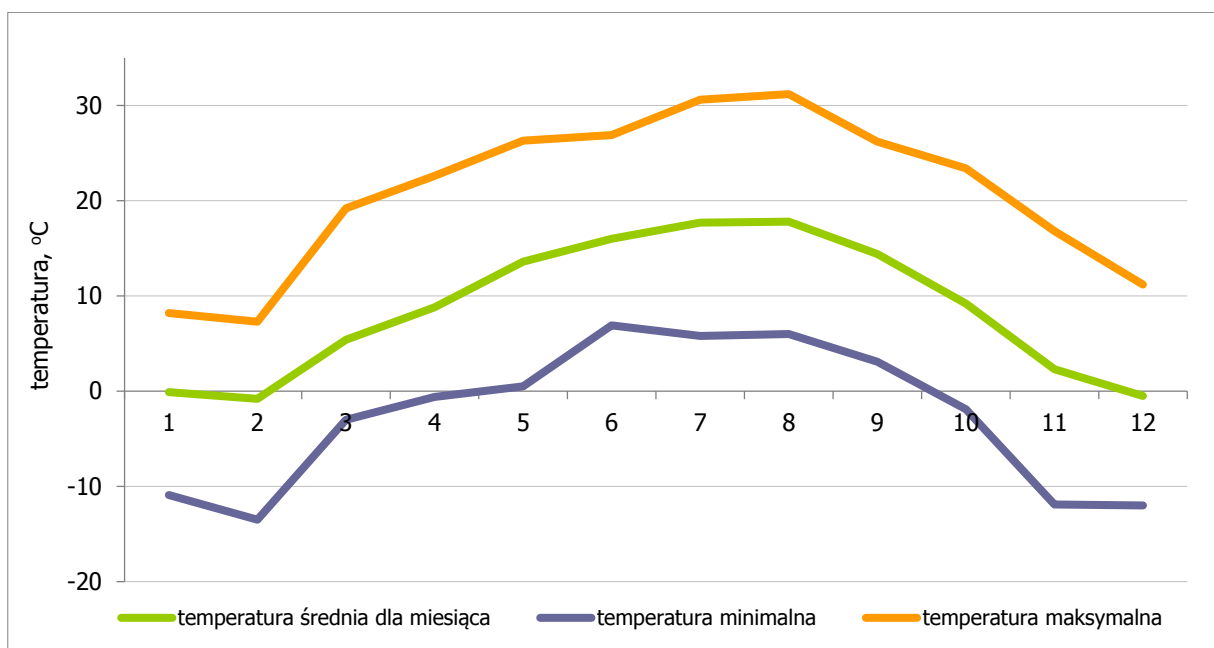


**Rysunek 3.3. Średnie miesięczne temperatury zmierzone na stacji pomiarowej w Godowie w latach 2010 - 2013**

Źródło: Śląski Monitoring Powietrza

Dodatkowo powyższe informacje zestawiono z danymi klimatycznymi, które zaczerpnięto z bazy Ministerstwa Infrastruktury „Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne dla obszaru Polski” dla stacji meteorologicznej - Racibórz Studzienna. Dane te przedstawiono na kolejnych wykresach.

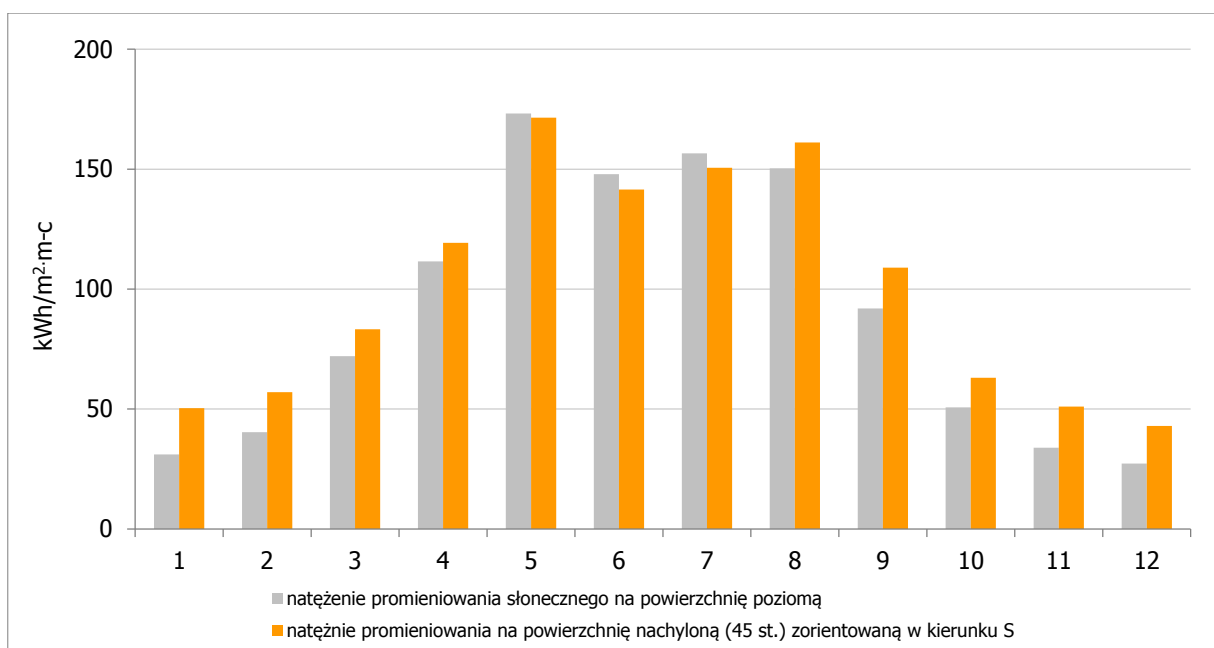
Temperatury powietrza (średnia, maksymalna i minimalna dla danego miesiąca z wieloletnich pomiarów) przedstawia poniższy rysunek



**Rysunek 3.4. Średnie wieloletnie dane temperaturowe dla stacji meteorologicznej - Racibórz Studzienna**

Źródło: Ministerstwo Infrastruktury

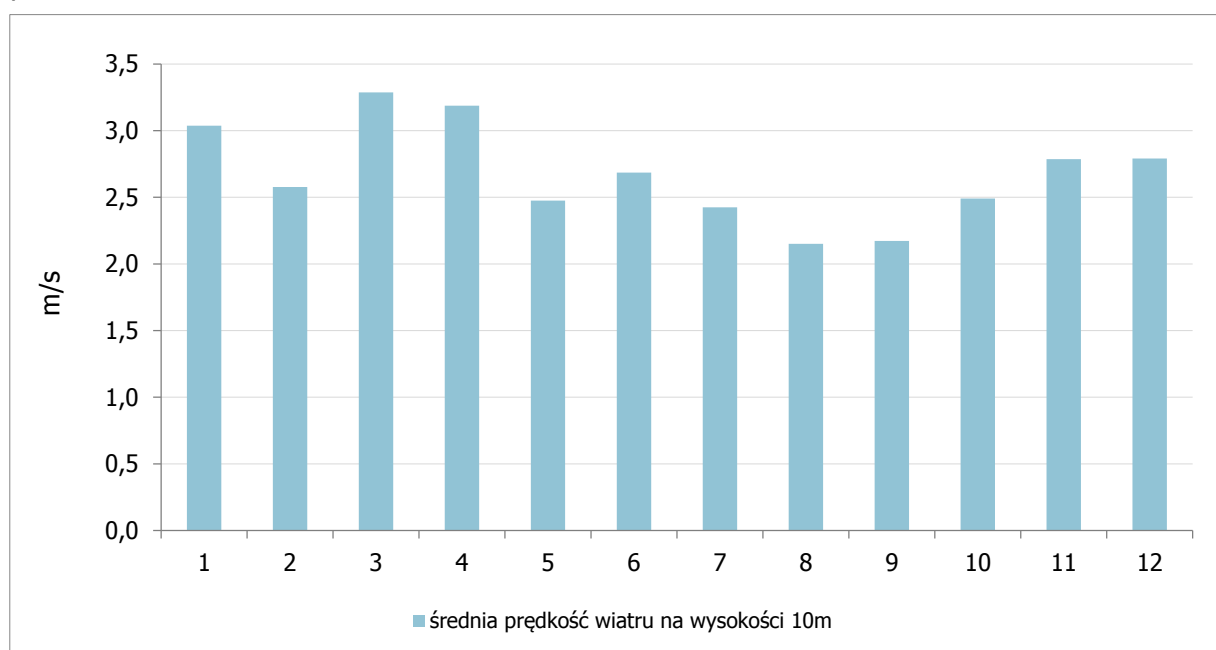
Energia promieniowania słonecznego na rozpatrywanym obszarze (natężenie promieniowania na powierzchnię poziomą oraz nachyloną pod kątem 45° dla danego miesiąca w ciągu roku) została przedstawiona na poniższym rysunku.



**Rysunek 3.5. Średnie wieloletnie dane dotyczące natężenia promieniowania słonecznego dla stacji meteorologicznej - Racibórz Studzienna**

Źródło: Ministerstwo Infrastruktury

Rozkład prędkości średnich wiatru w danym miesiącu na wysokości 10 m przedstawia kolejny rysunek.



**Rysunek 3.6. Średnie wieloletnie dane o średnich prędkościach wiatru dla stacji meteorologicznej - Racibórz Studzienna**

Źródło: Ministerstwo Infrastruktury

### 3.1.3. Analiza otoczenia społeczno-gospodarczego

W niniejszym dziale przedstawiono podstawowe dane dotyczące Gminy Krzyżanowice za **2013 rok (lub inny ostatni zamknięty rok bilansowy)** oraz trendy zmian wskaźników stanu społecznego i gospodarczego w latach 2004 – 2013. Wskaźniki opracowano w oparciu o informacje Głównego Urzędu Statystycznego zawarte w Banku Danych Regionalnych ([www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)), raportu z wyników Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań 2002, dane Powszechnego Spisu Rolnego 2010 i danych Urzędu Gminy Krzyżanowice.

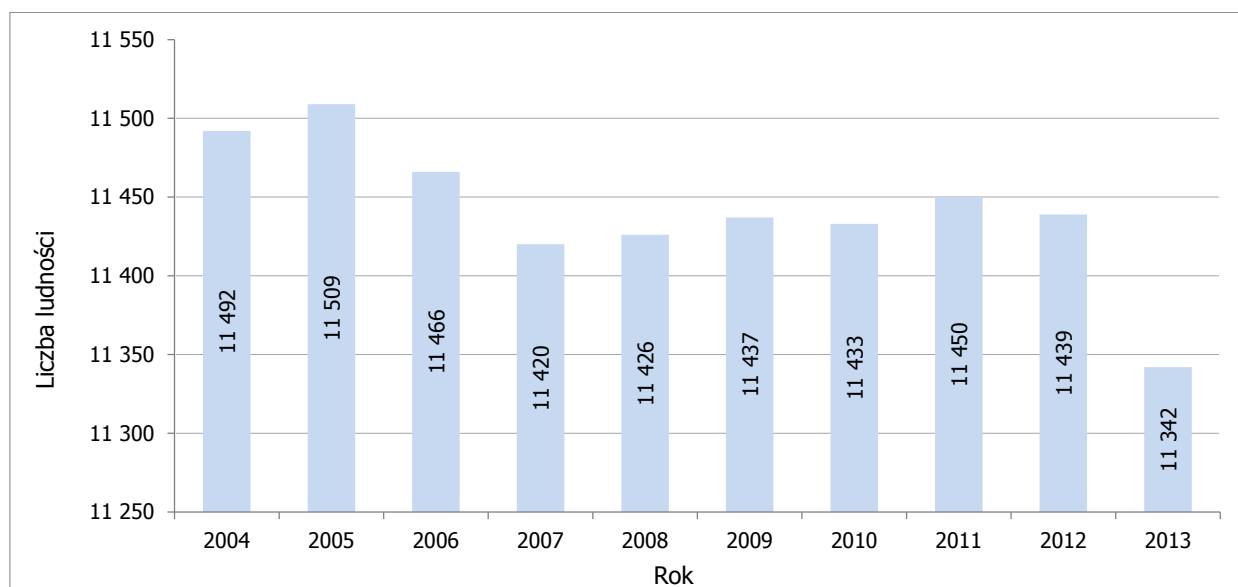
#### 3.1.3.1. Demografia

Liczba ludności faktycznie zamieszkującej obszar Gminy Krzyżanowice, na przestrzeni lat 2004 - 2013, charakteryzowała się niewielkim spadkiem. W 2004 roku wynosiła ona ok. 11,5 tys. osób, natomiast do roku 2013 zmniejszyła się, osiągając poziom 11,34 tys. osób (spadek dla badanego okresu wyniósł 1,3%). Średnia gęstość zaludnienia Gminy wynosiła w 2013 roku około 163 osoby na 1 km<sup>2</sup>.

**Tabela 3.2 Ludność Gminy Krzyżanowice w latach 2004-2013 (według faktycznego miejsca zamieszkania)**

| Wyszczególnienie                             | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | 2011   | 2012   | 2013   |
|----------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Liczba ludności (osoby)                      | 11 492 | 11 509 | 11 466 | 11 420 | 11 426 | 11 437 | 11 433 | 11 450 | 11 439 | 11 342 |
| Dynamika (rok poprzedni = 100)               | 100,00 | 100,15 | 99,63  | 99,60  | 100,05 | 100,10 | 99,97  | 100,15 | 99,90  | 99,15  |
| Dynamika (rok 2004 = 100)                    | 100,00 | 100,15 | 99,77  | 99,37  | 99,43  | 99,52  | 99,49  | 99,63  | 99,54  | 98,69  |
| Gęstość zaludnienia (osoby/km <sup>2</sup> ) | 165    | 165    | 165    | 164    | 164    | 164    | 164    | 164    | 164    | 163    |

Źródło: GUS



**Rysunek 3.7 Liczba ludności w Gminie Krzyżanowice w latach 2004– 2013**

Źródło: GUS

Należy zaznaczyć także większy udział kobiet w ogólnej liczbie mieszkańców. Odpowiednie dane w tym zakresie przedstawia kolejna tabela.

**Tabela 3.3 Ludność Gminy Krzyżanowice według płci w latach 2004-2013**

| Rok  | Ludność ogółem | Mężczyźni | Kobiety |
|------|----------------|-----------|---------|
|      | osoba          | osoba     | osoba   |
| 2004 | 11 492         | 5506      | 5986    |
| 2005 | 11 509         | 5500      | 6009    |
| 2006 | 11 466         | 5492      | 5974    |
| 2007 | 11 420         | 5 468     | 5 952   |
| 2008 | 11 426         | 5 462     | 5 964   |
| 2009 | 11 437         | 5 483     | 5 954   |
| 2010 | 11 433         | 5 491     | 5 942   |
| 2011 | 11 450         | 5 513     | 5 937   |
| 2012 | 11 439         | 5 523     | 5 916   |
| 2013 | 11 342         | 5 489     | 5 853   |

Źródło: GUS

Duży wpływ na zmiany demograficzne mają takie czynniki jak: przyrost naturalny, jako pochodna liczby zgonów i narodzin, a także migracje krajowe oraz zagraniczne. Należy zwrócić uwagę także, iż w analizowanym okresie spadek ludności na terenie Gminy miał charakter zarówno migracyjny jak i wywołany ujemnym przyrostem naturalnym. Decydujący wpływ na tą sytuację miał (i ma także obecnie) emigracja zarobkowa do większych ośrodków miejskich oraz zagraniczna.

**Tabela 3.4 Saldo migracji a przyrost naturalny na terenie Gminy w latach 2004-2013**

| Lp. | Wyszczególnienie           | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|-----|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1.  | Saldo migracji gminne      | 39   | 37   | 1    | 27   | 29   | 56   | 21   | 40   | -5   | 38   |
| 2.  | Saldo migracji zagraniczne | -24  | -12  | -17  | -28  | -22  | -17  | -26  | -32  | -28  | -101 |
| 3.  | Przyrost naturalny         | -4   | -6   | -28  | -38  | -1   | -35  | 21   | 9    | 4    | -43  |

Źródło: GUS

Analiza porównawcza struktury wiekowej mieszkańców Gminy z lat 2004 i 2013 wykazuje stopniowe przemieszczanie się najliczniejszych roczników do grupy ludności produkcyjnej. Liczba ludności w wieku poprodukcyjnym w przeliczeniu na wszystkich mieszkańców Gminy rośnie, z kolei dynamiczny spadek liczby mieszkańców występuje w wieku przedprodukcyjnym (z 2,34 tys. osób w roku 2004 do 1,95 tys. w roku 2013) oraz przyrost w wieku produkcyjnym (z 7,17 tys. osób do 7,4 tys. osób w roku 2013). W roku 2004 ludność w wieku przedprodukcyjnym (17 lat i mniej) stanowiła ponad 20,4% całkowitej liczby ludności gminy, natomiast 10 lat później udział ten stanowił już tylko 17,2%. Sytuacja ta, jest podobna do ogólnego trendu zmian struktury wiekowej społeczeństwa w kraju i jest podstawą do niepokoju, bowiem już teraz liczba mieszkańców gminy w wieku przedprodukcyjnym jest mniejsza od liczby osób w wieku poprodukcyjnym. W perspektywie kolejnych kilkudziesięciu lat, możliwe jest zwiększenie się struktury ludności osób w wieku poprodukcyjnym w wyniku przenoszenia się ludności z grupy produkcyjnej do poprodukcyjnej, co stanowi niepokojący objaw starzenia się społeczeństwa.

**Tabela 3.5 Ekonomiczne grupy wiekowe mieszkańców Gminy w latach 2004-2013**

| Lp. | Wyszczególnienie                 | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  |
|-----|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.  | Wiek przedprodukcyjny            | 2 339 | 2 258 | 2 148 | 2 062 | 2 009 | 1 953 | 1 952 | 1 959 | 1 968 | 1 954 |
| 2.  | Wiek produkcyjny                 | 7 166 | 7 241 | 7 309 | 7 389 | 7 423 | 7 479 | 7 497 | 7 508 | 7 474 | 7 394 |
| 3.  | Wiek poprodukcyjny               | 1 987 | 2 010 | 2 009 | 1 969 | 1 994 | 2 005 | 1 984 | 1 983 | 1 997 | 1 994 |
| 4.  | Relacja produkcyjny do ogółu (%) | 62,4  | 62,9  | 63,7  | 64,7  | 65,0  | 65,4  | 65,6  | 65,6  | 65,3  | 65,2  |

Źródło: GUS

### 3.1.3.2. Sytuacja mieszkaniowa

Na terenie Gminy Krzyżanowice można wyróżnić następujące rodzaje zabudowy mieszkaniowej: jednorodzinna, rolniczą zagrodową oraz w niewielkim stopniu wielorodzinna. Dane dotyczące budownictwa mieszkaniowego opracowano w oparciu o Narodowy Spis Powszechny w 2002 roku uzupełniony o informacje GUS dotyczące nowo oddawanych po roku 2002 budynków mieszkalnych (ostatnim zamkniętym rokiem bilansowym jest 2013 r.).

W celu określenia potrzeb energetycznych budownictwa mieszkaniowego posłużono się danymi statystycznymi skorygowanymi o informacje pochodzące z przeprowadzonej w 2006r. ankietyzacji oraz danymi dotyczącymi liczby budynków uzyskanymi z gminy. Opracowane i opublikowane przez GUS informacje pochodzące ze spisu powszechnego charakteryzują 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. Po roku 2002 w Gminie przybyło 135 budynków mieszkalnych z 137 mieszkaniami, co daje średnio 11 budynków na rok.

Na koniec 2013 roku wg skorygowanych danych GUS na terenie Gminy zlokalizowanych było 2 967 mieszkań o łącznej powierzchni użytkowej 336 056 m<sup>2</sup> w 2 617 budynkach. Wskaźnik powierzchni mieszkalnej przypadającej na jednego mieszkańca wyniósł 31,3 m<sup>2</sup> i wzrósł w odniesieniu do 2004 roku o około 1,8 m<sup>2</sup>/osobę. Średni metraż przeciętnego mieszkania wynosił 115,1 m<sup>2</sup> (2013 rok) i wzrósł w odniesieniu do 2004 roku o 4,2 m<sup>2</sup>/mieszkanie. Rosnące wskaźniki związane z gospodarką mieszkaniową stanowią pozytywny czynnik świadczący o wzroście jakości życia społeczności gminnej i stanowią podstawy do prognozowania dalszego wzrostu poziomu życia w następnych latach. W tabelach 3.6 i 3.7 zestawiono informacje na temat zmian w gospodarce mieszkaniowej.

**Tabela 3.6 Zasoby mieszkaniowe Gminy Krzyżanowice**

| Okres budowy  | Budynki mieszkalne    |                       |                                       |
|---------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|
|               | Liczba budynków, szt. | Liczba mieszkań, szt. | Powierzchnia użytkowa, m <sup>2</sup> |
| przed 1918r.  | 216                   | 249                   | 21 460                                |
| 1918-1944     | 633                   | 722                   | 72 783                                |
| 1945-1970     | 798                   | 851                   | 98 520                                |
| 1971-1978     | 343                   | 383                   | 45 966                                |
| 1979-1988     | 297                   | 374                   | 46 183                                |
| 1989-2002     | 147                   | 203                   | 24 799                                |
| po 2002*      | 183                   | 185                   | 26 345                                |
| <b>Ogółem</b> | <b>2 617</b>          | <b>2 967</b>          | <b>336 056</b>                        |

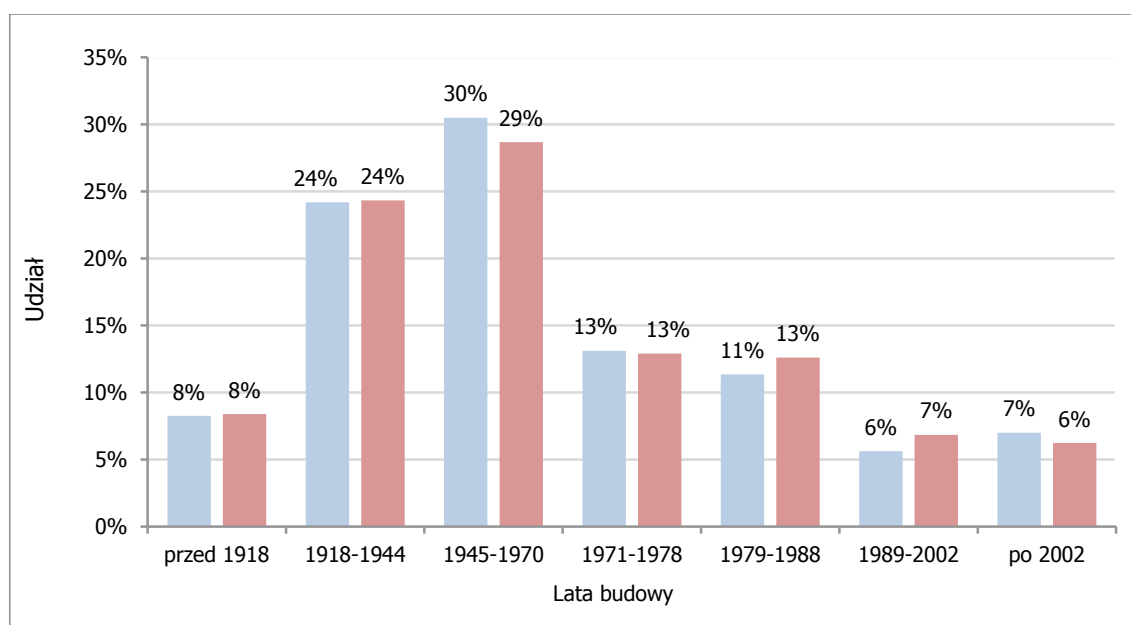
\* skorygowane o informacje podane przez Urząd Gminy

Źródło: GUS

**Tabela 3.7 Budynki i mieszkania oddawane do użytku na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2002 - 2013**

|                       | J. m.          | 2002 | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | Razem         |
|-----------------------|----------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| Budynki jednorodzinne |                |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |               |
| Budynki               | szt.           | 4    | 22    | 8     | 10    | 9     | 13    | 10    | 9     | 12    | 10    | 16    | 12    | <b>135</b>    |
| Mieszkania            | szt.           | 4    | 24    | 8     | 10    | 9     | 13    | 10    | 9     | 12    | 10    | 16    | 12    | <b>137</b>    |
| Powierzchnia uż.      | m <sup>2</sup> | 848  | 3 719 | 1 058 | 1 521 | 1 388 | 2 071 | 1 769 | 1 546 | 1 851 | 1 876 | 2 599 | 2 365 | <b>22 611</b> |

Liczbę mieszkań i budynków wybudowanych w całej Gminie w poszczególnych okresach przedstawiono na rysunku 3.8.

**Rysunek 3.8 Struktura wiekowa budynków i mieszkań w Gminie Krzyżanowice**

Źródło: GUS

Na terenie Gminy, pod względem liczby mieszkań i ich powierzchni użytkowej, przeważa zabudowa jednorodzinna. Porównując liczbę budynków typu jednorodzinnego i wielorodzinnego zabudowa indywidualna stanowi około 98% wszystkich budynków mieszkalnych. Budynki wielorodzinne, stanowią około 2% udziału w łącznej liczbie budynków mieszkalnych gminy. Bazując na aktualnych danych

statystycznych określono, że średnia powierzchnia budynku wielorodzinnego wynosi około 404 m<sup>2</sup>, a budynku jednorodzinnego około 123 m<sup>2</sup>. Należy jednak pamiętać, że w budynkach tzw. jednorodzinnych występują niekiedy dwa mieszkania, co powoduje, że średnia powierzchnia mieszkania w budynkach jednorodzinnych wynosi około 120 m<sup>2</sup>, natomiast średnia powierzchnia mieszkania w budynkach wielorodzinnych wynosi około 60 m<sup>2</sup>.

Na podstawie diagnozy stanu aktualnego zasobów mieszkaniowych w Gminie można stwierdzić, że pomimo ciągłej poprawy nadal duży udział w strukturze stanowią budynki charakteryzujące się często złym stanem technicznym oraz niskim stopniem termomodernizacji, a częściowo brakiem instalacji centralnego ogrzewania (ogrzewanie piecowe). Budynki mieszkalne wznoszone były w dużej części (około 32% budynków) przed rokiem 1944 oraz w ponad 55% pomiędzy 1945 i 1989 r., a więc w technologiach znacznie odbiegających pod względem cieplnym od obecnie obowiązujących standardów (przyjmuje się, że budynki wybudowane przed 1989, a nie docieplone do tej pory, wymagają termomodernizacji).

W celu oszacowania ogólnego stanu budownictwa mieszkaniowego w Krzyżanowicach, zarówno technicznego jak i energetycznego, posłużono się danymi pośrednimi. Wiarygodne i korelujące ze stanem technicznym są informacje o wieku budynków, bowiem technologie budowlane zmieniały się w określony sposób w poszczególnych okresach. W związku z tym w stopniu przybliżonym można przypisać budynkom o określonym wieku wskaźniki zużycia energii, a co za tym idzie roczne zapotrzebowanie na ciepło. W kolejnej tabeli zestawiono wskaźniki jednostkowego zapotrzebowania na ciepło do celów grzewczych, które wykorzystano do określenia potrzeb cieplnych budynków mieszkalnych na terenie gminy.

**Tabela 3.8. Orientacyjne wskaźniki zapotrzebowania na ciepło w zależności od okresu budowy**

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

(Źródło: Krajowa Agencja Poszanowania Energii)

Ogólny stan zasobów mieszkaniowych jest w zasadzie bardzo podobny do sytuacji województwa śląskiego. Generalnie w całej Gminie zastosowane technologie w budynkach zmieniały się wraz z upływem czasu i rozwojem technologii wykonania materiałów budowlanych oraz wymogów normatywnych. Począwszy od najstarszych budynków, w których zastosowano mury wykonane z cegły oraz kamienia wraz z drewnianymi stropami, kończąc na budynkach najnowocześniejszych, gdzie zastosowano ocieplenie przegród budowlanych materiałami termoizolacyjnymi.

Na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat obserwuje się znaczący postęp w termomodernizacji budynków zarówno mieszkalnych jak i innego przeznaczenia. Najczęstszym elementem poprawy stanu technicznego budynków jest wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, która obecnie kształtuje się na poziomie 70-80% budynków mieszkalnych. Średnio ok. 40-50% budynków posiada ocieplone stropy nad ostatnią kondygnacją, lub dachy (stropodachy). Najmniej ze względu na najwyższe koszty inwestycyjne, tylko ok. 15-25% budynków posiada ocieplone ściany zewnętrzne. Oprócz poprawy izolacyjności przegród zewnętrznych dochodzi również poprawa efektywności wykorzystania ciepła w wyniku modernizacji instalacji ogrzewczych w budynkach. Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto, że w gminie Krzyżanowice stopień racjonalizacji energii do celów grzewczych we wszystkich

budynkach mieszkalnych wynosi 38%. W związku z tym wskaźnikowe zapotrzebowanie na ciepło budynków zostało skorygowane o przyjęty stopień racjonalizacji.

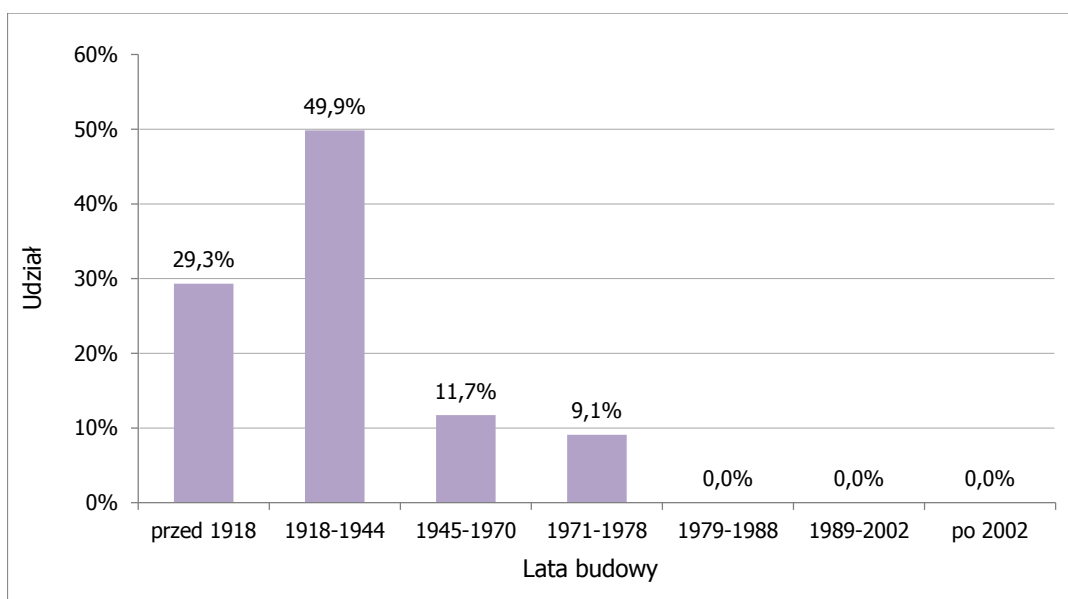
Na podstawie przyjętych wskaźników wyznaczono wielkość zaopatrzenia w energię ciepłą na potrzeby grzewcze, co pokazano w tabeli 3.9.

**Tabela 3.9 Potrzeby ciepłe zabudowy mieszkaniowej w Gminie Krzyżanowice (energia użyteczna – bez uwzględniania sprawności systemów grzewczych)**

| Okres budowy | Gmina Krzyżanowice |                |                           |
|--------------|--------------------|----------------|---------------------------|
|              | Liczba mieszkań    | Powierzchnia   | Zapotrzebowanie na ciepło |
|              | szt.               | m <sup>2</sup> | GJ/rok                    |
| przed 1918   | 249                | 21 460         | 12 567                    |
| 1918-1944    | 722                | 72 783         | 42 623                    |
| 1945-1970    | 851                | 98 520         | 57 612                    |
| 1971-1978    | 383                | 45 966         | 23 726                    |
| 1979-1988    | 374                | 46 183         | 22 411                    |
| 1989-2002    | 203                | 24 799         | 6 796                     |
| po 2002      | 185                | 26 345         | 6 698                     |
| <b>RAZEM</b> | <b>2 967</b>       | <b>336 056</b> | <b>172 432</b>            |

Źródło: GUS i obliczenia

Nadal około 11,7% mieszkań w gminie ogrzewanych jest przy wykorzystaniu pieców, głównie kaflowych, które charakteryzują się niską sprawnością energetyczną oraz dużą niewygodą w eksploatacji.



**Rysunek 3.9 Struktura wiekowa mieszkań z ogrzewaniem piecowym\***

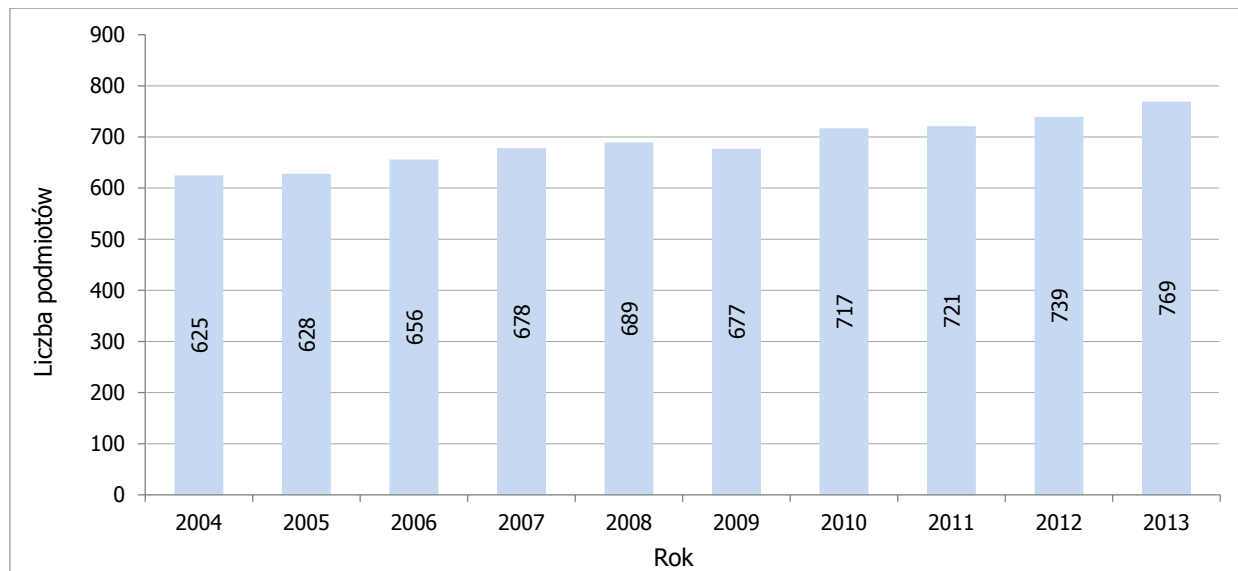
\* dane o ilości mieszkań z ogrzewaniem piecowym zestawiono na podstawie opracowania GUS „Podstawowe informacje ze spisów powszechnych” i analiz własnych. Wg danych statystycznych do kategorii ogrzewanie piecowe zaliczono: piece kaflowe na węgiel, piece przenośne na paliwo stałe oraz piece kaflowe z wmontowanymi grzałkami elektrycznymi. Dane skorygowano o informacje dot. liczby mieszkań wyposażonych w instalację c.o. w roku 2012.

Źródło: NSP 2002 i GUS

Ponadto, mieszkania na terenie Gminy Krzyżanowice są dobrze wyposażone w instalacje techniczno-sanitarne: ustęp splukiwany (97,1% mieszkań), instalacja wodociągowa (98,6% mieszkań), centralne ogrzewanie (88,3% mieszkań) i gaz sieciowy (16,0% mieszkań).

### 3.1.3.3. Działalność gospodarcza

Na terenie Gminy Krzyżanowice w 2013 roku zarejestrowanych było około 769 podmiotów gospodarczych – głównie małych i średnich (wg klasyfikacji REGON). W stosunku do roku 2004 liczba ta jest większa o ponad 23%. Obserwuje się nieduży, ale regularny przyrost liczby firm działających w gminie. Sytuację tą przedstawiono na poniższym rysunku.



**Rysunek 3.10 Liczba podmiotów gospodarczych na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2004-2013**

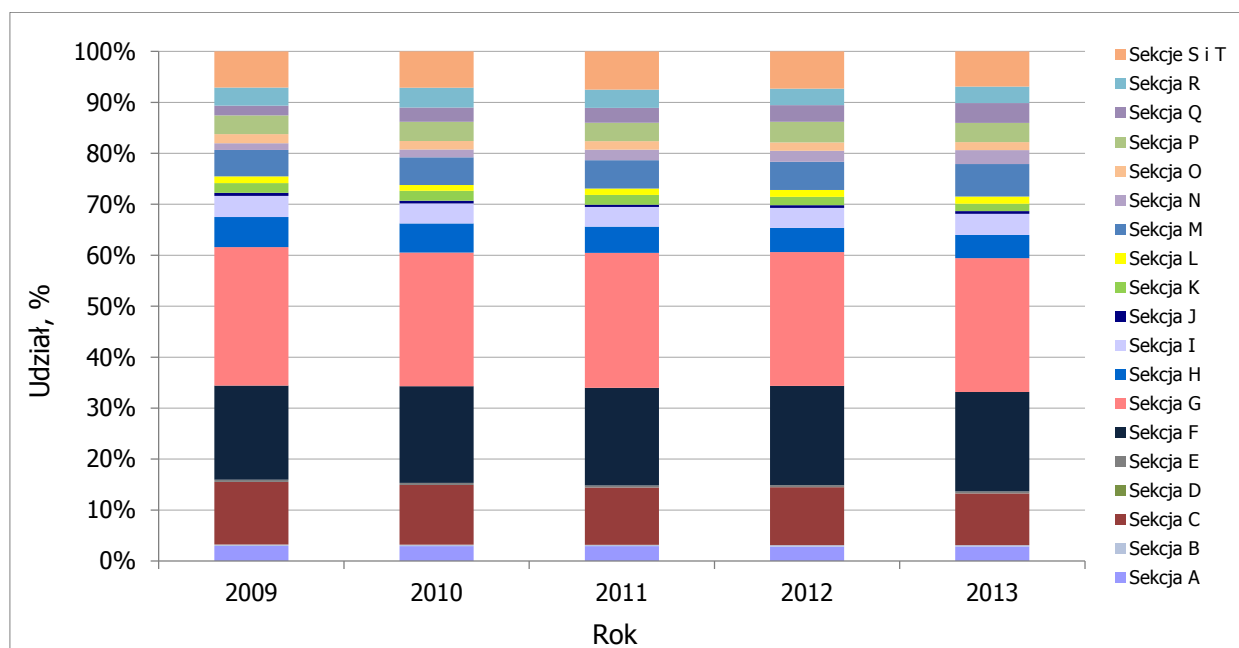
Źródło: GUS

W panoramie firm gminy występują głównie małe firmy działające przede wszystkim w branży handlowej, usługowej, budowlanej, produkcyjnej i drobnej wytwórczości. Funkcjami uzupełniającymi są: funkcja turystyczna, administracyjna, rolnicza.

Największe znaczenie w gospodarce Gminy ma sekcja G: „handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle oraz sekcja F: „budownictwo” i sekcja C: „przetwórstwo przemysłowe”.

Najwięcej podmiotów zarejestrowanych na terenie Gminy działa w sektorze prywatnym, z czego najliczniejszą grupą są zakłady osób fizycznych, bądź osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą.

Zestawienie podmiotów działających na terenie Gminy, zarejestrowanych w systemie REGON w latach 2009-2013 przedstawia, w podziale na sekcje PKD2007 tabela 3.10 oraz graficznie rysunek 3.11.



Rysunek 3.11 Struktura branżowa podmiotów gospodarczych w Gminie Krzyżanowice

Źródło: GUS

Tabela 3.10 Liczba podmiotów gospodarczych wg sekcji PKD2007 w roku 2013 (źródło GUS)

| Sekcja wg PKD | Opis                                                                                                                                                          | Liczba podmiotów |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| sekcja A      | Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo                                                                                                                    | 22               |
| sekcja B      | Górnictwo i wydobywanie                                                                                                                                       | 2                |
| sekcja C      | Przetwórstwo przemysłowe                                                                                                                                      | 78               |
| sekcja D      | Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych                                       | -                |
| sekcja E      | Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją                                                                     | 3                |
| sekcja F      | Budownictwo                                                                                                                                                   | 150              |
| sekcja G      | Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle                                                                              | 202              |
| sekcja H      | Transport i gospodarka magazynowa                                                                                                                             | 35               |
| sekcja I      | Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi                                                                                            | 32               |
| sekcja J      | Informacja i komunikacja                                                                                                                                      | 4                |
| sekcja K      | Działalność finansowa i ubezpieczeniowa                                                                                                                       | 11               |
| sekcja L      | Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości                                                                                                            | 11               |
| sekcja M      | Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna                                                                                                               | 49               |
| sekcja N      | Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca                                                                                        | 21               |
| sekcja O      | Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne                                                                               | 12               |
| sekcja P      | Edukacja                                                                                                                                                      | 29               |
| sekcja Q      | Opieka zdrowotna i pomoc społeczna                                                                                                                            | 30               |
| sekcja R      | Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją                                                                                                          | 25               |
| sekcja S i T  | Pozostała działalność usługowa i gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby | 53               |

### 3.1.4. Zatrudnienie i bezrobocie

Liczba pracujących mieszkańców Gminy na przestrzeni lat 2004-2013 ulegała dużym zmianom i z poziomu ponad 890 osób wzrosła do 935 osób.

**Tabela 3.11 Zatrudnienie wg płci na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2000-2009**

| Wyszczególnienie          | Jm.   | 2004 | 2005 | 2006 | 2007  | 2008  | 2009 | 2010 | 2011 | 2012  | 2013 |
|---------------------------|-------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|-------|------|
| Zatrudnieni ogółem, w tym | osoba | 891  | 904  | 958  | 1 074 | 1 056 | 957  | 851  | 959  | 1 001 | 935  |
| mężczyźni                 | osoba | 329  | 351  | 375  | 486   | 452   | 415  | 268  | 390  | 429   | 420  |
| kobiety                   | osoba | 562  | 553  | 583  | 588   | 604   | 542  | 583  | 569  | 572   | 515  |

Źródło: GUS

Podobnie jak w przypadku zatrudnionych, również liczba zarejestrowanych bezrobotnych mieszkańców Gminy ulegała zmianom i z poziomu ok. 375 osób w roku 2004 spadła do poziomu ok. 300 osób w 2013.

**Tabela 3.12 Bezrobocie wg płci na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2004-2013**

| Wyszczególnienie         | Jm.   | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Bezrobotni ogółem, w tym | osoba | 375  | 338  | 320  | 224  | 161  | 199  | 250  | 258  | 268  | 300  |
| mężczyźni                | osoba | 135  | 118  | 100  | 68   | 55   | 73   | 102  | 88   | 104  | 111  |
| kobiety                  | osoba | 240  | 220  | 220  | 156  | 106  | 126  | 148  | 170  | 164  | 189  |

Źródło: GUS

W grupie osób pracujących udział kobiet jest w całym badanym okresie podobny i średnio wynosił ok. 63%, z niewielkimi wahaniami.

## 3.2. Infrastruktura techniczna i ochrony środowiska obszaru otoczenia projektu

### 3.2.1. System ciepłowniczy

Na terenie Gminy Krzyżanowice nie funkcjonuje scentralizowany system ciepłowniczy.

### 3.2.2. System gazowniczy

Eksploracją poszczególnych elementów systemu gazowniczego zlokalizowanych na terenie Gminy Krzyżanowice zajmują się następujące podmioty:

- Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział w Świerklanach - zajmuje się przesyłem, dystrybucją i obrotem gazu z poziomu wysokiego ciśnienia;
- Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. oddział w Zabrze - zajmuje się przesyłem i dystrybucją gazu z poziomu średniego i niskiego ciśnienia.
- Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo Obrót Detaliczny sp. z o.o. Obszar Górnośląski - zajmuje się obrotem gazu z poziomu średniego i niskiego ciśnienia.

Dystrybucją gazu ziemnego dla odbiorców indywidualnych i instytucjonalnych na terenie gminy zajmuje się Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o., która wchodzi w skład Grupy Kapitałowej Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo (PGNiG), lecz stanowi samodzielny podmiot prawa handlowego. Obszar działania spółki pokazano na poniższym rysunku.



**Rysunek 3.12 Obszar działania Polskiej Spółki Gazownictwa oddział w Zabrze**

Źródło: <http://www.gsgaz.pl>

### 3.2.2.1. Informacje ogólne

Gmina Krzyżanowice zaopatrywana jest w gaz ziemny z systemu krajowego Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa S.A. w Warszawie przy pomocy sieci gazociągów wysokiego, średniego i niskiego ciśnienia z wykorzystaniem stacji redukcyjno pomiarowych.

Odbiorcy zasilani są gazem ziemnym wysokometanowym typu E (dawniej GZ-50) pochodzenia naturalnego, którego głównym składnikiem jest metan. Jakość paliwa gazowego dostarczanego odbiorcom jest zgodna ze standardami obsługi odbiorców sprecyzowanymi w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego (Dz. U. nr. 133, poz. 891). Parametry doprowadzanego gazu określone są zgodnie z normą PN-C-04753 „Gaz ziemny. Jakość gazu dostarczanego odbiorcom z sieci rozdzielczej”.

Gmina Krzyżanowice jest w pełni zgazyfikowana. Zasilanie odbywa się z gazociągu wysokoprężnego Ø 250 mm relacji Świerklany – Racibórz – Opole poprzez dwie stacje redukcyjno – pomiarowe:

- stacja Krzyżanowice Bolesław o wydajności 3 000 m<sup>3</sup>/h; obszar strefy dystrybucyjnej obejmuje tu sołectwa Bolesław, Bieńkowice, Tworków;
- stacja Krzyżanowice Owsiszczce o wydajności 3 200 m<sup>3</sup>/h; obszar strefy dystrybucyjnej obejmuje tu sołectwa Owsiszczce, Nowa Wioska, Krzyżanowice, Roszków, Rudyszwałd, Zabełków, Chałupki.

Stacje te zaspokajają aktualne zapotrzebowanie na gaz oraz posiadają rezerwę pozwalającą na zaspokojenie perspektywicznego zapotrzebowania na gaz ziemny.

Długość sieci gazowej na terenie gminy wynosi około 142,6 km (wg danych GUS na rok 2009), w tym rurociągi przesyłowe stanowią około 9,9 km, pozostałe odcinki, 132,7 km to sieć rozdzielcza.

### 3.2.2.2. Odbiorcy i zużycie gazu

Dostępne dane dotyczące odbiorców i zużycia gazu ziemnego na terenie Gminy Krzyżanowice przedstawiono w kolejnych tabelach. Wykorzystano dane GUS.

**Tabela 3.13 Liczba odbiorców gazu ziemnego w grupie gospodarstwa domowe na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2005-2012**

| Rok  | Odbiorcy gazu       |                     |
|------|---------------------|---------------------|
|      | Gospodarstwa domowe |                     |
|      | Razem               | w tym do ogrzewania |
| 2005 | 370                 | 210                 |
| 2006 | 393                 | 220                 |
| 2007 | 417                 | 233                 |
| 2008 | 446                 | 254                 |
| 2009 | 468                 | 267                 |
| 2010 | 483                 | 277                 |
| 2011 | 503                 | 290                 |
| 2012 | 536                 | 312                 |

Źródło: GUS

**Tabela 3.14 Zużycie gazu ziemnego w grupie gospodarstwa domowe na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2005-2012**

| Rok  | Zużycie gazu w ciągu roku w tys. m <sup>3</sup> |                     |
|------|-------------------------------------------------|---------------------|
|      | Gospodarstwa domowe                             |                     |
|      | Razem                                           | w tym do ogrzewania |
| 2005 | 356,6                                           | 326,0               |
| 2006 | 472,0                                           | 443,1               |
| 2007 | 504,7                                           | 441,9               |
| 2008 | 482,9                                           | 427,9               |
| 2009 | 532,9                                           | 471,4               |
| 2010 | 633,0                                           | 418,2               |
| 2011 | 519,1                                           | 453,7               |
| 2012 | 567                                             | 510,6               |

Źródło: GUS

### 3.2.3. System elektroenergetyczny

Eksploatacją poszczególnych elementów systemu elektroenergetycznego zlokalizowanych na terenie Gminy Krzyżanowice zajmują się następujące podmioty:

- Polskie Sieci Elektroenergetyczne - Południe S.A. (właściciel i eksploatacja sieci elektroenergetycznych o napięciu 220 kV i wyższym);
- TAURON - Dystrybucja GZE S.A. (w zakresie linii 110 kV, SN, nn oraz stacji GPZ i stacji transformatorowych).

#### 3.2.3.1. Informacje ogólne o systemie zasilania Gminy w energię elektryczną

Gmina Krzyżanowice nie posiada na swoim terenie wydzielonego systemu elektroenergetycznego i zasilana jest z krajowego systemu elektroenergetycznego.

Krzyżanowice leżą na obszarze objętym zasięgiem działania Spółki Polskie Sieci Elektroenergetyczne – Południe S.A., która jest właścicielem elementów systemu o napięciu 220kV i wyższym. Operatorem systemu dystrybucyjnego działającym w zasięgu terytorialnym gminy jest Tauron Dystrybucja GZE S.A. (poprzednio Vattenfall Distribution Poland S.A.).

Na terenie gminy brak jest obecnie stacji transformatorowych WN/SN oraz sieci elektroenergetycznych wysokich napięć.

Zasilanie odbiorców w energię elektryczną na terenie gminy Krzyżanowice odbywa się na średnim napięciu 15 kV oraz sieciami niskiego napięcia, zasilanymi ze stacji elektroenergetycznej WN/SN 110/15 kV Studzienna (STU), zlokalizowanej na terenie Raciborza stanowiącej własność TAURON Dystrybucja GZE S.A. Stacja GPZ Studzienna wyposażona jest w 2 transformatory 16MVA o rezerwie mocy ok. 60%.

System zaopatrzenia gminy w energię elektryczną realizowany jest poprzez linie napowietrzne i kablowe średniego napięcia 15 kV oraz stacje transformatorowe SN/nN. Łączna długość sieci średniego napięcia na terenie gminy wynosi około 187,3 km. Sieci średniego napięcia zasilają stacje transformatorowe SN/nN 15/0,4 kV, których łączna liczba wynosi ok. 50 szt. Liniami niskiego napięcia (napowietrznymi i kablowymi) o łącznej długości ok. 233,2 km energia trafia do odbiorców.

Łączna długość sieci elektroenergetycznych wynosi 420,58 km. Stan techniczny linii SN, nN oraz stacji transformatorowych SN/nN właściciel sieci ocenia się jako zadowalający.

W kolejnej tabeli zestawiono podstawowe informacje dotyczące sieci elektroenergetycznej na obszarze Gminy Krzyżanowice.

**Tabela 3.15 Długość sieci elektroenergetycznej rozdzielczej SN i nN na terenie Gminy Krzyżanowice**

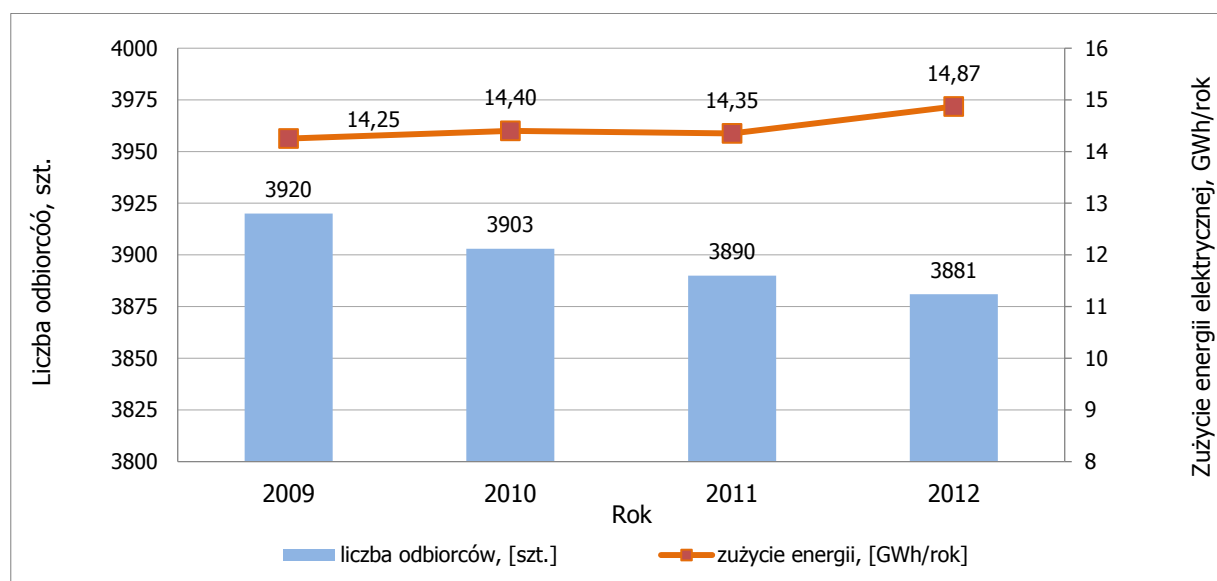
| L.p. | Wyszczególnienie                                           | Długość (km) |
|------|------------------------------------------------------------|--------------|
| 1    | linie napowietrzne niskiego napięcia (nN)                  | 135,68       |
| 2    | linie kablowe niskiego napięcia (nN)                       | 14,8         |
| 3    | linie napowietrzne niskiego napięcia oświetlenia ulicznego | 75,32        |
| 4    | linie kablowe niskiego napięcia oświetlenia kablowego      | 7,44         |
| 5    | linie napowietrzne średniego napięcia (SN)                 | 65,6         |
| 6    | linie kablowe średniego napięcia (SN)                      | 121,74       |
| 7    | Razem                                                      | 420,58       |

Źródło: TAURON Dystrybucja GZE S.A.

**3.2.3.2. Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej**

Wg danych wynikających z Aktualizacji Programu Ochrony Środowiska dla Gminy Krzyżanowice roczne zużycie energii elektrycznej w gminie w 2012 r. wyniosło ok. 14,9 GWh. Z danych za lata 2009 - 2012 wynika, że przy niewielkim spadku liczby odbiorców, zużycie energii elektrycznej na terenie gminy nieznacznie wzrasta.

Dostępne dane dotyczące odbiorców i zużycia energii elektrycznej na terenie Gminy Krzyżanowice przedstawiono na kolejnym rysunku.

**Rysunek 3.13 Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej w na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2009-2012**

Źródło: TAURON Dystrybucja GZE S.A.

## 4. Charakterystyka niskiej emisji zanieczyszczeń powietrza na terenie Gminy Krzyżanowice

### 4.1. Inwentaryzacja emisji zanieczyszczeń do atmosfery w Gminie Krzyżanowice

Problem zanieczyszczeń powietrza na terenie Gminy Krzyżanowice dotyczy głównie:

- wytwarzania ciepła na potrzeby ogrzewania, przygotowania ciepłej wody, realizacji celów bytowych w budynkach,
- wytwarzania ciepła grzewczego i technologicznego w działalności gospodarczej,
- emisji ze źródeł liniowych (komunikacyjnej),
- emisji niezorganizowanej.

Za przekroczenia stężeń pyłu PM<sub>10</sub> oraz benzo( $\alpha$ )pirenu na terenie gminy odpowiedzialne są głównie rozproszone nieefektywne źródła ciepła tzw. źródła niskiej emisji. Przyjmuje się, że źródłami niskiej emisji zanieczyszczeń są urządzenia, w których wytwarzane jest ciepło grzewcze (kotły i piece), a spaliny są emitowane przez kominy niższe od 40 m. W rzeczywistości większość tego rodzaju zanieczyszczeń emitowana jest z emitorów o wysokości około 10 - 15m, co powoduje rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń po najbliższej okolicy i co jest szczególnie odczuwalne w okresie zimowym.

Podstawowym nośnikiem energii pierwotnej dla ogrzewania budynków jedno i kilku rodzinnych zlokalizowanych na terenie gminy jest paliwo stałe, przede wszystkim węgiel kamienny w postaci pierwotnej, w tym również węgiel złej jakości. Procesy spalania tych paliw w urządzeniach małej mocy, bez systemów oczyszczania spalin, są źródłem emisji substancji szkodliwych dla środowiska i zdrowia człowieka, takich, jak: CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, pyły, zanieczyszczenia organiczne, w tym kancerogenne wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), włącznie z benzo( $\alpha$ )pirenem, dioksyny i furany, oraz węglowodory alifatyczne, aldehydy i ketony, a także metale ciężkie.

Należy się spodziewać, że w okresie zimowym w paleniskach domowych spalane są również niektóre frakcje odpadów komunalnych, które powinny być unieszkodliwiane przez składowanie lub poddawane procesowi utylizacji biologicznej.

Efektywne ograniczenie emisji zanieczyszczeń i poprawa jakości powietrza 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, przyłączanie budynków do sieci ciepłowniczej zasilanej z centralnych źródeł, ogrzewanie przy wykorzystaniu energii elektrycznej,
- **termomodernizację budynków** - kompleks działań zmniejszających zużycie energii w obiekcie poprzez prace termorenowacyjne (wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, ocieplenie ścian, ocieplenie stropodachów, modernizację instalacji wewnętrznej c.o. budynku z uwzględnieniem automatycznej regulacji, itp.)
- **zastosowanie technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii.**

Niniejszy „Program ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice” określa kierunki działań, jakie należy przedsięwziąć w celu dalszej poprawy jakości powietrza. Program ten może być, w miarę potrzeb, weryfikowany i uaktualniany w oparciu o monitoring potrzeb. 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.

## 4.2. Monitoring zanieczyszczenia powietrza na terenie województwa oraz Gminy Krzyżanowice

Ocenę stanu atmosfery na terenie województwa i gminy przeprowadzono w oparciu o dane z „Dwunastej rocznej oceny jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2013 rok” opracowanej przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach.

Zgodnie z art. 87 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. Nr 25 z 2008 roku, poz. 150 – j.t. z późn. zm.) oceny są dokonywane w strefach, w tym w aglomeracjach. Na terenie województwa śląskiego w 2014r. wg obecnego podziału kraju, zgodnie z rządowym projektem Ustawy z dnia 16 marca 2012 roku o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych ustaw, zostało wydzielonych 5 stref:

- strefa śląska,
- aglomeracja górnośląska,
- aglomeracja rybnicko-jastrzębska,
- miasto Bielsko-Biała,
- miasto Częstochowa.

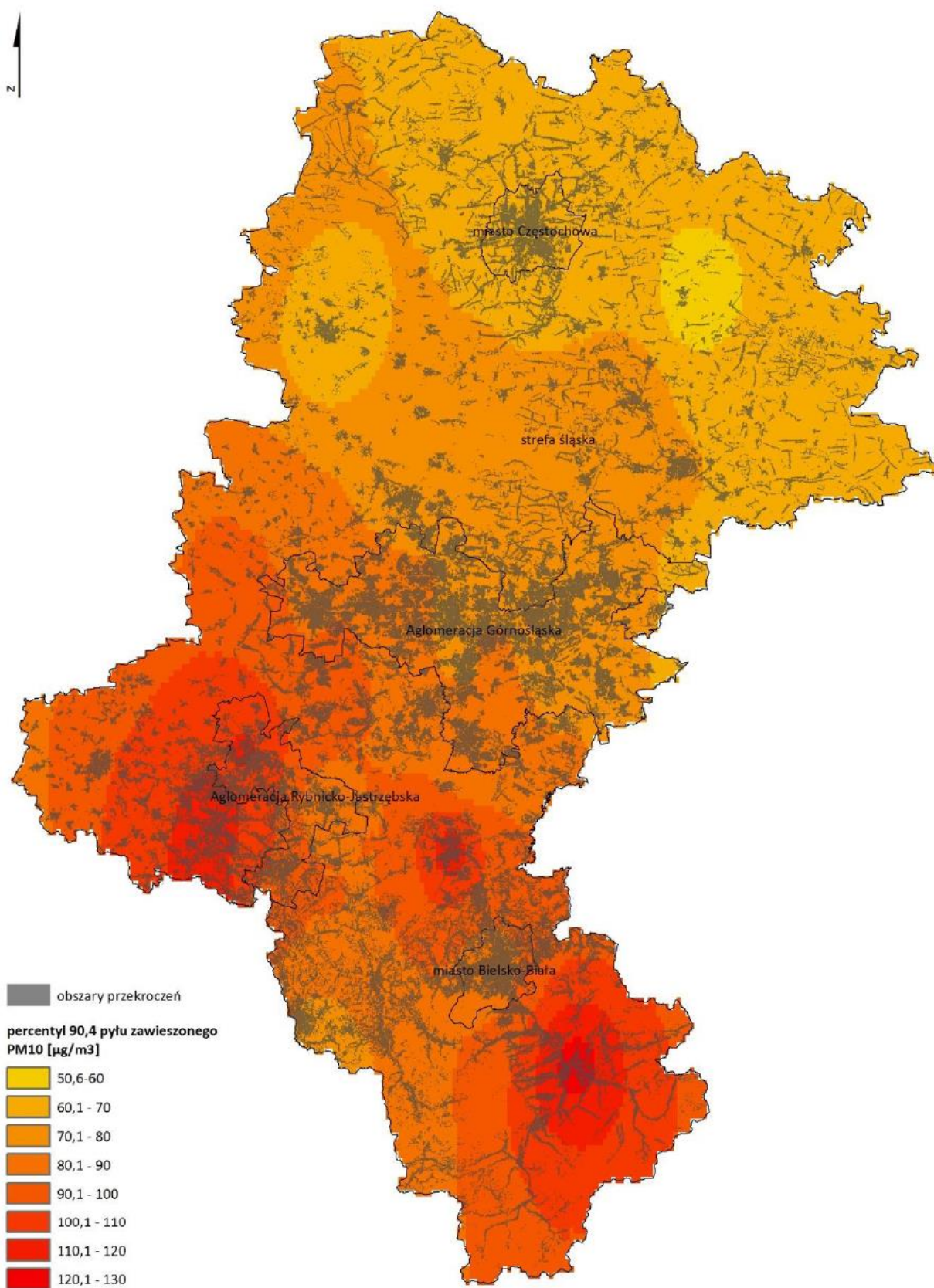
Gmina Krzyżanowice wg powyższego podziału przynależy do strefy śląskiej.

Wyniki wszystkich pomiarów oraz szczegółowe informacje nt. wszystkich stanowisk pomiarowych, eksploatowanych na terenie Górnego Śląska, gromadzone są w wojewódzkiej bazie danych o jakości powietrza JPOAT i za jej pośrednictwem przekazywane do bazy krajowej.



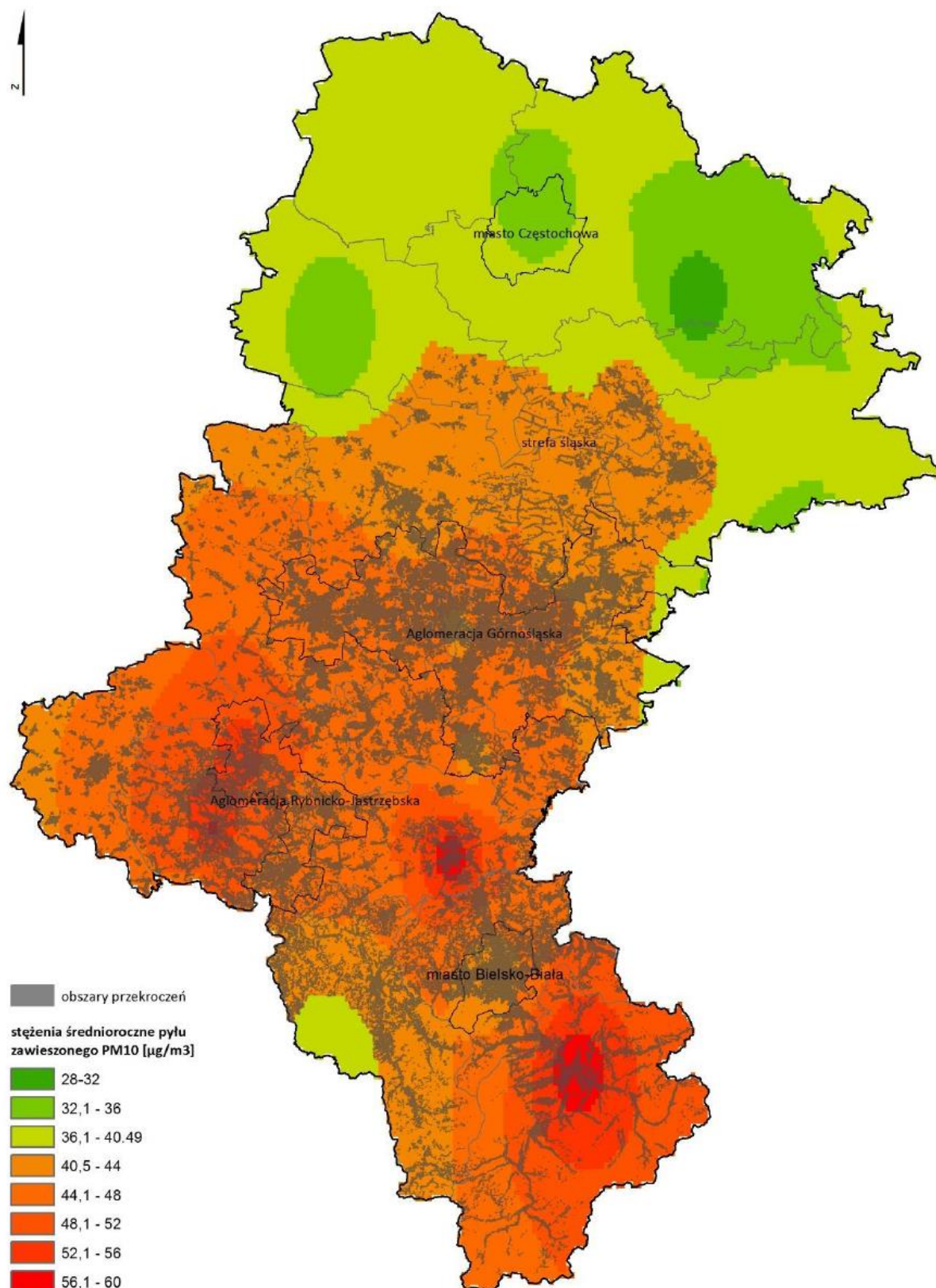
**Rysunek 4.1 Schemat funkcjonowaniu monitoringu ochrony powietrza**

Na kolejnych rysunkach przedstawiono emisję podstawowych zanieczyszczeń na terenie województwa śląskiego.



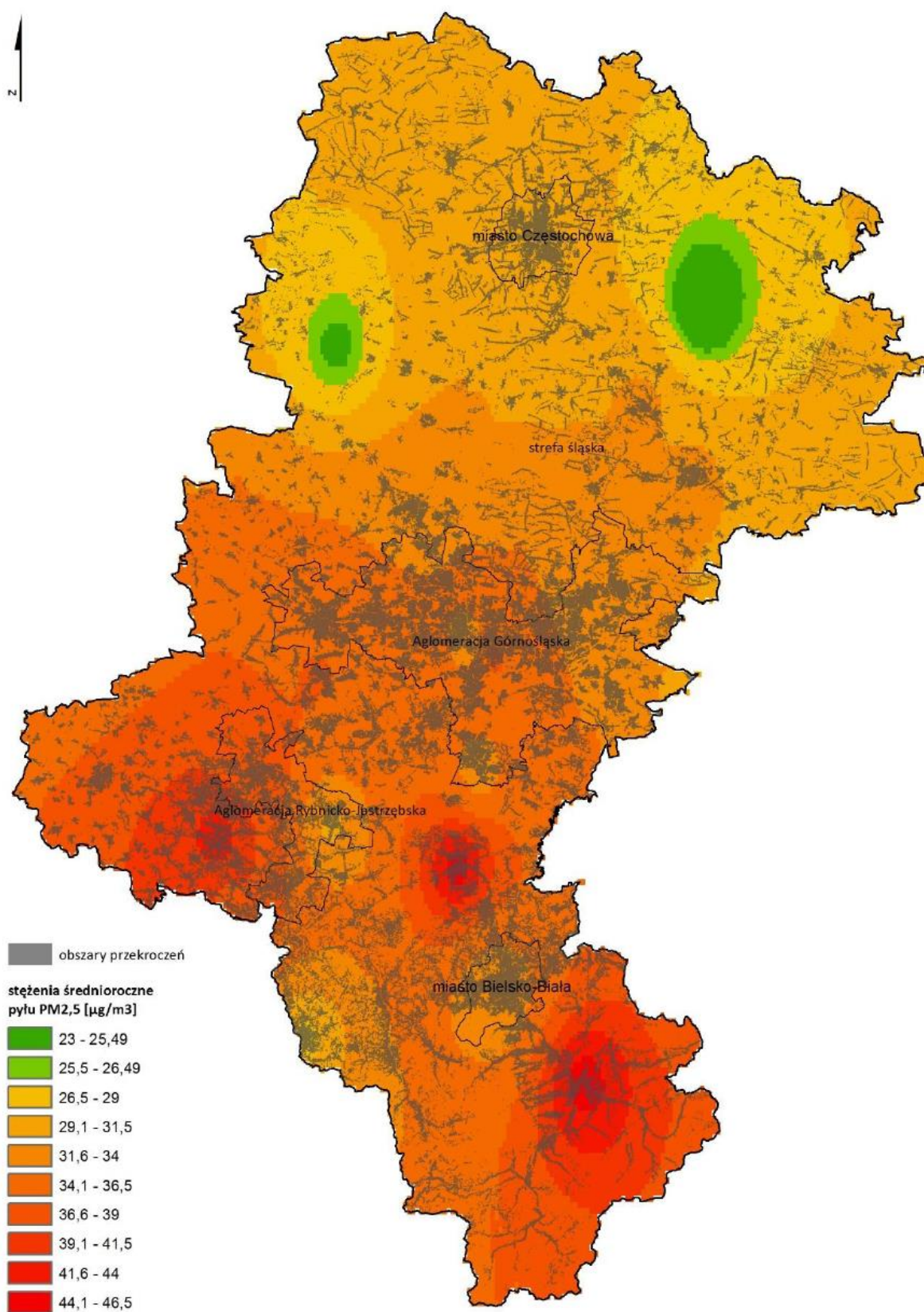
**Rysunek 4.2 Obszary przekroczeń dopuszczalnej częstości przekraczania poziomu stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego – kryterium ochrona zdrowia**

(źródło: Dwunasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2013 rok)



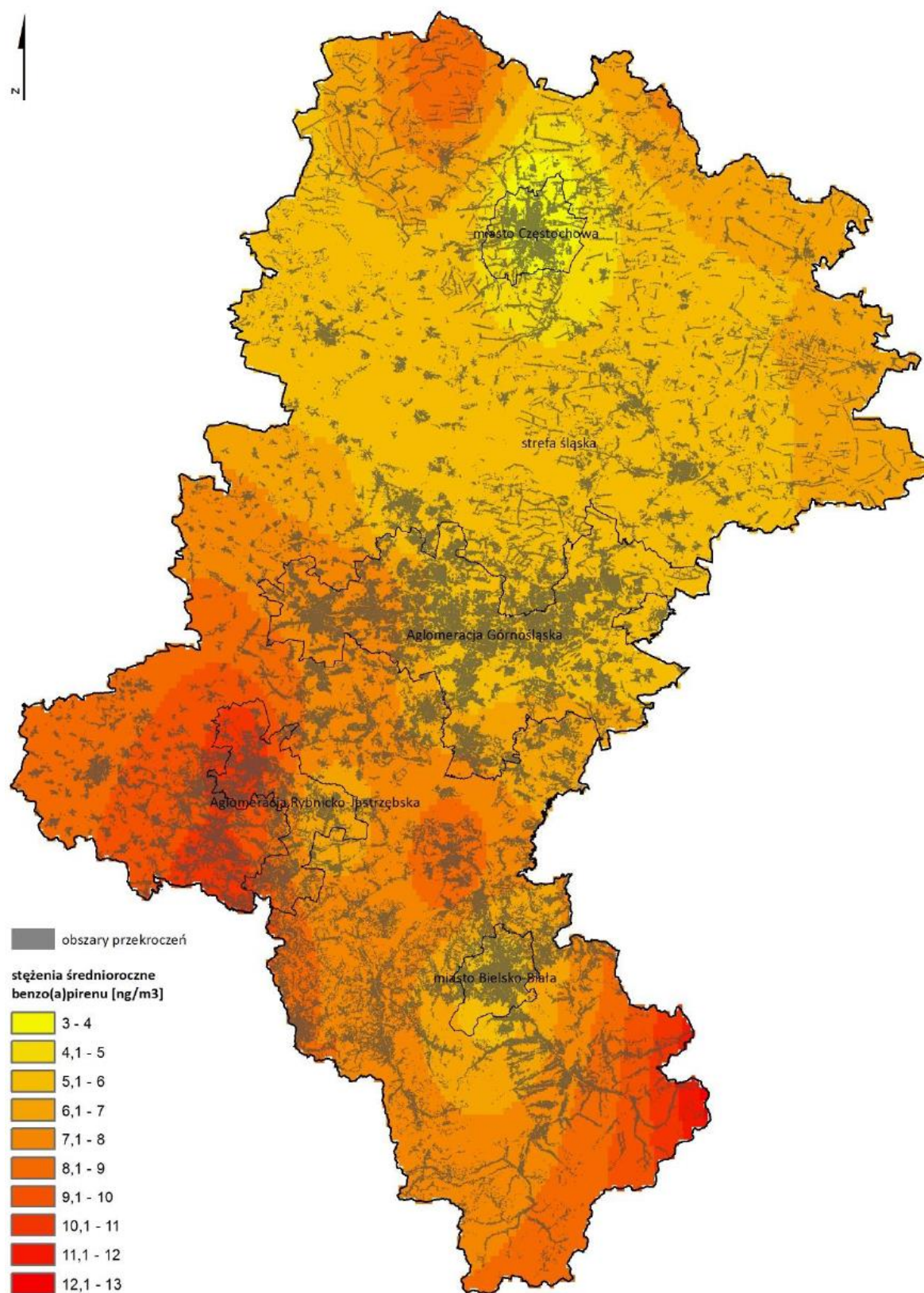
**Rysunek 4.3 Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych pyłu zawieszonego PM10 - kryterium ochrona zdrowia ludzi**

(źródło: Dwunasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2013 rok)



**Rysunek 4.4 Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych pyłu PM<sub>2.5</sub> - kryterium ochrona zdrowia ludzi**

(źródło: Dwunasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2013 rok)



**Rysunek 4.5 Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych benzo(α)pirenu - kryterium ochrona zdrowia ludzi**

(źródło: Dwunasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2013 rok)

Dla wszystkich substancji podlegających ocenie, strefy zaliczono do jednej z poniższych klas:

- klasa A - jeżeli stężenia zanieczyszczenia na jej terenie nie przekraczały odpowiednio poziomów dopuszczalnych, poziomów docelowych, poziomów celów długoterminowych,
- klasa B - jeżeli stężenia zanieczyszczenia na jej terenie przekraczały poziomy dopuszczalny, lecz nie przekraczały poziomu dopuszczalnego powiększonego o margines tolerancji,
- klasa C - jeżeli stężenia zanieczyszczenia na jej terenie przekraczały poziomy dopuszczalny lub docelowy powiększone o margines tolerancji, w przypadku gdy ten margines jest określony,
- klasa D1 - jeżeli stężenia ozonu w powietrzu na jej terenie nie przekraczały poziomu celu długoterminowego,
- klasa D2 - jeżeli stężenia ozonu na jej terenie przekraczały poziom celu długoterminowego.

Wyniki klasyfikacji stref w województwie śląskim przedstawiono uwzględniając kryterium ochrony zdrowia:

- dla zanieczyszczeń takich jak: dwutlenku siarki, benzen, ołów, tlenek węgla, arsen, kadm, nikiel - we wszystkich strefach klasa A, co oznacza konieczność utrzymania jakości powietrza na tym samym lub lepszym poziomie,
- dla dwutlenku azotu klasa A w strefach: rybnicko-jastrzębskiej, miastach Bielsko-Biała i Częstochowa oraz w strefie śląskiej,
- dla pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> oraz benzo(α)pirenu - klasa C w 5 strefach (aglomeracje: górnośląska i rybnicko-jastrzębska, miasta: Bielsko-Biała, Częstochowa i strefa śląska),
- dla dwutlenku azotu - klasa C w aglomeracji górnośląskiej,
- dla ozonu - klasa A w aglomeracji górnośląskiej, aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej, mieście Bielsko-Biała i Częstochowa,
- dla ozonu – klasa C w strefie śląskiej, klasa D2, ze względu na przekraczanie poziomu celu długoterminowego dla całego województwa.

Wyniki klasyfikacji stref w województwie śląskim przedstawiono uwzględniając kryterium ochrony roślin:

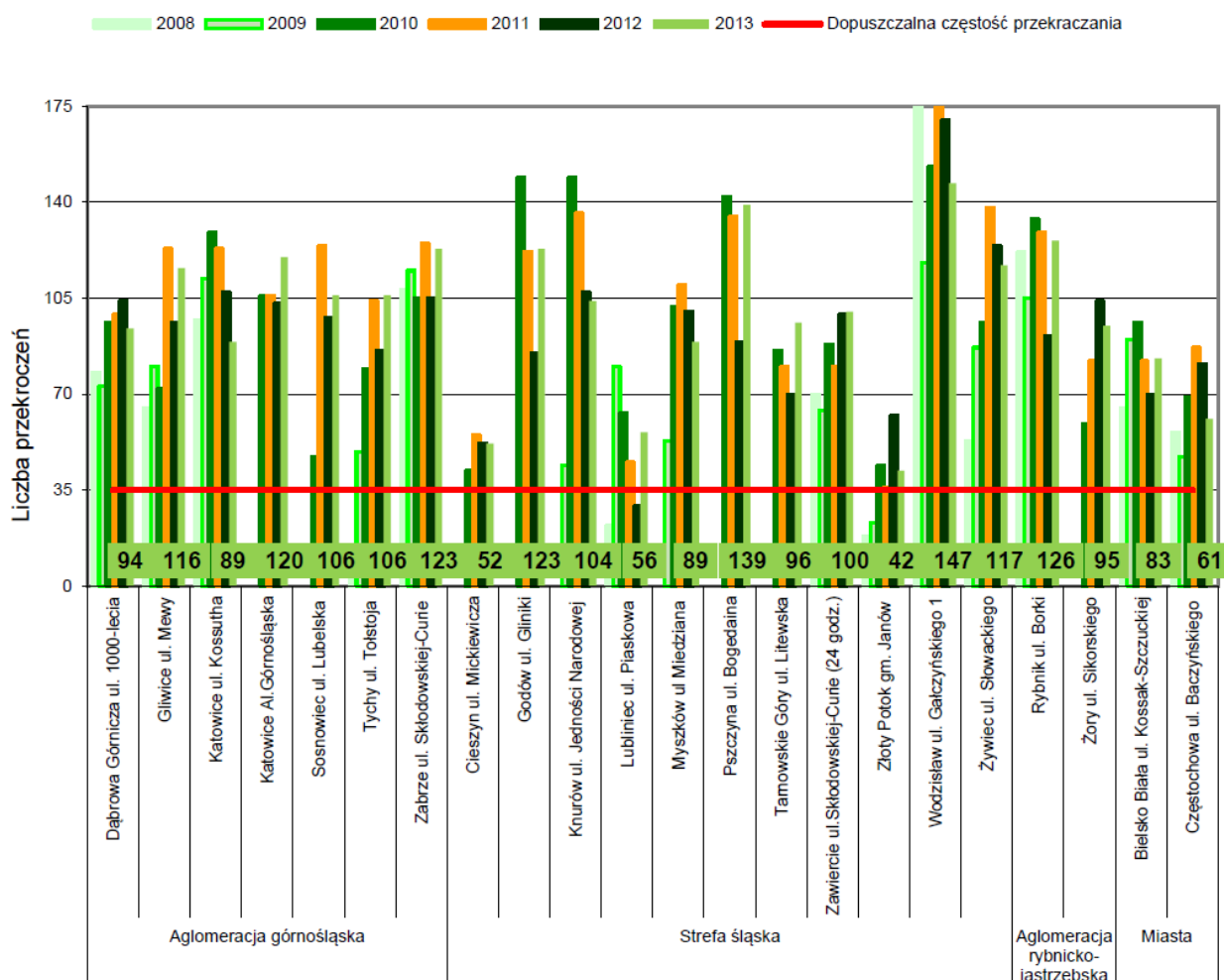
- klasa A - brak przekroczeń wartości dopuszczalnych dla tlenków azotu i dwutlenku siarki w strefie śląskiej,
- klasa C i D2 - przekroczenia poziomu docelowego oraz poziomu celu długoterminowego ozonu wyrażonego jako AOT 40 - na stacji tła regionalnego wskaźnik ten uśredniony dla kolejnych 5 lat wyniósł 16 728 (µg/m<sup>3</sup>)h.

Średnie roczne stężenia pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> mieściły się w przedziale od 74% do 145% poziomu dopuszczalnego. Na 18 stanowiskach spośród 22, z których wyniki wykorzystano do oceny, stężenia średnioroczne były wyższe niż 40 µg/m<sup>3</sup>, na stanowiskach w Cieszynie, Lublińcu, Częstochowie i w Żłotym Potoku stężenia średnioroczne były niższe lub równe niż poziom dopuszczalny. Na wszystkich stanowiskach odnotowano wyższą niż 35 dopuszczalną częstość przekraczania poziomu 24-godzinnego wynoszącego 50 µg/m<sup>3</sup>.

Wartości średnie stężeń pyłu PM<sub>10</sub> w 2013 roku wyniosły (wartość dopuszczalna 40 µg/m<sup>3</sup>) w strefie śląskiej – od 30 do 58 µg/m<sup>3</sup>. W porównaniu do 2012 roku stężenia średnie roczne zwiększyły się na stanowisku pomiarowym w Godowie o 11% (najbliższa stacja), wzrosły również częstości przekroczeń o ok. 45% (średnia w strefie od 1,2 do 4,2 razy więcej przekroczeń niż dopuszczalne).

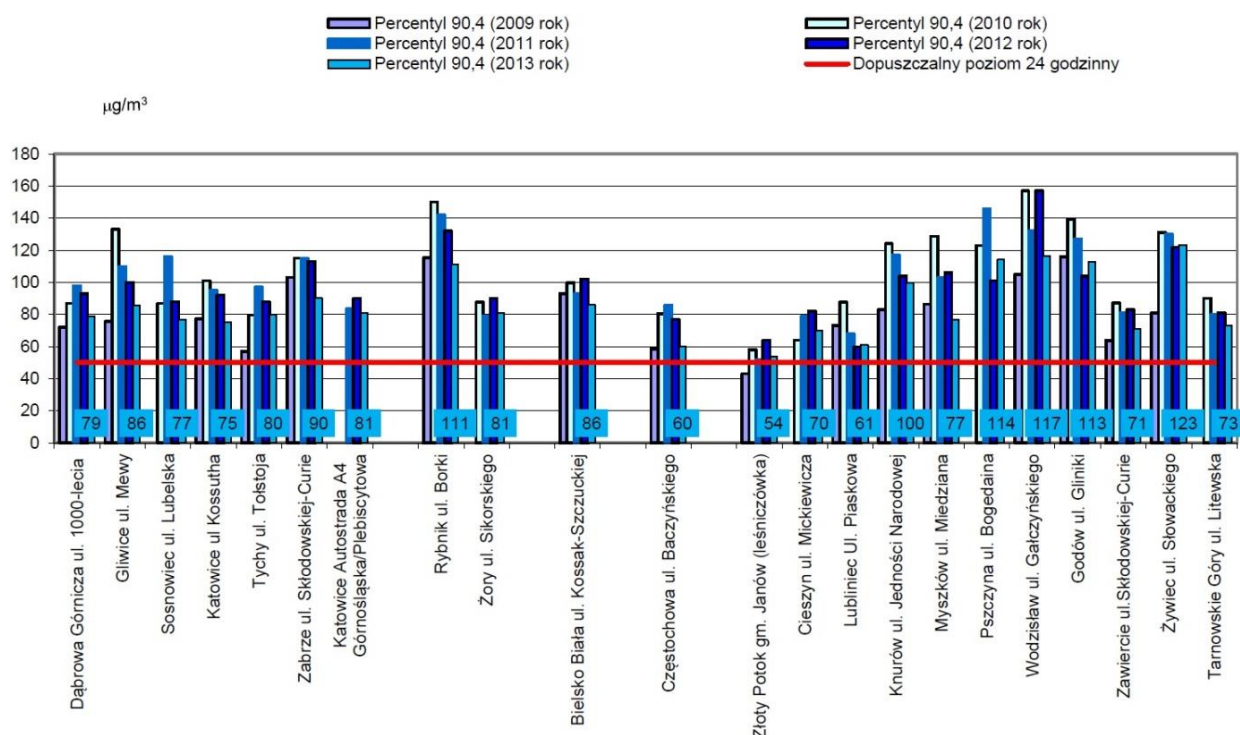
Na terenie strefy śląskiej, w której znajduje się Gmina Krzyżanowice, klasę C określono dla następujących substancji:

- pył zawieszony PM10,
- pył zawieszony PM2.5,
- benzoalfapiren – B(α)P,
- ozon.



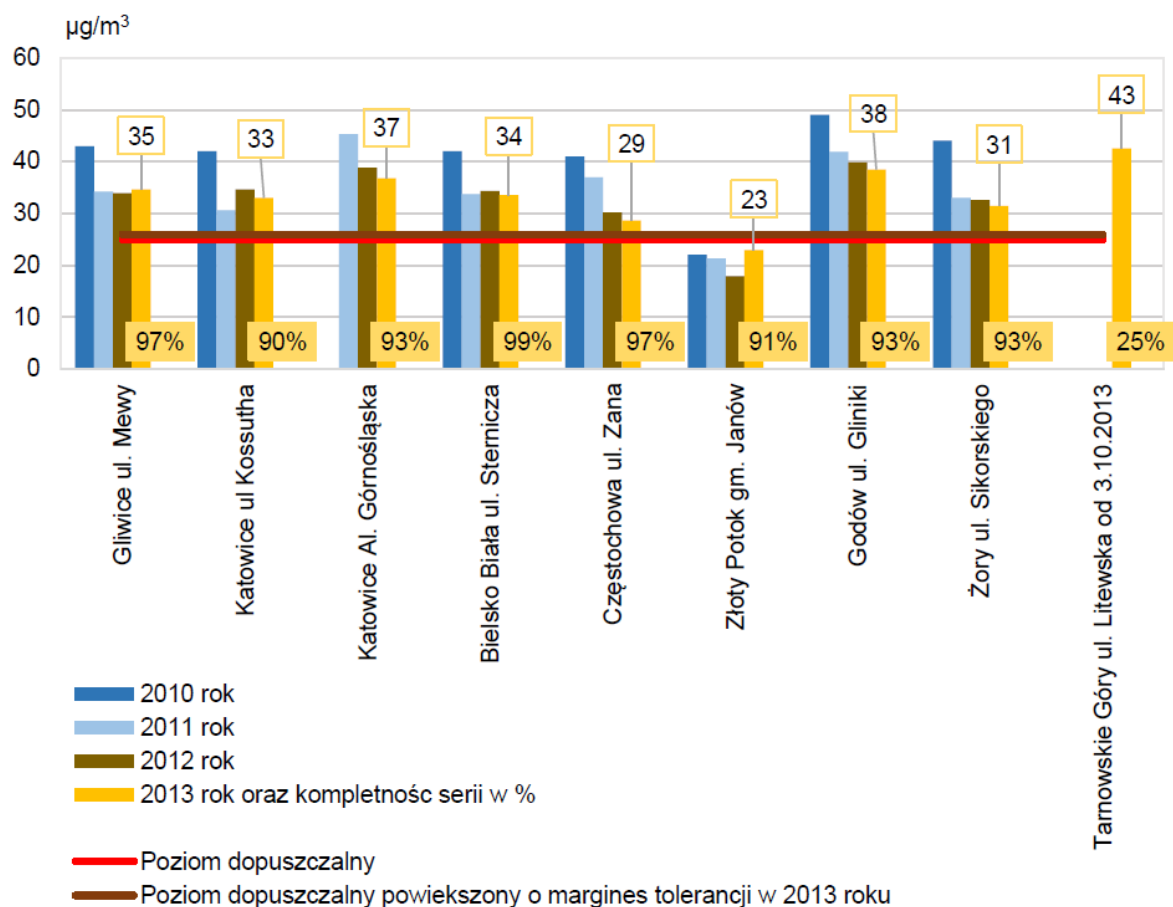
**Rysunek 4.6. Częstości przekraczania dopuszczalnego poziomu stężeń 24 godzinnych pyłu zawieszonego PM10 w latach 2008 – 2013 (wartości w etykietach dotyczą 2013 roku)**

źródło: Dwunasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2013 rok



**Rysunek 4.7. Percentyl 90,4 stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 w latach 2009 - 2013 roku**

źródło: Dwunasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2013 rok



**Rysunek 4.8 Średnie roczne stężenia pyłu PM2.5 w latach 2010 - 2013**

źródło: Dwunasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2013 rok

W związku występowaniem przekroczeń dopuszczalnych wartości stężeń pyłu PM10 na terenie Gminy Krzyżanowice w poniższej tabeli przedstawiono wpływ tego zanieczyszczenia na zdrowie ludzi oraz zalecane działania w zależności od różnych poziomów stężeń pyłu PM10.

**Tabela 4.1 Wpływ na zdrowie oraz zalecane działania w zależności od różnych poziomów stężeń pyłu PM10**

| Wpływ na zdrowie / zalecane działania | Dobre warunki<br>0–30                                        | Średnie warunki<br>30 – 50                                                                                                                                                                | Złe warunki<br>50 – 200                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Bardzo złe warunki<br>200 i więcej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | $\mu\text{g}/\text{m}^3$                                     | $\mu\text{g}/\text{m}^3$                                                                                                                                                                  | $\mu\text{g}/\text{m}^3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $\mu\text{g}/\text{m}^3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Wpływ na zdrowie</b>               | Skutki zdrowotne nieznaczne lub nie poznane                  | Może wystąpić podrażnienie górnych i dolnych dróg oddechowych                                                                                                                             | Pyły absorbowane w górnych drogach oddechowych mogą powodować kaszel, trudności z oddychaniem, zadyszkę, szczególnie w czasie wysiłku fizycznego; zwiększone zagrożenie schorzeniami alergicznymi i infekcjami układu oddechowego, kataru siennego i zapalenia alergicznego spojówek; szkodliwy wpływ na zdrowie rozwijającego się płodu | Kaszel oraz trudności z oddychaniem i ataki duszności. Dłuższe narażenie może spotęgować podatność na infekcje układu oddechowego lub nawet zwiększać ryzyko zachorowania na choroby nowotworowe, szczególnie płuc. Stwierdzono ujemny wpływ na zdrowie rozwijającego się płodu (niski ciężar urodzeniowy, wady wrodzone, powikłania przebiegu ciąży) |
| <b>Zalecane działania</b>             | Można przebywać na powietrzu w dowolnie długim okresie czasu | Można ograniczyć czas przebywania na powietrzu, zwłaszcza przez kobiety w ciąży, dzieci i osoby starsze oraz przez osoby z astmą, chorobami alergicznymi skóry, oczu i chorobami krążenia | Zaleca się ograniczenie czasu przebywania na powietrzu, zwłaszcza przez kobiety w ciąży, dzieci i osoby starsze oraz przez osoby z astmą, chorobami alergicznymi skóry, oczu i chorobami krążenia                                                                                                                                        | Zaleca się ograniczenie do minimum czasu przebywania na powietrzu, zwłaszcza przez kobiety w ciąży, dzieci, osoby starsze, chore na astmę i choroby serca; unikanie dużych wysiłków fizycznych na otwartym powietrzu i zaniechanie palenia papierosów; w przypadku pogorszenia stanu zdrowia należy skontaktować się z lekarzem                       |

Źródło: [www.ekoprogniza.pl](http://www.ekoprogniza.pl)

Na terenie Gminy Krzyżanowice nie występują obecnie żadne stacje automatycznego, czy też manualnego pomiaru powietrza atmosferycznego. Obecnie najbliższe stacje automatyczne zlokalizowane są Godowie przy ul. Gliniki w powiecie wodzisławskim oraz w Rybniku przy ul. Borki 37a i w Wodzisławiu Śląskim przy Gałczyńskiego 1. Mierzone są tam następujące wielkości:

- stężenia substancji zanieczyszczających powietrze (dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenek azotu, tlenki azotu, ozon, pył PM10, tlenek węgla) na stacjach w Rybniku i Wodzisławiu Śląskim,
- parametry meteorologiczne (prędkość i kierunek wiatru, ciśnienie, temperatura, wilgotność, ilość opadu i promieniowanie słoneczne).

Ponadto pod tymi samymi adresami w Rybniku i Godowie prowadzone są również pomiary na stacji manualnej. Mierzone są tu następujące wielkości: pył zawieszony PM10, pył zawieszony PM2,5 i benzo(α)piren, a także ołów, arsen, kadm i nikiel w PM10.

Szczegółowo wyniki tych pomiarów przedstawiono w kolejnych tabelach (stężenia pyłu zawieszonego PM10, SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub> w poszczególnych miesiącach wraz z wartością uśrednioną).

**Tabela 4.2 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Rybniku w 2012 r.**

| Parametr                            | Jedn.                    | Norma | Miesiąc |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     | Wartość średnia |
|-------------------------------------|--------------------------|-------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----------------|
|                                     |                          |       | I       | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII |                 |
| Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> ) | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | -     | 24      | 65  | 28  | 15  | 11  | 9   | 12  | 9    | 6   | -   | -   | 48  | 23              |
| Tlenek azotu (NO)                   | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | -     | 4       | 13  | 9   | 4   | 3   | 2   | 3   | 5    | 8   | 15  | 26  | 24  | 10              |
| Dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> )  | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 40    | 22      | 42  | 26  | 22  | 18  | 14  | 17  | 20   | 19  | 25  | 29  | 34  | 24              |
| Tlenek węgla 8h (CO)                | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 10    | 2,5     | 8,6 | 5,3 | 2,1 | 1,6 | 1   | 1   | 1,1  | 1,7 | 3,8 | 7,1 | 8,6 | 8,59            |
| Ozon 8h (O <sub>3</sub> )           | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 120   | 67      | 77  | 112 | 125 | 134 | 135 | 152 | 143  | 105 | 87  | 62  | 60  | <b>152</b>      |
| Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> )     | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | -     | 29      | 61  | 39  | 28  | 23  | 18  | 21  | 28   | 31  | 48  | 68  | 71  | 39              |
| Pył zawieszony PM10                 | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 40    | 54      | 157 | 81  | 40  | 29  | 22  | 22  | 33   | 35  | 72  | 138 | 154 | <b>71</b>       |

**Tabela 4.3 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Rybniku w 2013 r.**

| Parametr                            | Jedn.             | Norma | Miesiąc |    |     |     |     |     |     |      |     |     |    |     | Wartość średnia* |
|-------------------------------------|-------------------|-------|---------|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|----|-----|------------------|
|                                     |                   |       | I       | II | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI | XII |                  |
| Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> ) | µg/m <sup>3</sup> | -     | 35      | 33 | 28  | 17  | 6   | 7   | 6   | 6    | 6   | 14  | 19 | 22  | 16               |
| Tlenek azotu (NO)                   | µg/m <sup>3</sup> | -     | 8       | 6  | 6   | 4   | 3   | 4   | 4   | 5    | 6   | 16  | 12 | 11  | 7                |
| Dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> )  | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 30      | 29 | 26  | 25  | 16  | 14  | 15  | 20   | 19  | 25  | 25 | 23  | 22               |
| Tlenek węgla 8h (CO)                | µg/m <sup>3</sup> | 10    | 3,7     | 3  | 4,9 | 3   | 2,3 | 0,6 | 0,9 | 0,8  | 1,5 | 2,9 | 3  | 2,7 | 4,88             |
| Ozon 8h (O <sub>3</sub> )           | µg/m <sup>3</sup> | 120   | 74      | 63 | 92  | 119 | 116 | 136 | 159 | 163  | 110 | 76  | 63 | 70  | <b>163</b>       |
| Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> )     | µg/m <sup>3</sup> | -     | 42      | 37 | 35  | 31  | 21  | 20  | 21  | 27   | 28  | 49  | 43 | 40  | 33               |
| Pył zawieszony PM10                 | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 78      | 74 | 71  | 45  | 25  | 22  | 24  | 29   | 32  | 67  | 61 | 63  | <b>49</b>        |

**Tabela 4.4 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Wodzisławiu Śląskim w 2012 r.**

| Parametr                            | Jedn.             | Norma | Miesiąc |     |     |     |     |     |     |      |     |     |    |     | Wartość średnia* |
|-------------------------------------|-------------------|-------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|----|-----|------------------|
|                                     |                   |       | I       | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI | XII |                  |
| Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> ) | µg/m <sup>3</sup> | -     | 25      | 60  | 23  | 14  | 8   | 6   | 6   | 6    | 7   | 14  | 26 | 46  | 20               |
| Tlenek azotu (NO)                   | µg/m <sup>3</sup> | -     | 5       | 10  | 5   | 2   | 1   | 1   | 1   | 2    | 2   | 6   | 14 | 16  | 5                |
| Dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> )  | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 26      | 41  | 25  | 18  | 15  | 11  | 11  | 17   | 18  | 25  | 31 | 35  | 23               |
| Tlenek węgla 8h (CO)                | µg/m <sup>3</sup> | 10    | 1,8     | 5,8 | 3,5 | 1,2 | 1,4 | 0,8 | 0,5 | 4,6  | 1,1 | 1,9 | 3  | 7,5 | 7,46             |
| Ozon 8h (O <sub>3</sub> )           | µg/m <sup>3</sup> | 120   | 63      | 69  | 99  | 104 | 113 | 145 | 160 | 150  | 107 | 76  | 62 | 41  | <b>160</b>       |
| Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> )     | µg/m <sup>3</sup> | -     | 33      | 57  | 33  | 21  | 17  | 12  | 13  | 20   | 22  | 34  | 52 | 59  | 31               |
| Pył zawieszony PM10                 | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 61      | 172 | 83  | 41  | 30  | 23  | 25  | 33   | 33  | 57  | 93 | 132 | <b>65</b>        |

**Tabela 4.5 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Wodzisławiu Śląskim w 2013 r.**

| Parametr                            | Jedn.             | Norma | Miesiąc |    |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     | Wartość średnia* |
|-------------------------------------|-------------------|-------|---------|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------------------|
|                                     |                   |       | I       | II | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII |                  |
| Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> ) | µg/m <sup>3</sup> | -     | 37      | 34 | 23  | 17  | 6   | 7   | 7   | 7    | 7   | 16  | 20  | 22  | 17               |
| Tlenek azotu (NO)                   | µg/m <sup>3</sup> | -     | 6       | 4  | 2   | 2   | 1   | 1   | 2   | 3    | 3   | 9   | 11  | 7   | 4                |
| Dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> )  | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 33      | 31 | 22  | 19  | 16  | 12  | 13  | 19   | 17  | 27  | 26  | 23  | 22               |
| Tlenek węgla 8h (CO)                | µg/m <sup>3</sup> | 10    | 2,5     | 2  | 2,4 | 2   | 1,2 | 0,6 | 1,2 | 0,7  | 1,7 | 2,2 | 2,6 | 3,1 | 3,07             |
| Ozon 8h (O <sub>3</sub> )           | µg/m <sup>3</sup> | 120   | 63      | 64 | 78  | 109 | 109 | 169 | 140 | 136  | 110 | 66  | 61  | 73  | <b>169</b>       |
| Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> )     | µg/m <sup>3</sup> | -     | 42      | 38 | 26  | 22  | 18  | 14  | 15  | 23   | 21  | 40  | 43  | 33  | 28               |
| Pył zawieszony PM10                 | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 90      | 94 | 72  | 57  | 28  | 26  | 25  | 27   | 26  | 58  | 66  | 54  | <b>52</b>        |

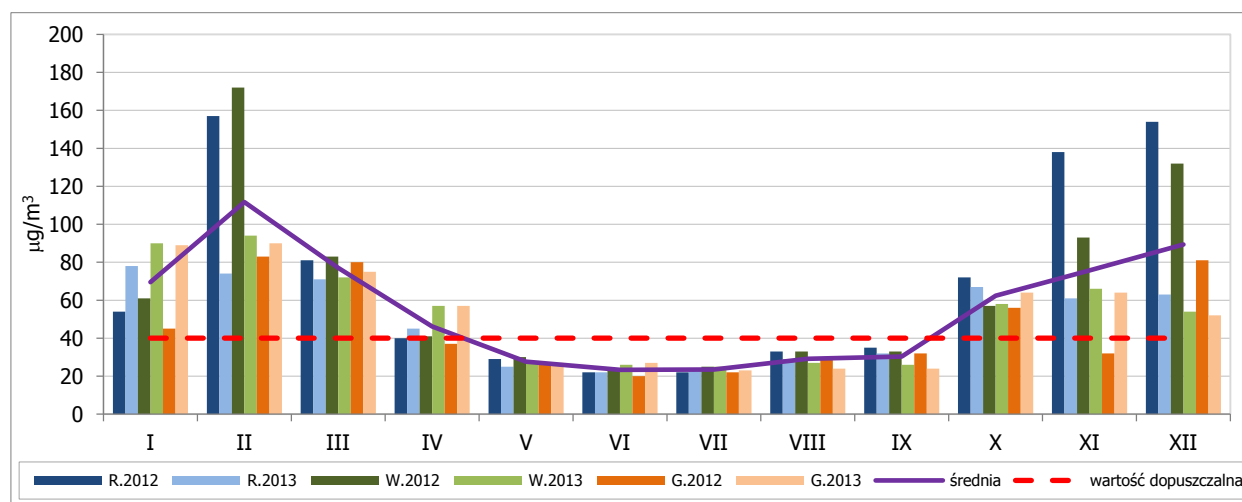
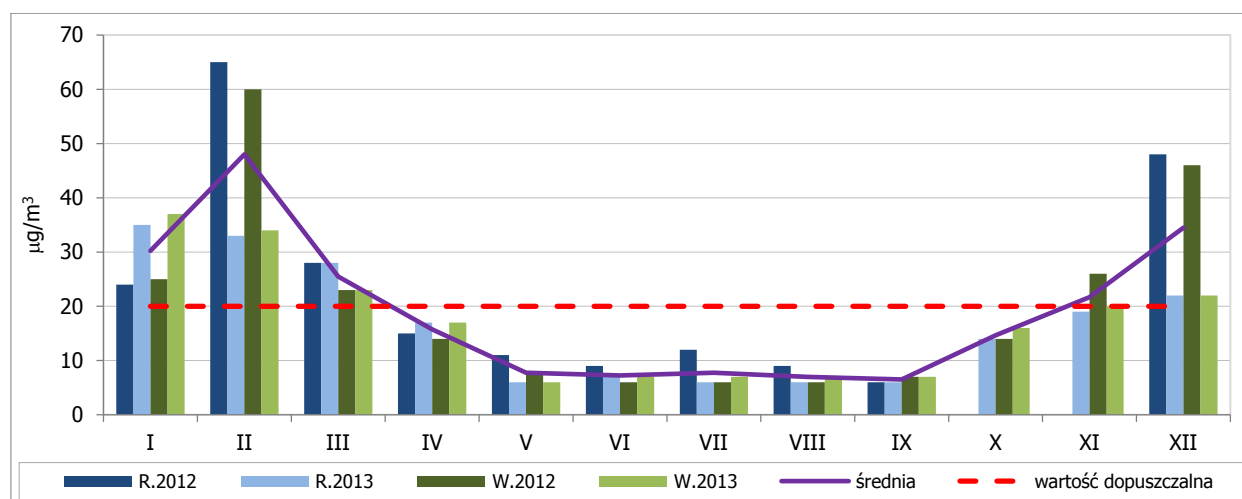
**Tabela 4.6 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji manualnej w Godowie w 2012 r.**

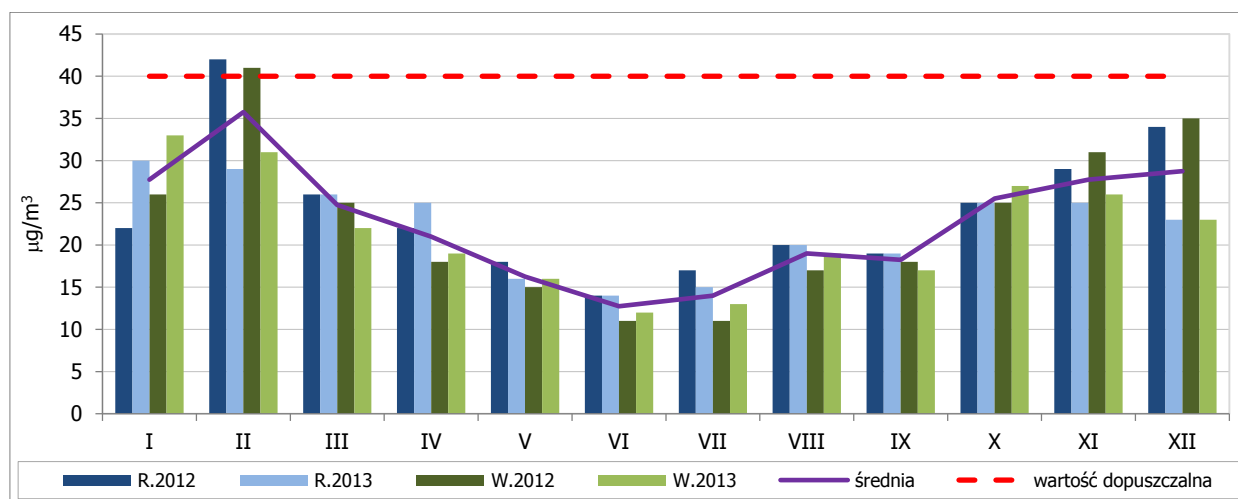
| Parametr             | Jedn.             | Norma | Miesiąc |    |     |     |     |     |     |      |     |    |    |     | Wartość średnia* |
|----------------------|-------------------|-------|---------|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|----|----|-----|------------------|
|                      |                   |       | I       | II | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X  | XI | XII |                  |
| Pył zawieszony PM2.5 | µg/m <sup>3</sup> | 25    | 37      | 78 | 64  | 29  | 19  | 16  | 19  | 22   | 26  | 43 | 62 | 68  | <b>39,9</b>      |
| Pył zawieszony PM10  | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 45      | 83 | 80  | 37  | 27  | 20  | 22  | 29   | 32  | 56 | 32 | 81  | <b>45,4</b>      |
| Benzo(a)piren        | ng/m <sup>3</sup> | 1     | 12      | 24 | 27  | 6,3 | 1,4 | 0,5 | 0,4 | 0,7  | 4,1 | 13 | 11 | 26  | <b>10,544</b>    |

**Tabela 4.7 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji manualnej w Godowie w 2013 r.**

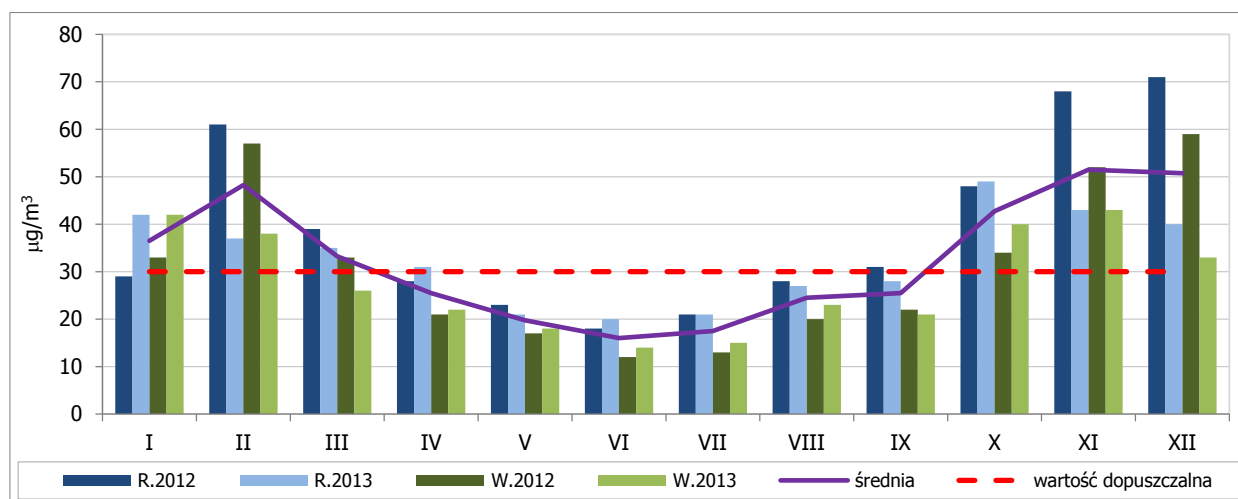
| Parametr             | Jedn.             | Norma | Miesiąc |    |     |     |     |     |     |      |     |    |    |     | Wartość średnia* |
|----------------------|-------------------|-------|---------|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|----|----|-----|------------------|
|                      |                   |       | I       | II | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X  | XI | XII |                  |
| Pył zawieszony PM2.5 | µg/m <sup>3</sup> | 25    | 84      | 71 | 59  | 43  | 18  | 20  | 16  | 17   | 19  | 51 | 50 | 43  | <b>38,4</b>      |
| Pył zawieszony PM10  | µg/m <sup>3</sup> | 40    | 89      | 90 | 75  | 57  | 27  | 27  | 23  | 24   | 24  | 64 | 64 | 52  | <b>51</b>        |
| Benzo(a)piren        | ng/m <sup>3</sup> | 1     | 19      | 21 | 23  | 9,8 | 1,7 | 1,4 | 0,5 | 0,8  | 3,3 | 15 | 17 | 14  | <b>10,512</b>    |

Norma stężenia uśrednionego pyłu zawieszonego PM10 w ciągu doby (24-godzinnej) wynosi 50 µg/m<sup>3</sup>, dla roku kalendarzowego 40µg/m<sup>3</sup>, a dopuszczalna liczba przekroczeń tej wartości w ciągu roku wynosi 35.

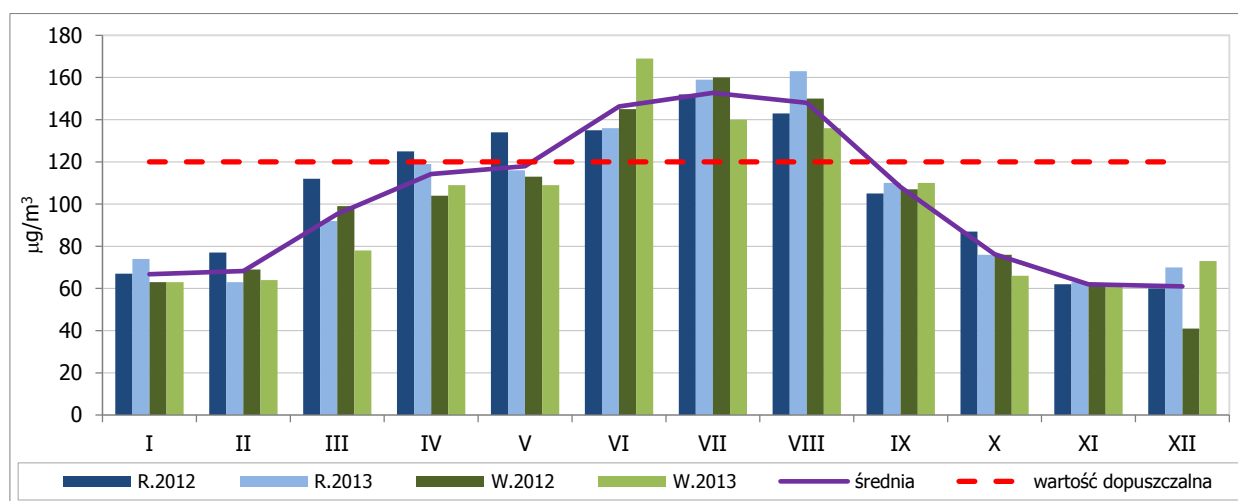
**Rysunek 4.9 Średniomiesięczne stężenia pyłu zawieszonego PM10 oraz wartości uśrednione w latach 2012-2013 na stacjach w Rybniku (R.2012 i R.2013) i Wodzisławiu Śl. (W.2012 i W.2013) oraz w Godowie (G.12 i G.13)****Rysunek 4.10 Średniomiesięczne stężenia dwutlenku siarki oraz wartości uśrednione w latach 2012-2013 na stacjach w Rybniku (R.2012 i R.2013) i Wodzisławiu Śl. (W.2012 i W.2013)**



**Rysunek 4.11 Średniomiesięczne stężenia dwutlenku azotu oraz wartości uśrednione w latach 2012-2013 na stacjach w Rybniku (R.2012 i R.2013) i Wodzisławiu Śl. (W.2012 i W.2013)**



**Rysunek 4.12 Średniomiesięczne stężenia tlenków azotu oraz wartości uśrednione w latach 2012-2013 na stacjach w Rybniku (R.2012 i R.2013) i Wodzisławiu Śl. (W.2012 i W.2013)**



**Rysunek 4.13 Średniomiesięczne 8 godzinne stężenia ozonu oraz wartości uśrednione w latach 2012-2013 na stacjach w Rybniku (R.2012 i R.2013) i Wodzisławiu Śl. (W.2012 i W.2013)**

Zgodnie z Uchwałą Sejmiku Województwa Śląskiego nr III/52/15/2010 z dnia 16 czerwca 2010 roku w sprawie przyjęcia *Programu ochrony powietrza dla stref województwa śląskiego, w których stwierdzone zostały ponadnormatywne poziomy substancji w powietrzu* w strefie objętej niniejszym Programem naruszony został dopuszczalny poziom pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników pomiarów 24 godziny<sup>1</sup>, dopuszczalny poziom pyłu zawieszonego PM10 w roku kalendarzowym oraz poziomu docelowego benzo(α)pirenu w roku kalendarzowym. Podstawą do opracowania Programu ochrony powietrza były wyniki ze stacji zlokalizowanych w strefie raciborsko-wodzisławskiej, tj. na stacjach pomiarowych przy:

- ul. Broniewskiego 2 w Raciborzu,
- ul. Gałczyńskiego 1 w Wodzisławiu Śląskim,
- ul. Bogumińskiej 4 w Wodzisławiu Śląskim.

Poniżej przedstawiono podsumowanie wyników pomiarów stężeń analizowanych substancji na stacjach pomiarowych zlokalizowanych w strefie raciborsko-wodzisławskiej wykorzystanych na potrzeby opracowanego *Programu Ochrony Powietrza*.

**Tabela 4.8 Wyniki pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM10 oraz stężeń benzo(α)pirenu w strefie raciborsko-wodzisławskiej w latach 2005-2007**

| Rok pomiarów                                                                               | Wart. dopuszczalne | Jedn.   | 2005                         | 2006          | 2007          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------|------------------------------|---------------|---------------|
| punkt pomiarowy                                                                            |                    |         | Racibórz, Studzienna         |               |               |
| Stężenie średnioroczne PM10                                                                | 40                 | [µg/m³] | <b>41,4*</b>                 | 36,1*         | 21,5*         |
| Stężenie minimalne24-godz. PM10                                                            | 50                 |         | 1,0*                         | 1,0*          | 1,0*          |
| Stężenie maksymalne 24-godz. PM10                                                          |                    |         | <b>375,0*</b>                | <b>383,0*</b> | <b>122,0*</b> |
| Liczba przekroczeń stężeń 24-godz. PM10                                                    | 35                 |         | 72*                          | 53*           | 26*           |
| Stężenie średnioroczne B(α)P                                                               | 1                  | ng/m³   | <b>12,6</b>                  | <b>4,8</b>    | <b>1,5</b>    |
| punkt pomiarowy                                                                            |                    |         | Wodzisław Śl., Gałczyńskiego |               |               |
| Stężenie średnioroczne PM10                                                                | 40                 | [µg/m³] | 61,0*                        | 73,9          | 57,8          |
| Stężenie minimalne24-godz. PM10                                                            | 50                 |         | 10,5*                        | 11,2          | 1,7           |
| Stężenie maksymalne 24-godz. PM10                                                          |                    |         | 251,3*                       | 618,1         | 289,3         |
| Liczba przekroczeń stężeń 24-godz. PM10                                                    | 35                 |         | 145*                         | 183           | 147           |
| Stężenie średnioroczne B(α)P                                                               | 1                  | ng/m³   | 21,1                         | 17,2          | 3,9           |
| punkt pomiarowy                                                                            |                    |         | Wodzisław Śl., Bogumińska    |               |               |
| Stężenie średnioroczne PM10                                                                | 40                 | [µg/m³] | 42,9*                        | 55,5*         | 55,7*         |
| Stężenie minimalne24-godz. PM10                                                            | 50                 |         | 1,0*                         | 1,0*          | 1,0*          |
| Stężenie maksymalne 24-godz. PM10                                                          |                    |         | 339,0*                       | 563,0*        | 258,0*        |
| Liczba przekroczeń stężeń 24-godz. PM10                                                    | 35                 |         | 121*                         | 109*          | 102*          |
| * wartość określona na podstawie niepełnej serii pomiarowej (poniżej 90% wyników pomiarów) |                    |         |                              |               |               |

\* wartość określona na podstawie niepełnej serii pomiarowej (poniżej 90% wyników pomiarów)

Źródło: POP dla stref województwa śląskiego...

<sup>1</sup> Dla stężeń 24-godzinnych dopuszcza się możliwość przekraczania danego poziomu z częstotliwością nie większą niż 35 razy w roku, co odpowiada wartości 90,4 percentyla ze stężeń 24-godzinnych (**percentyl** - mierzy skupienie jednostek w znaczeniu procentowym, dzieląc zbiorowość na 100 równych części). Dzięki tej mierze można dla każdego numeru obserwacji uporządkowanej zbiorowości określić procent zbiorowości znajdującej się powyżej lub poniżej tej obserwacji. Biorąc pod uwagę przykładowo dwudziesty piąty percentyl, interpretuje się, że 25% obserwacji ma wartość mniejszą lub równą wartości percentyla dwudziestego piątego a 75% ma wartość większą lub równą tej wartości)

### 4.3. Inwentaryzacja emisji zanieczyszczeń do atmosfery w Gminie Krzyżanowice

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 transgraniczną,
- emisję niezorganizowaną,
- emisję komunikacyjną (emisja liniowa).

Podstawową masę zanieczyszczeń odprowadzanych do atmosfery stanowi dwutlenek węgla. Jednak najbardziej uciążliwe składniki spalin, to przede wszystkim dwutlenek siarki, tlenki azotu, tlenek węgla i pył. W mniejszych ilościach emitowane są również chlorowodór, różnego rodzaju węglowodory aromatyczne i alifatyczne.

Wraz z pyłem emitowane są również metale ciężkie, pierwiastki promieniotwórcze i wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, a wśród nich benzo( $\alpha$ )piren, uznawany za jedną z bardziej znaczących substancji kancerogennych. W pyłe zawieszonym, ze względu na zdolność wnikania do układu oddechowego, wyróżnia się frakcje o ziarnach: powyżej 10 mikrometrów i pył drobny poniżej 10 mikrometrów (PM<sub>10</sub>). Ta druga frakcja jest szczególnie niebezpieczna dla człowieka, gdyż jej cząstki są już zbyt małe, by mogły zostać zatrzymane w naturalnym procesie filtracji oddechowej.

Przy spalaniu odpadów z produkcji tworzyw sztucznych opartych na polichloroku winylu do atmosfery mogą dostawać się substancje chlorowcopochodne, a wśród nich dioksyny i furany.

O wystąpieniu zanieczyszczeń powietrza decyduje ich emisja do atmosfery, natomiast o poziomie w znacznym stopniu występujące warunki meteorologiczne. Przy stałej emisji, zmiany stężeń zanieczyszczeń są głównie efektem przemieszczania, transformacji i usuwania ich z atmosfery. Stężenie zanieczyszczeń zależy również od pory roku. I tak:

- sezon zimowy, charakteryzuje się zwiększonym zanieczyszczeniem atmosfery, głównie przez niskie źródła emisji,
- sezon letni, charakteryzuje się zwiększonym zanieczyszczeniem atmosfery przez skażenia wtórne powstałe w reakcjach fotochemicznych.

Czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery w zależności od pory roku przedstawia poniższa tabela.

**Tabela 4.9 Czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery**

| Zmiany stężeń zanieczyszczenia | Główne zanieczyszczenia                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | Zimą: SO <sub>2</sub> , pył zawieszony, CO                                                                                                                                                                                                                    | Latem: O <sub>3</sub>                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Wzrost stężenia zanieczyszczeń | Sytuacja wyżowa: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wysokie ciśnienie,</li> <li>• spadek temperatury poniżej 0 °C,</li> <li>• spadek prędkości wiatru poniżej 2 m/s,</li> <li>• brak opadów,</li> <li>• inwersja termiczna,</li> <li>• mgła.</li> </ul> | Sytuacja wyżowa: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wysokie ciśnienie,</li> <li>• wzrost temperatury powyżej 25 °C,</li> <li>• spadek prędkości wiatru poniżej 2 m/s,</li> <li>• brak opadów,</li> <li>• promieniowanie bezpośrednie powyżej 500 W/m<sup>2</sup>.</li> </ul> |
| Spadek stężenia zanieczyszczeń | Sytuacja niżowa: <ul style="list-style-type: none"> <li>• niskie ciśnienie,</li> </ul>                                                                                                                                                                        | Sytuacja niżowa: <ul style="list-style-type: none"> <li>• niskie ciśnienie,</li> </ul>                                                                                                                                                                                             |

| Zmiany stężeń zanieczyszczenia | Główne zanieczyszczenia                                                                                                                            |                                                                                                                                       |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | Zimą: SO <sub>2</sub> , pył zawieszony, CO                                                                                                         | Latem: O <sub>3</sub>                                                                                                                 |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>wzrost temperatury powyżej 0 °C,</li> <li>wzrost prędkości wiatru powyżej 5 m/s,</li> <li>opady.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>spadek temperatury,</li> <li>wzrost prędkości wiatru powyżej 5 m/s,</li> <li>opady.</li> </ul> |

Opracowanie niniejsze skoncentrowane jest na problematyce niskiej emisji pochodzącej ze źródeł ciepła w budownictwie mieszkaniowym. W dalszej części opracowania, wyznaczono roczne wielkości emisji takich substancji szkodliwych jak: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, pył, B(α)P oraz CO<sub>2</sub>.

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:

Er - emisja równoważna źródeł emisji,

t - liczba różnych zanieczyszczeń emitowanych ze źródła emisji,

Et - emisja rzeczywista zanieczyszczenia o indeksie t,

Kt - współczynnik toksyczności zanieczyszczenia o indeksie t, który to współczynnik wyraża stosunek dopuszczalnej średniorocznej wartości stężenia dwutlenku siarki e<sub>SO<sub>2</sub></sub> do dopuszczalnej średniorocznej wartości stężenia danego zanieczyszczenia et 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 Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012 poz. 1031), przyjmując formę:

| Nazwa substancji    | Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, µg/m <sup>3</sup> | Okres uśredniania wyników | współczynnik toksyczności zanieczyszczenia Kt |
|---------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------|
| Dwutlenek azotu     | 40                                                            | rok kalendarzowy          | 0,5                                           |
| Dwutlenek siarki    | 20                                                            | rok kalendarzowy          | 1                                             |
| Tlenek węgla        | Brak                                                          | -                         | 0                                             |
| pył zawieszony PM10 | 40                                                            | rok kalendarzowy          | 0,5                                           |
| Benzo(a)piren       | 0,001                                                         | rok kalendarzowy          | 20 000                                        |
| Dwutlenek węgla     | Brak                                                          | -                         | 0                                             |

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.

#### 4.3.1. Metodyka inwentaryzacji źródeł emisji zanieczyszczenia powietrza

Wielkość emisji zanieczyszczeń pochodząca ze spalania paliw w urządzeniach grzewczych w celu pokrycia określonych potrzeb ciepłych budynków oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej uzależniona jest od dwóch podstawowych czynników, przede wszystkim od rodzaju stosowanego paliwa oraz konstrukcji samych urządzeń grzewczych. Spalanie paliw gazowych i ciekłych jest na obecnym poziomie rozwoju technologicznego urządzeń kotłowych opanowane i nie nastrożające większych problemów. Dzięki temu spalanie paliw gazowych i ciekłych przebiega bardzo skutecznie, z wysoką sprawnością i przy niskiej emisji zanieczyszczeń. Wskaźniki jednostkowe do obliczeń emisji zanieczyszczeń ze spalania tego rodzaju paliw najczęściej są właściwe i podobne zarówno dla małych jak i dużych kotłów. Zupełnie inaczej jest przy spalaniu paliw stałych, gdzie sam proces spalania jest dużo bardziej złożony. Sterowanie takim procesem jest skomplikowane, przez co konstrukcja kotła i typ paleniska mają zasadnicze znaczenie.

Obecnie najczęściej stosowanymi wskaźnikami do obliczeń emisji zanieczyszczeń są opracowane przez Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa „Materiały informacyjno-instruktarzowe MOŚZNiL 1/96”. Materiały te określają metodologię wyznaczania jednostkowych wskaźników emisji dla paliw: węgiel, koks, olej opałowy i gaz wysokometanowy spalanych w różnych typach kotłów. Dla paliw gazowych i ciekłych przyjęto wskaźniki emisji z ww. materiałów MOŚZNiL. Natomiast w przypadku wskaźników przyjmowanych dla kotłów węglowych wskaźniki MOŚZNiL znacząco odbiegające od wielkości wynikających z badań i pomiarów prowadzonych na tego typu urządzeniach.

Z analiz prowadzonych przez Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze wynika, że w rzeczywistości wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla kotłów węglowych są znacząco różne w stosunku do tych, które publikowane są we wspomnianych materiałach instruktażowych, a rozbieżności sięgają nawet kilkuset procent. Na potrzeby niniejszego programu przyjęto do obliczeń emisji zanieczyszczeń wskaźniki jednostkowej emisji opracowane przez IChPW jako, instytucji specjalizującej się w tego rodzaju badaniach. Przyjęte do dalszych obliczeń wskaźniki, to średnie arytmetyczne wskaźników emisji dla kotłów węglowych komorowych oraz retortowych, zaczerpnięte z - opublikowanych pod patronatem Marszałka Województwa Śląskiego przez IChPW - materiałów seminaryjnych „Czysta i zielona energia – czyste powietrze w województwie śląskim” (autorzy opracowania: Krystyna Kubica, Jerzy Raińczak). Przyjęte do analiz jednostkowe wskaźniki emisji zanieczyszczeń zestawiono w załączniku 2.

#### 4.3.2. Emisja punktowa (wysoka emisja) oraz przemysłowa

Na terenie gminy Krzyżanowice nie występują zakłady przemysłowe, a zatem nie występuje również emisja zanieczyszczeń atmosferycznych z tzw. źródeł wysokiej emisji. Emisja naturalna na tym terenie ma niewielkie znaczenie i nie wpływa na ocenę stanu zanieczyszczenia powietrza.

#### 4.3.3. Emisja zanieczyszczeń ze źródeł ciepła budynków mieszkalnych – niska emisja

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 od kilkunastu lat trwają ciągłe procesy termomodernizacji budynków, co ma wpływ na stałą poprawę jakości budynków pod względem energetycznym oraz technicznym. Przeprowadzona na potrzeby realizacji pierwszego programu ankietyzacja wśród użytkowników budynków jednorodzinnych nie stwarza pełnego obrazu budynków mieszkalnych w gminie, lecz jego część. Niemniej jednak struktura budynków mieszkalnych w Gminie jest na tyle homogeniczna (przeważająca większość budynków ogrzewana za pomocą węgla, budynki wzniesione w podobnych technologiach, większość stolarki okiennej wymieniona, itp.), że przyjęte założenia pozwalają na stosunkowo dokładne oszacowanie potrzeb energetycznych tych budynków.

W Tabeli 4.10 pokazano liczbę budynków mieszkalnych w rozbiciu na obiekty wyposażone w instalację wewnętrzną c.o. zasilaną lokalnie lub z sieci i budynki bez instalacji c.o. oraz zestawiono je według okresu budowy.

**Tabela 4.10. Budynki mieszkalne zamieszkane wg wyposażenia w instalacje oraz okresu budowy**

| Okres budowy  | Budynki zamieszkane |                                    | Budynki z instalacją grzewczą c.o. |                                    | Budynki wyposażone w piece węglowe (kafłowe, stalowe, itp.) |                                    | Inne źródła ciepła* |                                    |
|---------------|---------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------|------------------------------------|
|               | Liczba              | Powierzchnia uż. [m <sup>2</sup> ] | Liczba                             | Powierzchnia uż. [m <sup>2</sup> ] | Liczba                                                      | Powierzchnia uż. [m <sup>2</sup> ] | Liczba              | Powierzchnia uż. [m <sup>2</sup> ] |
| przed 1918r.  | 216                 | 21 460                             | 138                                | 15 461                             | 77                                                          | 5 923                              | 1                   | 76                                 |
| 1918-1944     | 633                 | 72 783                             | 531                                | 61 039                             | 101                                                         | 11 659                             | 1                   | 85                                 |
| 1945-1970     | 798                 | 98 520                             | 765                                | 95 347                             | 31                                                          | 2 977                              | 2                   | 196                                |
| 1971-1978     | 343                 | 45 966                             | 338                                | 44 136                             | 3                                                           | 1 600                              | 2                   | 230                                |
| 1979-1988     | 297                 | 46 183                             | 297                                | 46 183                             | 0                                                           | 0                                  | 0                   | 0                                  |
| 1989-2002     | 147                 | 24 799                             | 146                                | 24 583                             | 0                                                           | 0                                  | 1                   | 216                                |
| po 2002       | 183                 | 26 345                             | 183                                | 26 345                             | 0                                                           | 0                                  | 0                   | 0                                  |
| <b>Ogółem</b> | <b>2 617</b>        | <b>336 056</b>                     | <b>2 398</b>                       | <b>313 094</b>                     | <b>212</b>                                                  | <b>22 159</b>                      | <b>7</b>            | <b>803</b>                         |

\* np. ogrzewanie elektryczne, pompy ciepła itp.

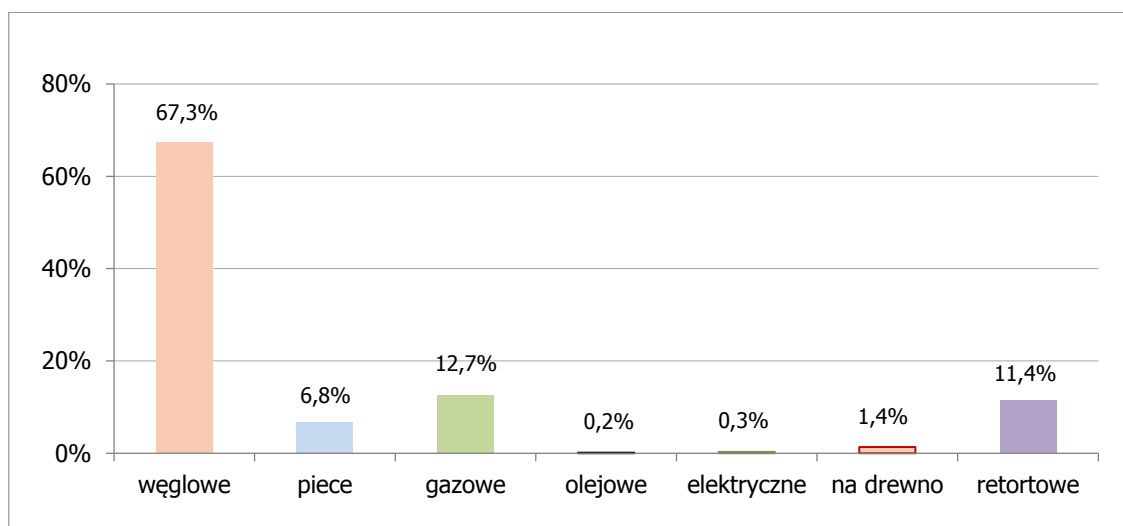
#### 4.3.3.1. Określenie struktury źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych

Przed przystąpieniem do opracowania i realizacji pierwszej edycji programu ograniczenia niskiej emisji w Gminie wśród właścicieli budynków indywidualnych przeprowadzona została w roku 2006 ankietyzacja. Do Urzędu Gminy Krzyżanowice spłynęło wówczas 936 wypełnionych ankiet, co stanowiło ok. 37,5% populacji wszystkich budynków indywidualnych (tabela 4.11). Grupę tych obiektów przyjęto jako reprezentatywną dla wszystkich budynków indywidualnych znajdujących się na obszarze Gminy Krzyżanowice. W analizie uwzględniono również budynki, które oddano do użytkowania w kolejnych latach.

**Tabela 4.11. Liczba ankiet zwróconych do Urzędu Gminy Krzyżanowice**

| Sołectwo       | Liczba budynków | Liczba zwróconych ankiet | Udział       |
|----------------|-----------------|--------------------------|--------------|
| Bieńkowice     | 311             | 78                       | 25,1%        |
| Bolesław       | 108             | 85                       | 78,7%        |
| Chałupki       | 295             | 60                       | 20,3%        |
| Krzyżanowice   | 398             | 100                      | 25,1%        |
| Nowa Wioska    | 68              | 20                       | 29,4%        |
| Owsiszczce     | 185             | 86                       | 46,5%        |
| Roszków        | 111             | 23                       | 20,7%        |
| Rudyszwałd     | 189             | 117                      | 61,9%        |
| Tworków        | 625             | 322                      | 51,5%        |
| Zabełków       | 214             | 45                       | 21,0%        |
| <b>ŁĄCZNIE</b> | <b>2 504</b>    | <b>936</b>               | <b>37,4%</b> |

Przeprowadzona w 2006 r. ankietyzacja potwierdziła, że podstawowym surowcem energetycznym wykorzystywanym w mieszkalnictwie w Gminie Krzyżanowice jest węgiel, następnie gaz ziemny, a także w niewielkim stopniu olej opałowy, drewno i energia elektryczna. Po uwzględnieniu realizacji programu i wymiany kotłów komorowych na retortowe, a także bieżących danych statystycznych na temat liczby gospodarstw domowych ogrzewanych gazem ziemnym zaktualizowano strukturę źródeł ciepła na rok 2013. Struktura ta przedstawiona została na rysunku 4.14.



**Rysunek 4.14. Struktura źródeł ciepła stosowanych w budownictwie indywidualnym do celów grzewczych w Gminie Krzyżanowice**

(Źródło: ankietyzacja, GUS).

Z grupy wszystkich budynków mieszkalnych wydzielono budynki jedno i wielorodzinne. Przy czym budynki 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 zaktualizowaną strukturę stosowanych do celów grzewczych źródeł ciepła na dane statyczne dotyczące budownictwa mieszkaniowego otrzymano przybliżone ilości obiektów i ich powierzchnię użytkową w rozbiciu na sposób ogrzewania. W tabelach 4.12. oraz 4.13. przedstawiono wg okresu budowy budynki i ich powierzchnię użytkową w podziale poszczególne sposoby ogrzewania.

**Tabela 4.12. Budynki mieszkalne według typu źródła ciepła oraz okresu budowy**

| Rodzaj bud.   | Bud. wielorodzinne    |               | Budynki jednorodzinne |               |              |                    |               |                    |                 |
|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|---------------|--------------|--------------------|---------------|--------------------|-----------------|
|               | Lokalne źródła ciepła | Piece kaflowe | Kotły węglowe         | Piece kaflowe | Kotły gazowe | Ogrzewanie drewnem | Kotły olejowe | Ogrzewanie elektr. | Kotły retortowe |
|               | szt.                  | szt.          | szt.                  | szt.          | szt.         | szt.               | szt.          | szt.               | szt.            |
| przed 1918r.  | 0                     | 4             | 104                   | 68            | 12           | 3                  | 0             | 1                  | 24              |
| 1918-1944     | 0                     | 19            | 437                   | 64            | 48           | 8                  | 1             | 1                  | 55              |
| 1945-1970     | 1                     | 15            | 620                   | 30            | 64           | 11                 | 1             | 2                  | 54              |
| 1971-1978     | 0                     | 6             | 241                   | 12            | 43           | 5                  | 1             | 2                  | 33              |
| 1979-1988     | 2                     | 0             | 218                   | 0             | 37           | 4                  | 1             | 0                  | 35              |
| 1989-2002     | 3                     | 0             | 62                    | 0             | 63           | 2                  | 0             | 1                  | 16              |
| po 2002       | 0                     | 0             | 46                    | 0             | 58           | 2                  | 0             | 1                  | 76              |
| <b>Ogółem</b> | <b>6</b>              | <b>44</b>     | <b>1 728</b>          | <b>174</b>    | <b>325</b>   | <b>35</b>          | <b>4</b>      | <b>8</b>           | <b>293</b>      |

Źródło: na podstawie ankietyzacji, GUS

**Tabela 4.13. Powierzchnia użytkowa w budynkach mieszkalnych według typu źródła ciepła oraz okresu budowy**

| Rodzaj bud.   | Bud. wielorodzinne    |                | Budynki jednorodzinne |                |                |                    |                |                    |                 |
|---------------|-----------------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|-----------------|
| Okres budowy  | Lokalne źródła ciepła | Piece kaflowe  | Kotły węglowe         | Piece kaflowe  | Kotły gazowe   | Ogrzewanie drewnem | Kotły olejowe  | Ogrzewanie elektr. | Kotły retortowe |
|               | m <sup>2</sup>        | m <sup>2</sup> | m <sup>2</sup>        | m <sup>2</sup> | m <sup>2</sup> | m <sup>2</sup>     | m <sup>2</sup> | m <sup>2</sup>     | m <sup>2</sup>  |
| przed 1918r   | 0                     | 1 588          | 12 576                | 3 813          | 866            | 271                | 0              | 76                 | 2 270           |
| 1918-1944     | 0                     | 7 451          | 51 867                | 2 144          | 4 613          | 891                | 102            | 85                 | 5 631           |
| 1945-1970     | 1 217                 | 2 132          | 76 595                | 2 529          | 7 780          | 1 297              | 179            | 196                | 6 595           |
| 1971-1978     | 0                     | 2 235          | 35 429                | 1 120          | 5 536          | 596                | 101            | 230                | 719             |
| 1979-1988     | 2 248                 | 0              | 32 524                | 0              | 5 562          | 599                | 109            | 0                  | 5 141           |
| 1989-2002     | 3 350                 | 0              | 10 577                | 0              | 8 024          | 292                | 0              | 106                | 2 450           |
| po 2002       | 0                     | 0              | 8 545                 | 0              | 7 603          | 359                | 0              | 110                | 9 728           |
| <b>Ogółem</b> | <b>6 815</b>          | <b>13 406</b>  | <b>228 113</b>        | <b>9 606</b>   | <b>39 983</b>  | <b>4 305</b>       | <b>491</b>     | <b>803</b>         | <b>32 534</b>   |

Źródło: na podstawie ankietyzacji, GUS

**4.3.3.2. Określenie zapotrzebowania na ciepło budynków mieszkalnych jednorodzinnych**

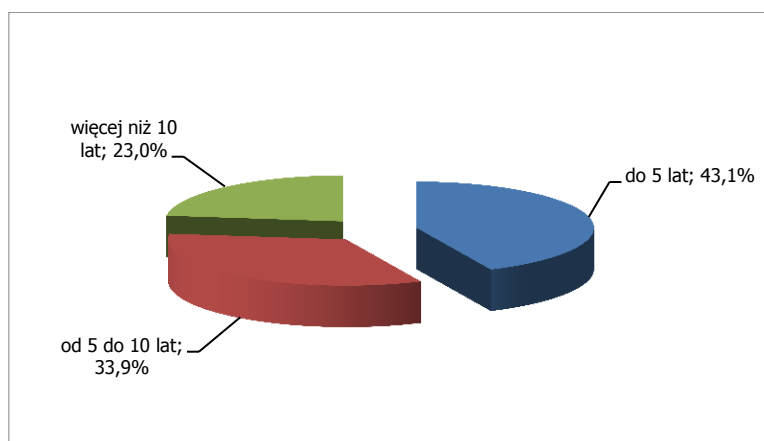
Na zużycie energii w budynkach oprócz ich technologii budowy wpływ ma wiele innych czynników, m.in. rodzaj stosowanego paliwa, sprawność systemu ogrzewania, różne potrzeby cieplne użytkowników, a także umiejętne zarządzanie energią.

Sprawność systemu grzewczego jest pochodną: sprawności wytwarzania ciepła, a więc źródeł ciepła, sprawności przesyłu ciepła, czyli instalacji, sprawności regulacji i wykorzystania ciepła, czyli grzejników, termozaworów, regulatorów, automatyki, itp. oraz sprawności akumulacji (występuje tylko w przypadku gdy w systemie występują zbiorniki akumulacyjne).

Największą energochłonnością charakteryzują się obiekty zasilane paliwami stałymi, co wynika przede wszystkim z ograniczonych możliwości ciągłej regulacji ilości spalanego paliwa oraz stosunkowo niskiej ceny nośnika w porównaniu z paliwami gazowymi i ciekłymi. Komfort cieplny subiektywnie postrzegany przez użytkowników również wpływa znacząco na zużycie paliw i energii, bowiem dla części użytkowników temperatura 18 °C wewnątrz pomieszczeń jest wystarczająco komfortowa, dla innych z kolei musi być kilka stopni wyższa.

Sprawności wytwarzania ciepła przez istniejące źródła przyjęto w oparciu o ankietyzację, czyli informacje o wieku zainstalowanych w budynkach źródeł. Zaawansowanie technologiczne źródeł ciepła zmienia się z każdym rokiem, dzięki czemu uzyskuje się rozwiązania o coraz wyższej sprawności i mniejszych emisjach zanieczyszczeń. Kilkunastoletnie kotły, oprócz przestarzałej technologii cechuje również duże zużycie, zakamienienie rur, szlakowanie komory spalania, co w konsekwencji znacząco obniża wydajność urządzeń i powoduje nadmierne zużycie paliw.

Na kolejnym wykresie przedstawiono strukturę wiekową zainstalowanych źródeł ciepła w budynkach jednorodzinnych (zgodnie z deklaracjami użytkowników).



**Rysunek 4.15. Struktura wiekowa zainstalowanych źródeł ciepła w budynkach jednorodzinnych**

Źródło: ankietyzacja

Korzystając z przytoczonych w rozdziale 3 jednostkowych wskaźników zapotrzebowania na ciepło (tabela 3.8) skorygowanych o stopień racjonalizacji zużycia ciepła w wyniku prac termomodernizacyjnych wyliczono całkowite sezonowe zapotrzebowanie budynków na ciepło (tabela 4.14), a następnie uwzględniając sprawności poszczególnych systemów zużycie energii do ogrzewania budynków (tabela 4.15).

**Tabela 4.14. Zapotrzebowanie energii do celów grzewczych w budynkach jednorodzinnych**

| Okres budowy  | Kotły węglowe                                 | Piece kaflowe | Kotły gazowe  | Ogrzewanie drewnem | Kotły olejowe | Ogrzewanie elektr. | Kotły węglowe automat. |
|---------------|-----------------------------------------------|---------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|------------------------|
|               | Zapotrzebowanie na ciepło do celów grzewczych |               |               |                    |               |                    |                        |
|               | GJ/a                                          |               |               |                    |               |                    |                        |
| przed 1918r.  | 7 360                                         | 2 232         | 507           | 159                | 0             | 44                 | 1 329                  |
| 1918-1944     | 30 357                                        | 1 255         | 2 700         | 521                | 60            | 50                 | 3 295                  |
| 1945-1970     | 44 830                                        | 1 480         | 4 553         | 759                | 105           | 115                | 3 860                  |
| 1971-1978     | 18 276                                        | 578           | 2 856         | 307                | 52            | 119                | 371                    |
| 1979-1988     | 16 777                                        | 0             | 2 869         | 166                | 30            | 0                  | 1 428                  |
| 1989-2002     | 2 938                                         | 0             | 2 157         | 81                 | 0             | 29                 | 681                    |
| po 2002       | 2 222                                         | 0             | 1 977         | 93                 | 0             | 29                 | 2 529                  |
| <b>Ogółem</b> | <b>122 759</b>                                | <b>5 544</b>  | <b>17 618</b> | <b>2 087</b>       | <b>247</b>    | <b>386</b>         | <b>13 493</b>          |

Źródło: obliczenia własne na podstawie ankietyzacji, GUS

**Tabela 4.15. Zużycie energii do celów grzewczych w budynkach jednorodzinnych**

| Okres budowy  | Kotły węglowe                      | Piece kaflowe | Kotły gazowe  | Ogrzewanie drewnem | Kotły olejowe | Ogrzewanie elektr. | Kotły węglowe automat. |
|---------------|------------------------------------|---------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|------------------------|
|               | Zużycie ciepła do celów grzewczych |               |               |                    |               |                    |                        |
|               | GJ/a                               |               |               |                    |               |                    |                        |
| przed 1918r.  | 11 029                             | 4 058         | 618           | 220                | 0             | 44                 | 1 735                  |
| 1918-1944     | 45 487                             | 2 282         | 3 294         | 724                | 73            | 50                 | 4 305                  |
| 1945-1970     | 67 174                             | 2 691         | 5 556         | 1 054              | 128           | 115                | 5 042                  |
| 1971-1978     | 27 385                             | 1 050         | 3 484         | 427                | 64            | 119                | 485                    |
| 1979-1988     | 25 139                             | 0             | 3 501         | 231                | 37            | 0                  | 1 865                  |
| 1989-2002     | 4 402                              | 0             | 2 632         | 113                | 0             | 29                 | 889                    |
| po 2002       | 3 329                              | 0             | 2 412         | 130                | 0             | 29                 | 3 304                  |
| <b>Ogółem</b> | <b>183 945</b>                     | <b>10 081</b> | <b>21 497</b> | <b>2 897</b>       | <b>301</b>    | <b>386</b>         | <b>17 626</b>          |

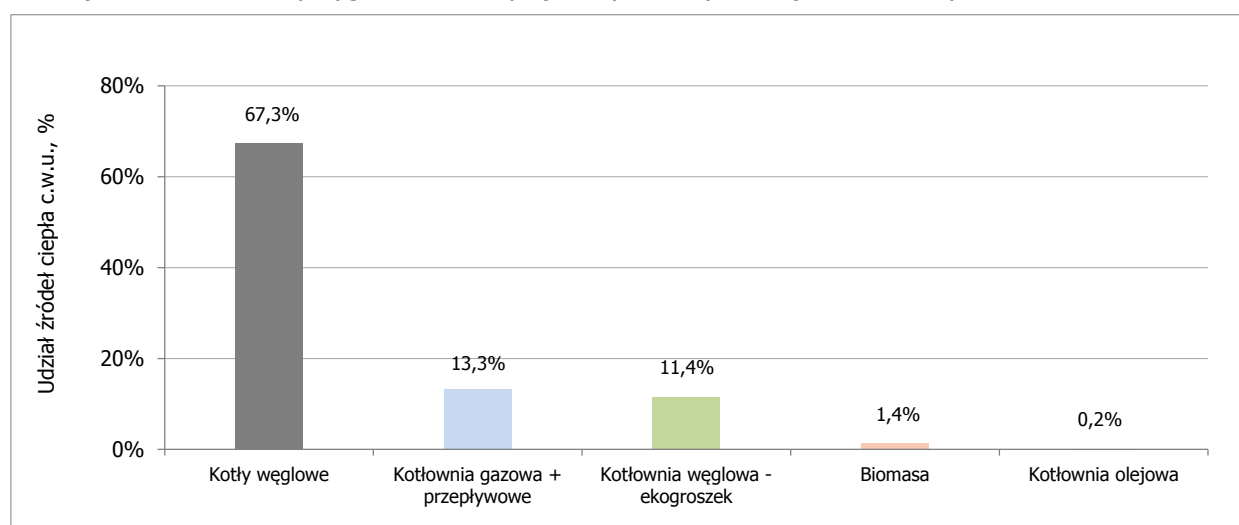
Źródło: obliczenia własne na podstawie ankietyzacji, GUS

Obok zużycia energii do celów ogrzewania budynków drugim ważnym odbiorem energii jest przygotowanie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.). Zużycie energii do celów c.w.u. stanowi udział od 10 do 30% ogólnych potrzeb energetycznych budynków. Udział ten zależy od wielu czynników, m.in. od ilości zużywanej wody, stopnia termomodernizacji budynku i itp.

W celu oszacowania zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych przyjęto następujące założenia:

- Liczba odbiorców ciepłej wody: 10 054,
- Średnie dobowe zużycie c.w.u. na osobę: 35 l/os.
- Temperatura podgrzewanej wody: 55°C,

Sposób przygotowania ciepłej wody często skorelowany jest ze sposobem ogrzewania budynków. Poniżej struktura źródeł przygotowania ciepłej wody w budynkach jednorodzinnych.



**Rysunek 4.16. Struktura źródeł ciepła stosowanych w Gminie Krzyżanowice w budownictwie indywidualnym do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej**

Źródło: na podstawie ankietyzacji, GUS

Obliczeniowe dane zapotrzebowania oraz zużycia energii na przygotowanie ciepłej wody prezentuje poniższa tabela.

**Tabela 4.16. Zapotrzebowanie i zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych**

| Cecha                                                                  | Jedn.  | Przygotowanie ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych |                                |                                |                   |                          |         |        |
|------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------------|---------|--------|
|                                                                        |        | Kotły węglowe                                                    | Kotłownia gazowa + przepływowe | Kotłownia węglowa - ekogroszek | Kotłownia olejowa | Indywidualne elektryczne | Biomasa | Razem  |
| Liczba osób                                                            | os.    | 6 769                                                            | 1 341                          | 1 148                          | 16                | 645                      | 137     | 10 056 |
| Zapotrzebowanie na ciepło (pomniejszone o ciepło z systemów solarnych) | GJ/rok | 14 660                                                           | 2 857                          | 2 189                          | 32                | 1 397                    | 294     | 21 779 |
| Sprawność całego układu c.w.u.                                         | %      | 61,8%                                                            | 87,4%                          | 80,8%                          | 85,5%             | 95,0%                    | 80,8%   | -      |
| Zużycie ciepła na c.w.u.                                               | GJ/rok | 23 741                                                           | 3 269                          | 2 711                          | 38                | 1 470                    | 365     | 31 594 |

Źródło: obliczenia własne na podstawie ankietyzacji, GUS

Do obliczeń zużycia paliw do celów ogrzewania budynków i przygotowania ciepłej wody przyjęto średnie wartości opałowe poszczególnych paliw jak niżej:

- dla gatunkowego węgla kamiennego na poziomie 23 GJ/Mg,
- dla węgla typu „ekogroszek” do kotłów retortowych na poziomie 26 GJ/Mg,

- dla gazu ziemnego przyjęto na poziomie 0,035 GJ/m<sup>3</sup>,
- dla oleju opałowego 42,5 GJ/Mg,
- dla drewna 12,5 GJ/Mg
- dla energii elektrycznej przelicznik jednostek 1 MWh = 3,6 GJ.

Dla tak przyjętych wartości opałowych wyliczono całkowite zużycia poszczególnych paliw w budynkach mieszkalnych, co przedstawiono w tabeli 4.17.

**Tabela 4.17. Struktura zużycia paliw i energii na cele grzewcze i c.w.u. w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych**

| Okres budowy  | Węgiel kamienny (kotły komorowe, piece)                                 | Węgiel kamienny (kotły automatyczne) | Gaz ziemny             | Olej opałowy | Biomasa    | Energia elektryczna |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|--------------|------------|---------------------|
|               | Zużycie paliw i energii do celów grzewczych w budynkach jednorodzinnych |                                      |                        |              |            |                     |
|               | Mg/a                                                                    | Mg/a                                 | tys. m <sup>3</sup> /a | Mg/a         | Mg/a       | MWh/a               |
| przed 1918r.  | 729                                                                     | 62                                   | 18                     | 0            | 17,6       | 12,4                |
| 1918-1944     | 2 422                                                                   | 166                                  | 94                     | 2,0          | 57,9       | 13,8                |
| 1945-1970     | 3 136                                                                   | 194                                  | 181                    | 3,5          | 84,3       | 31,9                |
| 1971-1978     | 1 327                                                                   | 19                                   | 100                    | 1,7          | 34,1       | 33,0                |
| 1979-1988     | 1 093                                                                   | 72                                   | 122                    | 1,0          | 18,5       | 0,0                 |
| 1989-2002     | 191                                                                     | 34                                   | 107                    | 0            | 9,0        | 8,2                 |
| po 2002       | 145                                                                     | 127                                  | 69                     | 0            | 10,4       | 7,9                 |
| C.W.U.        | 1 032                                                                   | 104                                  | 93                     | 1,0          | 29,2       | 408,5               |
| <b>Ogółem</b> | <b>10 076</b>                                                           | <b>777</b>                           | <b>783</b>             | <b>9</b>     | <b>261</b> | <b>516</b>          |

Źródło: obliczenia własne na podstawie ankietyzacji, GUS

#### 4.3.3.3. Określenie emisji zanieczyszczeń z budynków mieszkalnych

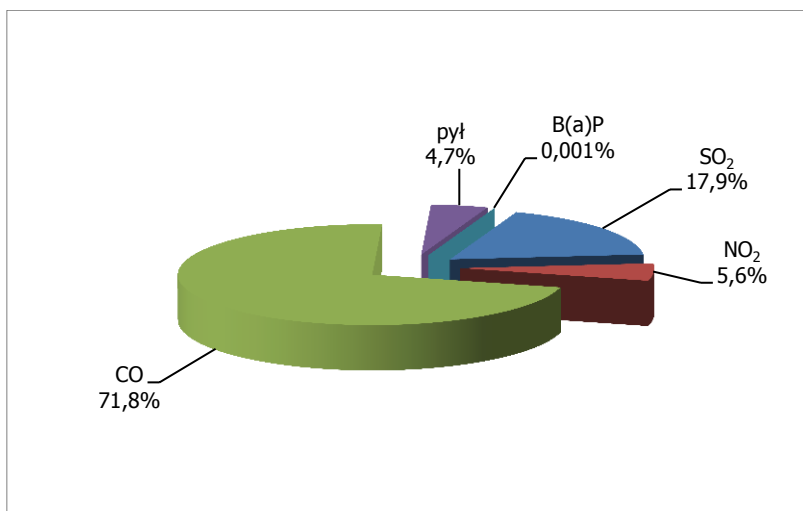
Przyjmując do obliczeń wskaźniki jednostkowe emisji zanieczyszczeń opisane w p. 4.3.1 oraz w załączniku nr 2 do niniejszego opracowania oraz zużycia poszczególnych paliw wyznaczono emisję zanieczyszczeń z budynków mieszkalnych na terenie Gminy Krzyżanowice w postaci ładunku jaki wprowadzany jest do atmosfery. W tabeli 4.18 przedstawiono wyniki obliczeń, w podziale na rodzaje głównych paliw stosowanych do ogrzewania budynków oraz przygotowania ciepłej wody.

**Tabela 4.18. Wielkości emisji głównych zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych i c.w.u. w budynkach mieszkalnych**

| Lp. | Substancja      | Jednostka emisji | Węgiel kamienny | Gaz ziemny | Olej opałowy | Biomasa | Suma        | Ekwiwalentna emisja SO <sub>2</sub> kg/rok |
|-----|-----------------|------------------|-----------------|------------|--------------|---------|-------------|--------------------------------------------|
| 1   | SO <sub>2</sub> | kg/rok           | 114 933         | 0          | 14,1         | 196     | 115 143     | 115 143                                    |
| 2   | NO <sub>2</sub> | kg/rok           | 34 527          | 1 002      | 46,4         | 391     | 35 967      | 17 983                                     |
| 3   | CO              | kg/rok           | 461 212         | 282        | 5,6          | 261     | 461 761     | 0                                          |
| 4   | CO <sub>2</sub> | kg/rok           | 20 127 504      | 1 537 093  | 15 307       | 0       | 21 679 904  | 0                                          |
| 5   | pył             | kg/rok           | 29 878          | 11,7       | 16,7         | 611     | 30 518      | 15 259                                     |
| 6   | B(α)P           | kg/rok           | 6,4             | 0          | 0            | 0       | 6,4         | 127 000                                    |
|     |                 |                  |                 |            |              |         | <b>SUMA</b> | <b>275 385</b>                             |

Źródło: obliczenia własne

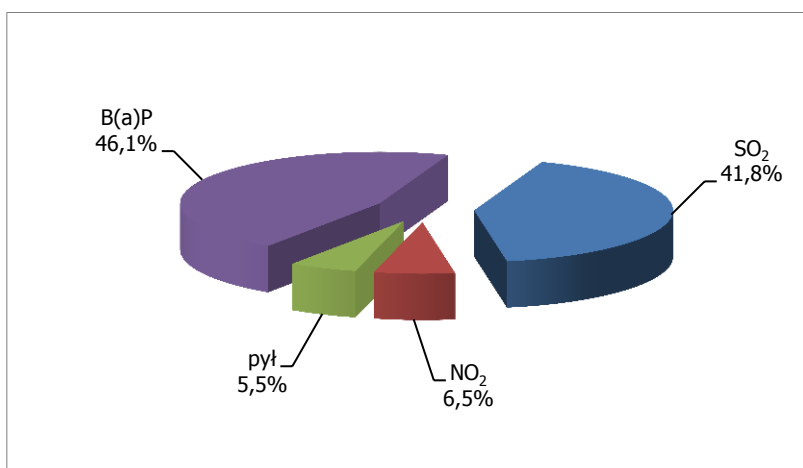
W całkowitej masie emisji zanieczyszczeń w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych największy udział stanowi dwutlenek węgla (97,1%), który co prawda nie jest związkiem toksycznym, ale uznawany za główną przyczynę obserwowanych zmian klimatycznych na Ziemi. Przeciwnieństwem CO<sub>2</sub> jest benzo(α)pirenu, który w całkowitej masie emisji stanowi śladowe ilości (0,00003%), lecz jest to związek bardzo szkodliwy dla zdrowia ludzi, co wynika z jego silnej toksyczności i właściwościach kancerogennych.



**Rysunek 4.17. Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych i c.w.u. w budynkach mieszkalnych (bez emisji CO<sub>2</sub>)**

Źródło: obliczenia własne

Na rysunku 4.17 przedstawiono udziały masowe poszczególnych zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł niskiej emisji budynków mieszkalnych. Na rysunku 4.18 przedstawiono tę samą emisję lecz przeliczoną na emisję zastępczą SO<sub>2</sub>, dzięki czemu uzyskano informację o toksyczności poszczególnych zanieczyszczeń. Przykładowo niewielka ilość masowa B(α)P stanowi ok. 46% całkowitej toksyczności zanieczyszczeń ze źródeł niskiej emisji w budynkach jednorodzinnych. Należy również zwrócić uwagę, że w tych obliczeniach nie brano pod uwagę ilości emitowanego CO<sub>2</sub>, ponieważ gaz ten nie jest gazem toksycznym.



**Rysunek 4.18. Struktura zanieczyszczeń niskiej emisji jako zastępczej emisji SO<sub>2</sub>**

Źródło: obliczenia własne

#### 4.3.4. Emisja zanieczyszczeń ze źródeł liniowych (komunikacyjna)

Źródłem emisji zanieczyszczeń tego typu jest spalanie paliw płynnych w silnikach spalinowych pojazdów samochodowych, w maszynach rolniczych oraz w kolejnictwie. Elementem emisji w tym zakresie jest również emisja powstająca w obrocie paliwami występująca głównie w czasie tankowania oraz przeładunku. 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.

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,
- rodzaj paliwa,
- płynność ruchu.

Nie na każdy z czynników powodujących emisję liniową z pojazdów 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, wpłynie na poprawę bezpieczeństwa na drogach co jest niezmiernie ważne ze społecznego punktu widzenia.

Łączna długość dróg publicznych na terenie Gminy Krzyżanowice (wg POŚ) wynosi 114,6 km w tym:

- drogi krajowe DK 45 i DK 78 o łącznej długości 20,859 km,
- droga wojewódzka DW 936 i DW 917 o łącznej długości 2,692 km,
- drogi powiatowe S 3507, S 3511, S 3515, S 3516, S 3529, S 3531, S 3517, S 3532 o łącznej długości 21,369 km,
- drogi gminne o łącznej długości 69,664 km.

Zarządcami dróg, do właściwości, których należą sprawy z zakresu planowania budowy, modernizacji, utrzymania i ochrony dróg, są następujące organy:

- dróg krajowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad w Katowicach,
- dróg wojewódzkich – Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach,
- dróg powiatowych – Zarząd Dróg Powiatowych w Raciborzu,
- dróg gminnych – Gmina Krzyżanowice.

**Tabela 4.19. Szacunkowa emisja komunikacyjna na terenie Gminy Krzyżanowice**

| Rodzaj zanieczyszczenia | Jedn.  | Wielkość emisji |
|-------------------------|--------|-----------------|
| Pyły                    | Mg/rok | 1,461           |
| SO <sub>2</sub>         | Mg/rok | 2,573           |
| NO <sub>2</sub>         | Mg/rok | 40,432          |
| CO                      | Mg/rok | 156,842         |

Źródło: POŚ dla Gminy Krzyżanowice

W celu ograniczenia emisji liniowej na terenie Gminy Krzyżanowice w Uchwale Sejmiku Województwa Śląskiego nr III/52/15/2010 z dnia 16 czerwca 2010 roku w sprawie przyjęcia *Programu ochrony powietrza dla stref województwa śląskiego, w których stwierdzone zostały ponadnormatywne poziomy substancji w powietrzu* przewiduje się realizację następujących działań:

- poprawa stanu technicznego dróg istniejących – utwardzenie dróg lub poboczy w celu redukcji wtórnego unosu pyłu z drogi;
- utrzymanie działań ograniczających emisji wtórną pyłu poprzez regularne utrzymanie czystości nawierzchni (czyszczenie metodą mokrą).

W załączniku nr 3 z do niniejszego opracowania zamieszczono szczegółowy zakres działań w zakresie ograniczenia pyłu PM<sub>10</sub> i B( $\alpha$ )P określony w ww. Uchwale Sejmiku Województwa Śląskiego.

#### 4.3.5. Emisja niezorganizowana

Do emisji niezorganizowanej na terenie Gminy Krzyżanowice zaliczyć można emisję zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza z obiektów powierzchniowych (np. oczyszczalnie ścieków, emisję wynikającą z przeładunku paliw), jak również emisję zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza bez pośrednictwa przeznaczonych do tego celu środków technicznych (nie wyszczególniona w danych publikowanych przez GUS) przez np. spawanie czy lakierowanie wykonywane poza obrębem warsztatu czy spalanie na powierzchni ziemi jak wypalanie traw, itp.

Na podstawie danych GUS (Bank Danych Lokalnych) dostępnych na stronie internetowej [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl) emisja niezorganizowana zanieczyszczeń pyłowych na terenie Gminy Krzyżanowice w 2005 roku (ostatni rok dla którego podano dane) wynosiła 0 ton.

#### 4.3.6. Emisja napływowa

Na stan atmosfery w Gminie Krzyżanowice ma także wpływ emisja zanieczyszczeń ze źródeł energii pochodzących spoza granic gminy

W Uchwale nr III/52/15/2010 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 16 czerwca 2010 roku pod uwagę wzięto źródła w trzech grupach:

- źródła znajdujące się w odległości do 30 km od granicy strefy (źródła punktowe, powierzchniowe, liniowe),
- źródła znajdujące się w odległości powyżej 30 km od granicy strefy (istotne źródła punktowe z terenu Polski),
- źródła transgraniczne (istotne źródła punktowe spoza terenu Polski).

W strefie raciborsko-wodzisławskiej emisja napływowa rozpatrywana była pod kątem źródeł zlokalizowanych w sąsiadujących powiatach: gliwickim, rybnickim, grodzkim Jastrzębie Zdrój. Źródła znajdujące się w odległości do 30 km od granicy strefy (źródła punktowe, liniowe i powierzchniowe z ww. powiatów) tworzą wartość tła regionalnego, natomiast tło całkowite stanowi sumę tła regionalnego oraz oddziaływania istotnych źródeł położonych w odległości ponad 30 km od granicy strefy. Tło transgraniczne to poziom zanieczyszczeń, jaki może być wywołany przez źródła położone poza granicami Polski. W emisji transgranicznej uwzględniono przede wszystkim źródła punktowe, powierzchniowe i liniowe z regionu morawsko-śląskiego (kraj morawsko-śląski), który leży w północnych Morawach i czeskiej części Śląska, bezpośrednio przylegając do województwa śląskiego. Pozostałą emisję transgraniczną oszacowano na podstawie danych z baz emisyjnych EMEP, opracowań dostępnych na stronie GIOŚ oraz danych pomiarowych ze stacji monitoringu tła regionalnego EMEP.

Przeprowadzona w ww. uchwale sejmiku analiza emisji napływowej pozwoliła na określenie wielkości tła na terenie strefy, uwzględniającego napływy zanieczyszczeń spoza strefy, które wynosi odpowiednio:

- dla pyłu PM<sub>10</sub> – 19,96  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , w tym wyróżnić można: wartość tła całkowitego: 15,16  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (w tym tło regionalne 15,16  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), wartość tła transgranicznego: 4,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
- dla benzo( $\alpha$ )pirenu – 0,24 ng/m<sup>3</sup>.

Podkreślić należy fakt, że w przypadku pyłu zawieszonego PM10 już sama wartość tła stanowi ok. 50% dopuszczalnego stężenia średniorocznego, a dla benzo( $\alpha$ )pirenu blisko 24% stężenia docelowego.

#### 4.3.7. Dotychczasowe działania gminy Krzyżanowice w zakresie ograniczenia niskiej emisji

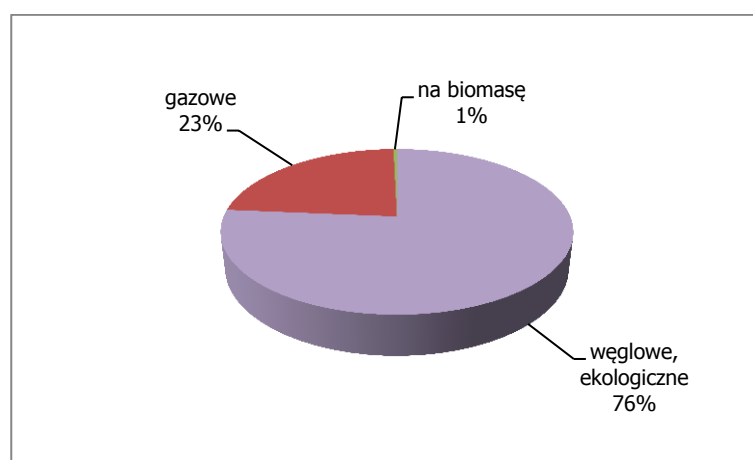
Gmina Krzyżanowice realizuje program ograniczenia niskiej emisji dla właścicieli budynków mieszkalnych polegający na dofinansowaniu wymiany starych źródeł ciepła od roku 2007. Od roku 2009 finansowano również montaż instalacji solarnych do przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Łącznie, w ciągu niecałych pięciu lat działania programu dofinansowano 258 inwestycji związanych z wymianą kotłów (wymianie podlegały wyeksploatowane kotły węglowe, komorowe) oraz 165 inwestycji polegających na montażu instalacji kolektorów słonecznych. Beneficjenci programu zdecydowali się przede wszystkim na zakup nowych kotłów węglowych, które stanowiły ok. 76% wszystkich nowych źródeł ciepła, a w następnej kolejności na kotły gazowe, które stanowiły 23% udziału. Podobnie było w przypadku kolektorów słonecznych, tzn. zdecydowana większość systemów solarnych montowana była w budynkach, w których źródłem ciepła są kotły węglowe, bo aż w 84% przypadków. Pozostałe 16% to głównie kotłownie gazowe i pojedyncze sztuki na olej czy biomasę. Szczegółowe informacje na ten temat z podziałem na poszczególne lata przedstawiono w poniższych tabelach.

**Tabela 4.20. Zestawienie danych na temat liczby i rodzajów zmodernizowanych kotłowni w ramach Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2007-2014**

| Rok  | Liczba wymienionych kotłów | Liczba zastosowanych nowych kotłów z podziałem ze względu na spalane paliwo |        |            |
|------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------|------------|
|      |                            | węglowe                                                                     | gazowe | na biomasę |
|      | szt.                       | szt.                                                                        | szt.   | szt.       |
| 2007 | 25                         | 18                                                                          | 7      | -          |
| 2008 | 75                         | 67                                                                          | 8      | -          |
| 2009 | 36                         | 28                                                                          | 7      | 1          |
| 2010 | 14                         | 8                                                                           | 6      | -          |
| 2011 | 18                         | 13                                                                          | 5      | -          |
| 2012 | 25                         | 18                                                                          | 7      | -          |
| 2013 | 25                         | 17                                                                          | 8      | -          |
| 2014 | 40                         | 28                                                                          | 12     | -          |

Źródło: Urząd Gminy

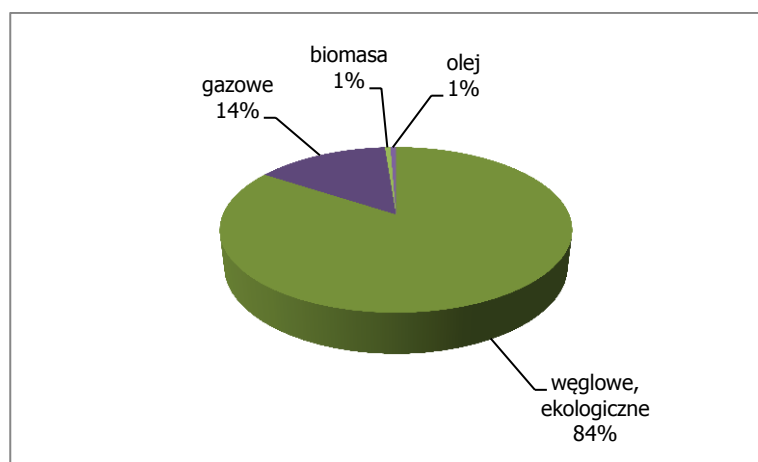


**Rysunek 4.19. Struktura zainstalowanych źródeł ciepła w ramach PONE w latach 2007-2014**

Źródło: Urząd Gminy

**Tabela 4.21. Zestawienie danych na temat liczby zainstalowanych instalacji solarnych w ramach Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2007-2014**

| Rok  | Liczba zastosowanych instalacji kolektorów słonecznych | Liczba instalacji z podziałem ze względu na rodzaj kotłowni, z którą współpracuje |        |         |      |
|------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|------|
|      |                                                        | węglowe                                                                           | gazowe | biomasa | olej |
|      | szt.                                                   | szt.                                                                              | szt.   | szt.    | szt. |
| 2009 | 40                                                     | 36                                                                                | 4      | -       | -    |
| 2010 | -                                                      | -                                                                                 | -      | -       | -    |
| 2011 | 35                                                     | 27                                                                                | 7      | 1       | -    |
| 2012 | 25                                                     | 24                                                                                | 1      |         |      |
| 2013 | 25                                                     | 19                                                                                | 5      |         | 1    |
| 2014 | 40                                                     | 33                                                                                | 7      | -       | -    |

**Rysunek 4.20. Struktura źródeł ciepła w budynkach w których instalowane były systemy solarne w ramach PONE w latach 2007-2014**

Źródło: Urząd Gminy

Dofinansowanie dla osób fizycznych uczestniczących w Programie stanowiła dotacja do zakupu nowego źródła lub instalacji kolektorów słonecznych.

Wielkość dofinansowania do źródeł ciepła wynosiła do 75% kosztów inwestycji, lecz nie mogła przekroczyć 9 000 zł. Dofinansowaniem objęto również koszty funkcjonowania Operatora Programu, które wynosiło 3/4 kosztów. Wielkość dofinansowania do kolektorów słonecznych wynosiła do 50% kosztów inwestycji, lecz nie mogła przekroczyć 6 000 zł. W 2014 roku część inwestycji realizowana była przy finansowaniu wyłącznie ze środków własnych Gminy (10 systemów solarnych i 20 kotłów).

Na podstawie powyższych informacji oszacowano osiągnięte efekty energetyczne i ekologiczne. Oceniono uzyskane efekty tylko w odniesieniu do zrealizowanych przedsięwzięć a nie w skali całej Gminy.

#### **EFEKTY ENERGETYCZNE – MODERNIZACJA KOTŁOWNI**

Efekty te wynikają z faktu zastosowania urządzenia charakteryzującego się wyższą sprawnością niż zastępowany kocioł podlegający likwidacji. W ramach Programu zlikwidowano 258 kotłów o przestarzałej konstrukcji. Działania te przy założeniu stałego zapotrzebowania na energię użytkową skutkują oszczędnością energii końcowej (zmniejszeniem zużycia paliwa).

Na potrzeby wyznaczenia efektu energetycznego dla likwidowanych kotłów węglowych przyjęto średnią sprawność na poziomie 65%. Dla kotłów nowych sprawności przyjmowane były w oparciu

o dane producentów oraz *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego...*

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do celów ogrzewania pomieszczeń budynków mieszkalnych, jednorodzinnych określono posługując się średnim wskaźnikiem zapotrzebowania na ciepło w GJ/m<sup>2</sup> charakterystycznym dla tego typu zabudowy i uwzględniającym okres jej powstania.

Dane dotyczące uzyskanych efektów energetycznych pokazano w kolejnej tabeli.

**Tabela 4.22. Efekty energetyczne dla wymiany kotłów uzyskane w ramach realizacji Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2007-2014**

| Rok          | Zapotrzebowanie na energię użytkową | Zapotrzebowanie na energię końcową |                 |              |
|--------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------|--------------|
|              |                                     | przed modernizacją                 | po modernizacji | różnica      |
|              | GJ/rok                              | GJ/rok                             | GJ/rok          | GJ/rok       |
| 2007         | 2 886                               | 4 441                              | 3 325           | 1 116        |
| 2008         | 7 544                               | 11 607                             | 8 862           | 2 745        |
| 2009         | 3 586                               | 5 516                              | 4 153           | 1 364        |
| 2010         | 1 394                               | 2 145                              | 1 583           | 562          |
| 2011         | 1 793                               | 2 758                              | 2 066           | 692          |
| 2012         | 2 490                               | 3 831                              | 2 869           | 961          |
| 2013         | 2 490                               | 3 831                              | 2 860           | 970          |
| 2014         | 3 984                               | 6 129                              | 4 584           | 1 545        |
| <b>RAZEM</b> | <b>26 168</b>                       | <b>40 258</b>                      | <b>30 303</b>   | <b>9 955</b> |

Źródło: Na podstawie zestawień Urzędu Gminy Krzyżanowice

#### **EFEKTY EKOLOGICZNE – MODERNIZACJA KOTŁOWNI**

Efekty ekologiczne w postaci obniżenia emisji substancji szkodliwych ze spalania paliw do celów grzewczych, uzyskane w wyniku modernizacji kotłowni w budynkach mieszkalnych, jednorodzinnych w ramach Programu wynikają z obniżenia zużycia paliw oraz lepszych wskaźników emisji charakteryzujących nowoczesne paleniska węglowe, gazowe i na biomasę.

W celu wyznaczenia efektu ekologicznego posłużono się wskaźnikami emisji podanymi na certyfikacie „Znak bezpieczeństwa ekologicznego” – dla niskoemisyjnych kotłów węglowych oraz wskaźnikami podanymi w załączniku 2 niniejszego opracowania dla pozostałych źródeł ciepła.

Efekty ekologiczne dla Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2007-2014 (wymiana kotłów) pokazano w poniższej tabeli.

**Tabela 4.23. Efekty ekologiczne dla wymiany kotłów uzyskane w ramach realizacji Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2007-2014**

| Rok                                | CO            | SO <sub>2</sub> | NO <sub>2</sub> | Pył          | B(α)P      | CO <sub>2</sub> |
|------------------------------------|---------------|-----------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|
|                                    | kg/rok        | kg/rok          | kg/rok          | kg/rok       | g/rok      | Mg/rok          |
| 2007                               | 8 257         | 1 541           | 42              | 461          | 82         | 138             |
| 2008                               | 21 642        | 2 910           | -480            | 1 143        | 269        | 328             |
| 2009                               | 10 037        | 1 854           | 53              | 547          | 128        | 173             |
| 2010                               | 3 989         | 719             | 60              | 235          | 53         | 71              |
| 2011                               | 5 060         | 996             | 47              | 283          | 58         | 85              |
| 2012                               | 7 029         | 1 385           | 66              | 393          | 80         | 119             |
| 2013                               | 7 052         | 1 409           | 84              | 397          | 82         | 121             |
| 2014                               | 11 265        | 2 235           | 120             | 632          | 130        | 191             |
| <b>łącznie – efekt bezwzględny</b> | <b>74 331</b> | <b>13 049</b>   | <b>-9</b>       | <b>4 090</b> | <b>881</b> | <b>1 226</b>    |
| <b>łącznie – efekt względny</b>    | <b>95%</b>    | <b>68%</b>      | <b>-0,2%</b>    | <b>81%</b>   | <b>83%</b> | <b>38%</b>      |

Źródło: Na podstawie zestawień Urzędu Gminy Krzyżanowice

**EFEKTY ENERGETYCZNY I EKOLOGICZNY – INSTALACJE KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH DO PRZYGOTOWANIA C.W.U.**

Efekty te wynikają z faktu częściowego zastąpienia energii ze źródła konwencjonalnego, typu kocioł węglowy lub gazowy, energią odnawialną dostarczaną z instalacji kolektorów słonecznych.

W ramach Programu zainstalowano w budynkach mieszkalnych, jednorodzinnych 165 układów z kolektorami słonecznymi wspomagających przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Działania te skutkowały zmniejszeniem zużycia węgla i gazu ziemnego.

Zużycie energii na potrzeby przygotowania c.w.u. określono przy następujących założeniach:

- wielkość instalacji kolektorów słonecznych dobrana została wg programu RETScreen International dla rodziny 4-osobowej zużywającej średnio 54 l wody ciepłej na osobę w ciągu doby;
- instalacja kolektorów słonecznych dostarcza 60% energii na potrzeby przygotowania c.w.u..

Wyniki zestawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 4.24. Efekt energetyczne dla zastosowania instalacji solarnych do przygotowania c.w.u. uzyskane w ramach realizacji Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2007-2014 dla pojedynczej instalacji**

| Warianty stanu istniejącego | Zapotrzebowanie na c.w.u. | Zapotrzebowanie na ciepło | Zużycie ciepła | Powierzchnia kolektorów słonecznych | Oszczędność energii z uwzgl. spraw. źródła ciepła, które zastępuje inst. solarna |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|                             | l/dobę                    | GJ/rok                    | GJ/rok         | m <sup>2</sup>                      | GJ/rok                                                                           |
| kocioł węglowy              | 216                       | 15,50                     | 19,2           | 6,17                                | 11,00                                                                            |
| kocioł gazowy               |                           |                           | 17,7           |                                     | 10,16                                                                            |
| kocioł olejowy              |                           |                           | 18,1           |                                     | 10,39                                                                            |
| kocioł na pelety            |                           |                           | 19,2           |                                     | 11,00                                                                            |

Źródło: Na podstawie zestawień Urzędu Gminy Krzyżanowice

**Łącznie, dla 165 instalacji redukcja zużycia energii z uwzględnieniem sprawności źródeł ciepła wspomaganych przez układ solarny efekt ten wynosi około 1 794 GJ/rok.**

Efekty ekologiczne dla Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2007-2014 (montaż instalacji kolektorów słonecznych) pokazano w poniższej tabeli.

**Tabela 4.25. Efekty ekologiczne uzyskane w wyniku montażu instalacji solarnych w ramach realizacji Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2007-2014**

| Rok                                | SO <sub>2</sub> | NO <sub>2</sub> | CO           | CO <sub>2</sub> | pył          | B(α)P         |
|------------------------------------|-----------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|---------------|
|                                    | kg/rok          | kg/rok          | kg/rok       | kg/rok          | kg/rok       | g/rok         |
| 2009                               | 95,0            | 110,4           | 182,6        | 31 407          | 17,8         | 4,158         |
| 2010                               | 0               | 0               | 0            | 0               | 0            | 0             |
| 2011                               | 71,7            | 85,1            | 137,9        | 25 837          | 14,8         | 3,1185        |
| 2012                               | 63,4            | 73,0            | 121,5        | 19 988          | 11,9         | 2,772         |
| 2013                               | 50,6            | 60,8            | 96,8         | 18 693          | 9,9          | 2,1945        |
| 2014                               | 87,1            | 102,4           | 167,7        | 30 691          | 16,4         | 3,8115        |
| <b>Łącznie – efekt bezwzględny</b> | <b>367,8</b>    | <b>431,7</b>    | <b>706,6</b> | <b>126 615</b>  | <b>70,8</b>  | <b>16,055</b> |
| <b>Łącznie – efekt względny</b>    | <b>57,3%</b>    | <b>57,3%</b>    | <b>57,3%</b> | <b>57,3%</b>    | <b>57,3%</b> | <b>57,3%</b>  |

Źródło: Na podstawie zestawień Urzędu Gminy Krzyżanowice

## **5. Analiza techniczno-ekonomiczna przedsięwzięć redukcji emisji**

### **5.1. Zakres analizowanych przedsięwzięć**

Zgodnie z założeniami podstawowym celem kontynuacji programu ograniczenia niskiej emisji jest dalsze obniżenie poziomu emisji zanieczyszczeń wprowadzanych do atmosfery. Sposobem na realizację tego celu jest wymiana niskosprawnych i nieekologicznych kotłów i pieców, na nowoczesne urządzenia grzewcze oraz zastosowanie technologii wykorzystujących energię odnawialną.

Skutecznym sposobem ograniczania niskiej emisji oprócz ww. działań po stronie wytwarzania zanieczyszczeń, jest ograniczanie potrzeb cieplnych budynków, czyli realizacja przedsięwzięć termorenowacyjnych, w zakres których wchodzi głównie: ocieplanie ścian, ocieplanie stropodachów/dachów oraz wymiana stolarki.

#### **5.1.1. Wymiana źródeł ciepła**

Wymiana niskosprawnego źródła ciepła jest najbardziej efektywnym energetycznie przedsięwzięciem racjonalizatorskim przy jednocześnie relatywnie niskich kosztach. Zastosowanie sprawniejszego urządzenia przyczynia się do zmniejszenia zużycia energii zawartej w paliwie. Zmiana źródła na bardziej efektywne energetycznie często wiąże się koniecznością stosowania droższych paliw, przez co niejednokrotnie uzyskany efekt energetyczny jest kompensowany, a wręcz bywa nawet, że po modernizacji koszty ogrzewania są wyższe niż przed. Sytuacja taka może mieć miejsce np. przy wymianie kotła węglowego na gazowy. Sprawność średnioroczna kotła gazowego może być 30-50% wyższa niż węglowego, natomiast cena ciepła wytwarzana z gazu jest od 80-120% wyższa niż wytwarzana z węgla. Węgiel kamienny nadal jest najtańszym paliwem, ale nie należy się spodziewać aby kiedykolwiek był tańszy niż obecnie. Przewidywane są dalsze wzrosty cen paliw kopalnych w najbliższych latach. Stosowanie bardziej ekologicznych paliw, ale jednocześnie dużo wygodniejszych w eksploatacji podnosi koszty ogrzewania budynków. Ostatecznie wyboru oraz rodzaju i typie źródła ciepła dokonuje użytkownik, lecz najważniejszymi kryteriami wyboru urządzenia jest kryterium sprawności energetycznej oraz kryterium ekologiczne.

#### **KOTŁY GAZOWE**

Kotły gazowe są urządzeniami o wysokiej sprawności energetycznej osiągającej 96%, a w przypadku kotłów kondensacyjnych dzięki wykorzystaniu ciepła skraplania pary wodnej zawartej w spalinach nawet powyżej 100%. Ze względu na funkcje, jakie może spełniać gazowy kocioł c.o. mamy do wyboru:

- kotły jednofunkcyjne, służące wyłącznie do ogrzewania pomieszczeń (mogą być dodatkowo 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 centralnego ogrzewania.

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 przewodem kominowym.

Kotły gazowe mogą być zasilane gazem sieciowym oraz gazem ciekłym LPG. Wadą tego drugiego rozwiązania jest wysoka cena paliwa i konieczność jego magazynowania.

### **KOTŁY OLEJOWE**

Kotły olejowe są bardzo podobne w budowie do kotłów gazowych. Różnice występują głównie po stronie budowy palników. Średnia sprawność nominalna kotłów olejowych renomowanych producentów wynosi ok. 94%. 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 dodatkowy uzysk energetyczny jest mniejszy.

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

W kotłach olejowych nie ma możliwości zastosowania pełnego priorytetu c.w.u. i dlatego do instalacji musi być dołączony (lub wbudowany) moduł z częściową lub pełną akumulacją ciepła. Zaletami kotłów olejowych jest możliwość stosowania ich na obszarach nie objętych siecią gazową. Wadą zaś wysoka cena paliwa oraz konieczność magazynowania oleju w specjalnych zbiornikach.

### **KOTŁY WĘGLOWE Z AUTOMATYCZNYM PODAWANIEM PALIWA**

Obecnie na polskim rynku istnieje duża grupa producentów oferujących nowoczesne zautomatyzowane kotły węglowe wraz ze stosownymi atestami energetycznymi i ekologicznymi. Dostępne są jednostki o mocach od 11 kW do kilku MW.

Badania prowadzone w Instytucie Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze potwierdzają, że przy zastosowaniu odpowiedniego paliwa sprawność kotłów automatycznych przekracza nawet 90%. Wydatki poniesione na wymianę kotła i adaptację kotłowni rekompensuje późniejsza tańsza eksploatacja. Koszt produkcji ciepła w kotłach niskoemisyjnych z zastosowaniem wysokogatunkowego paliwa jest do 30% niższy od ogrzewania za pomocą tradycyjnych kotłów węglowych.

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

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

### **KOTŁY ELEKTRYCZNE**

Kotły elektryczne przeznaczone są do instalacji wodnych centralnego ogrzewania. Zastosowane elektroniczne układy sterujące zapewniają pracę kotła w cyklu automatycznym, łatwą obsługę oraz wysoki komfort cieplny w ogrzewanych pomieszczeniach. Na polskim rynku oferowane są w różnych wersjach umożliwiających dobór urządzenia najlepiej dopasowanego do potrzeb użytkownika. Dostępne

są moce od kilku do kilkudziesięciu kW. Zaletą tego rozwiązania jest brak konieczności budowy komina, wkładów kominowych ani nawet kotłowni.

Kotły elektryczne występują w wersjach jedno i dwufunkcyjnych. 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 instalacji). 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 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.

Alternatywą dla źródeł energii opartych na paliwach kopalnych są odnawialne źródła energii. Niniejszy program nie zamyka możliwości zastosowania technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii i zawiera analizę ekologiczno – energetyczną oraz ekonomiczną realizacji tych przedsięwzięć po stronie wykorzystania biomasy (drewno) oraz pomp ciepła.

### **KOTŁY NA PELETY DRZEWNE**

Konstrukcja kotłów automatycznych na pelety (paliwo granulowane) i brykiety drzewne podobna jest do kotłów węglowych retortowych i wyposażone są w zautomatyzowany system podawania paliwa oraz doprowadzania powietrza do komory spalania. Kotły te również nie wymagają stałej obsługi i mogą współpracować z automatyką pogodową. Paliwo umieszczane jest w zasobniku, skąd jest pobierane przez podajnik z napędem elektrycznym sterowanym automatycznie w zależności od warunków atmosferycznych. Automatycznie steruje także wentylatorem dozującym powietrze do spalania. Paliwo uzupełnia się co kilka dni, w zależności od wielkości zasobnika i warunków zewnętrznych.

### **POMPY CIEPŁA**

Pompa ciepła jest urządzeniem, które odbiera ciepło z otoczenia – gruntu, wody lub powietrza – i przekazuje je do instalacji c.o. i/lub 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.

**W NINIEJSZYM „PROGRAMIE” NIE WSKAZANO KONKRETNÝCH PRODUCENTÓW URZĄDZEŃ POZOSTAWIAJĄC OSTATECZNY WYBÓR UŻYTKOWNIKOWI. PODSTAWOWYM WYMOGIEM STAWIANYM PRZEZ „PROGRAM” JEST, W PRZYPADKU URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH, POSIADANIE ZNAKU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ KOTŁÓW OPALANYCH PALIWAMI GAZOWYMI I CIEKŁYMI (ROZP. MINISTRA GOSPODARKI I PRACY Z DNIA 20.10.2005 R. W SPRAWIE ZASADNICZYCH WYMAGAŃ DOTYCZĄCYCH EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ NOWYCH WODNYCH KOTŁÓW GRZEWCZYCH OPALANYCH PALIWAMI CIEKŁYMI LUB GAZOWYMI URZĄDZENIA GRZEWcze) I W PRZYPADKU KOTŁÓW NA PALIWA STAŁE ŚWIADECTWA BADANIA „NA ZNAK BEZPIECZEŃSTWA EKOLOGICZNEGO”.**

#### 5.1.2. Typowe instalacje solarne przygotowania c.w.u. i układ wspomagania ogrzewania

W warunkach krajowych 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.

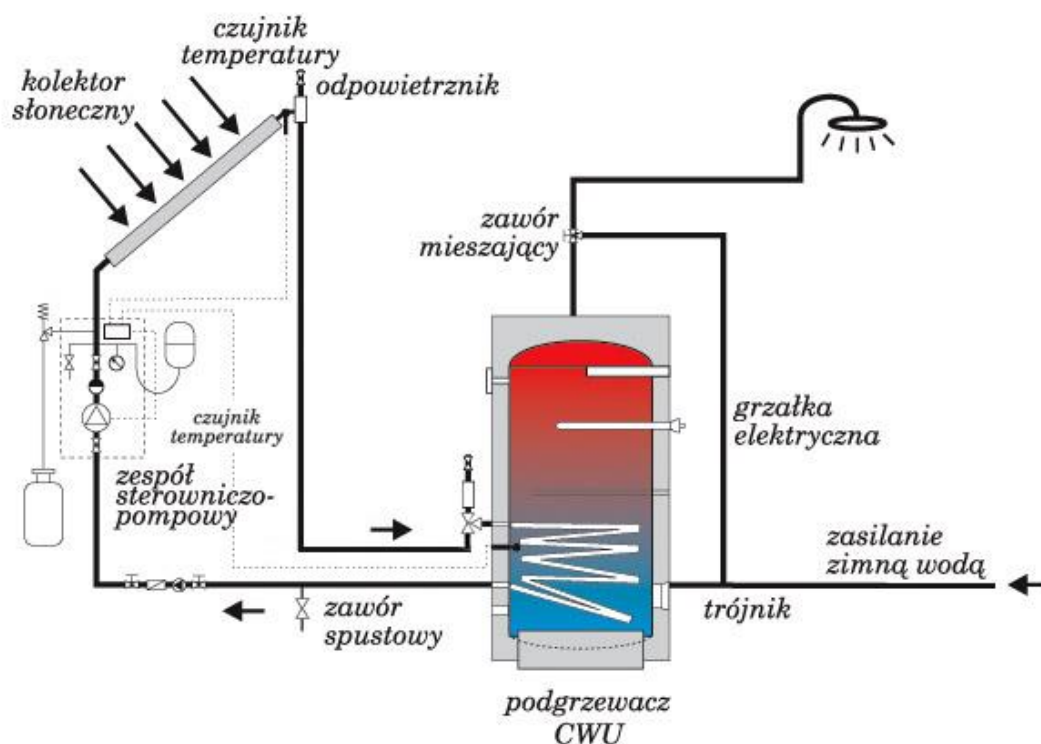
Regulator solarny włącza pompę obiegową w przypadku, gdy temperatura w kolektorze jest wyższa od temperatury w dolnym wymienniku. W praktyce przyjmuje się, że opłacalny uzysk energii słonecznej jest możliwy przy różnicy temperatur powyżej 3 K. Gdy różnica ta będzie mniejsza może się okazać, że zużyta energia elektryczna na pracę pompki obiegowej przewyższa wartością uzyskaną energię słoneczną. W przypadku gdy promieniowanie słoneczne nie wystarcza do nagrzania wody do wymaganej temperatury, 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.

W instalacji solarnej do przygotowywania ciepłej wody niezbędny jest zasobnik (stalowy zbiornik), w którym gromadzi się ciepła woda. Jest niezbędny ze względu na przesunięcie czasowe między okresem kiedy z kolektora otrzymuje się maksymalną ilość ciepła (między godziną 9 a 15 - wówczas jest największe nasłonecznienie), a okresem dużego zapotrzebowania na ciepłą wodę. Zasobnik powinien mieć dodatkowo grzałkę elektryczną lub węzownicę, aby można było podgrzać wodę, gdy zabraknie słońca. Pojemność zbiornika ciepłej wody użytkowej należy dobrać do dobowego zapotrzebowania na wodę i wybrać ten o pojemności dwukrotnie większej dobowemu zapotrzebowaniu, wówczas zapewnione zostanie komfortowe korzystanie z ciepłej wody (przykładowo minimalna pojemność zbiornika ciepłej wody dla czteroosobowej rodziny to 300 l). Aby można było magazynować pozyskaną przez kolektory słoneczne energię, zwłaszcza w dniach o wysokim natężeniu promieniowania słonecznego, a następnie korzystać z niej kiedy słońce nie świeci już tak mocno, należy stosować większe podgrzewacze zasobnikowe niż w przypadku systemów konwencjonalnych. Z drugiej jednak strony, zbyt duży zasobnik zmniejszy udział energii słonecznej w całkowitym zapotrzebowaniu na energię, a tym samym konwencjonalne źródło ciepła (np. kocioł gazowy) będzie musiał dogrzewać wodę użytkową, nawet w lecie.

Zwykle w instalacjach solarnych stosuje się podgrzewacze zasobnikowe do przygotowania c.w.u. o pojemności odpowiadającej 1,5 – 2,0 krotności dziennego jej zużycia. Jednak minimalna pojemność solarnych podgrzewaczy powinna wynosić około 50 litrów na 1 m<sup>2</sup> powierzchni kolektora. Najczęściej produkowane są zbiorniki o pojemności 200, 300 i 400 l. Ważne jest, aby zbiornik był dobrze izolowany.

#### **INSTALACJA SOLARNA DO OGRZEWANIA C.W.U. Z ZASOBNIKIEM JEDNO WYMIENNIKOWYM**

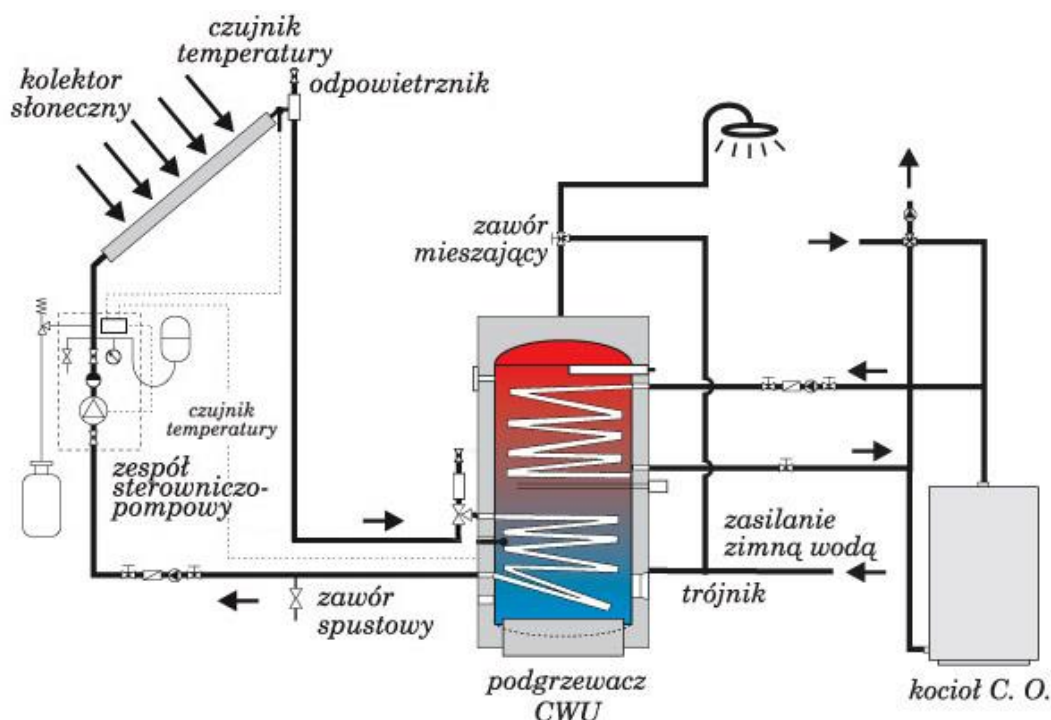
W standardowej, najprostszej instalacji solarnej ciepłą wodę uzyskuje się z kolektorów a w miesiącach o słabym nasłonecznieniu dzięki zamontowanej w zasobniku grzałce. Sterownik elektroniczny na podstawie aktualnej temperatury na kolektorze oraz w zbiorniku załącza pompę obiegową układu solarnego gdy wystąpi różnica temperatur (temperatura w kolektorze będzie wyższa niż w zbiorniku o ustaloną wartość np. 5 °C) i poprzez płyn niezamarzający płynący w wymienniku zbiornika następuje ogrzewanie wody. Jeśli kolektory nie ogrzeją wody do odpowiedniej temperatury, załącza się grzałka z termostatem. Dodatkowo sterownik elektroniczny wyłącza pompę w przypadku, gdy temperatura w zbiorniku będzie zbyt wysoka (zabezpieczenie przed gotowaniem się wody w zbiorniku).



**Rysunek 5.1 Instalacja solarna z zasobnikiem z jedną węzownicą**

#### **INSTALACJA SOLARNA Z PODGRZEWACZEM DWUWYMIENNIKOWYM I ZASILANIEM Z KOLEKTORÓW ORAZ KOTŁA C.O.**

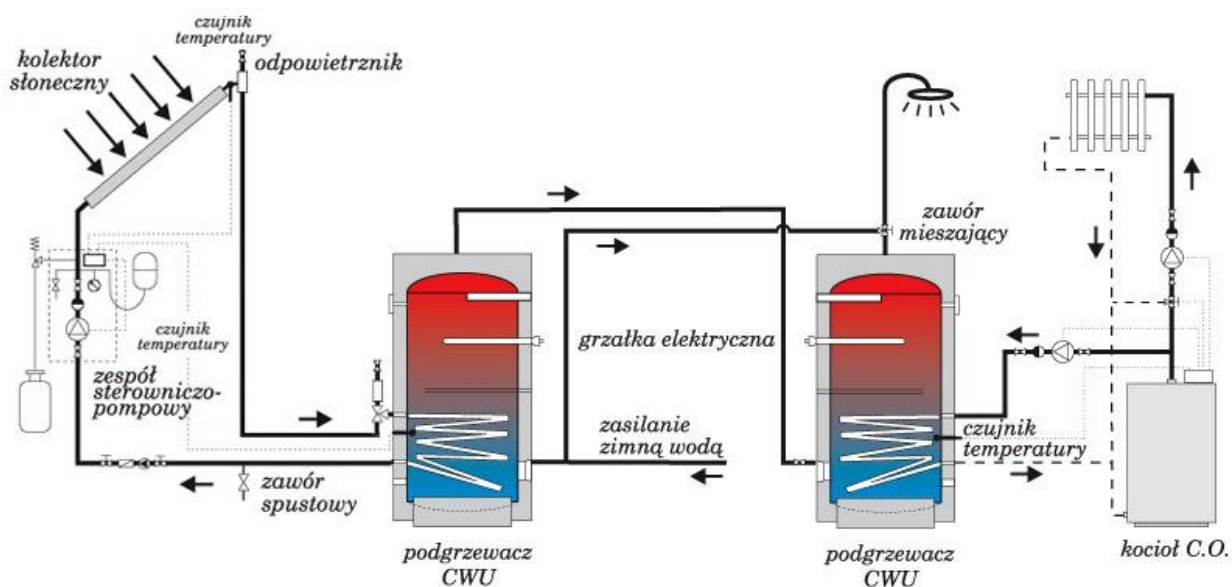
Instalacja solarna z zasobnikiem dwuwęzownicowym jest najbardziej ekonomicznym rozwiązaniem. Jeden wymiennik podłączony jest do baterii kolektorów a drugi do zasilania ciepłą wodą z kotła c.o. Ponieważ poza sezonem grzewczym kolektory zapewniają z reguły 100% pokrycie zapotrzebowania na ciepłą wodę (przy prawidłowo dobranej instalacji) więc nie ma potrzeby zasilania z kotła, zaś w sezonie grzewczym przy słabszym nasłonecznieniu załącza się zasilanie z kotła, niezależnie czy jest to kocioł ze sterownikiem i czujnikami temperatury czy tradycyjny bez sterowania. Do zasobnika dwuwęzownicowego można także dołączyć grzałkę, która zapewni ciepłą wodę w przypadku, gdy w okresie marzec-wrzesień przez kilka dni z rzędu zabraknie słońca.



**Rysunek 5.2 Instalacja solarna z zasobnikiem z dwiema węzownikami**

**INSTALACJA SOLARNA Z DWOMA ZASOBNIKAMI, PODŁĄCZONYMI OSOBNO DO KOLEKTORÓW I KOTŁA C.O.**

Rozwiązanie to stosuje się w sytuacji gdy inwestor ma już wykonaną instalację do ogrzewania ciepłej wody z kotła c.o., ale z zasobnikiem jednowęzownikowym i chce do niej dołączyć instalację solarną. Aby nie usuwać istniejącego zbiornika dokłada się niewielki zasobnik z także jedną węzownicą i łączy w szereg. Kolektory ogrzewają pierwszy zbiornik, z którego ciepła woda poprzez połączenie, zasila drugi zbiornik. Zaletą tego rozwiązania jest możliwość odcięcia w okresie zimowym pierwszego zbiornika i ogrzewania z kotła tylko drugiego zbiornika, gdyż ogranicza to koszty. Dodatkowo nie trzeba usuwać istniejącego zbiornika.



**Rysunek 5.3 Instalacja solarna z zasobnikiem z dwoma zasobnikami**

### **INSTALACJA SOLARNA DO WSPOMAGANIA OGRZEWANIA POMIESZCZEŃ**

Coraz powszechniejszym staje się montaż instalacji solarnych do wspomaganie systemów ogrzewania pomieszczeń w domach jedno- i dwurodzinnych.

Instalacje solarne wspomagające system ogrzewania pomieszczeń oprócz przygotowania ciepłej wody użytkowej podgrzewają część wody grzewczej. Zwłaszcza w okresach przejściowych (początek i koniec sezonu grzewczego) wnoszą znaczny wkład w ogrzewanie pomieszczeń. W przypadku domu jedno- i dwurodzinnego zwykle montuje się instalacje z kolektorami słonecznymi, które pokrywają w ok. 20% zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u. i ogrzewania pomieszczeń. Powierzchnia kolektorów nie powinna być zbyt duża, aby latem nie dochodziło do sytuacji, w której nadmiar wyprodukowanego ciepła nie będzie mógł być wykorzystany. Z drugiej jednak strony naturalnym wydaje się dążenie do uzyskania jak największego udziału energii słonecznej w całkowitym zapotrzebowaniu na ciepło. Cel ten łatwiej jest osiągnąć w budynkach z dobrze izolowanymi przegrodami zewnętrznymi i energooszczędną stolarką okienną i drzwiową.

Im mniejsze zapotrzebowanie na ciepło w budynku tym lepiej wykorzystane ciepło uzyskane z instalacji solarnej. Istotnym dla efektywnej pracy instalacji solarnej dla wspomaganie c.o., jest temperatura w obiegu grzewczym. Optymalny zakres temperatur pracy obiegu grzewczego do współpracy z instalacją solarną wynosi od 20 do 40 °C. Z tego względu zaleca się łączenie instalacji solarnej z ogrzewaniem podłogowym lub ściennym. Do wspomaganie ogrzewania można stosować zarówno kolektory płaskie jak i próżniowe.

Praktyczne reguły stosowania solarnego wspomaganie ogrzewania:

- stosunkowo niskie zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania pomieszczeń w budynku (izolacja przegród zewnętrznych, energooszczędna stolarka okienna i drzwiowa),
- możliwie niskie temperatury pracy instalacji grzewczej (zasilanie – powrót),
- instalacje o małej bezwładności i dużym stopniu regulacji,
- korzystne ukierunkowanie powierzchni kolektorów.

Instalację solarną należy dobierać tak, aby uzyskać z niej 20% pokrycia zapotrzebowania na ciepło dla celów c.w.u. i c.o. Dla osiągnięcia tej wartości można w przybliżeniu przyjąć:

- 0,8 do 1,1 m<sup>2</sup> powierzchni kolektorów płaskich na każde 10 m<sup>2</sup> powierzchni mieszkalnej,
- 0,5 do 0,8 m<sup>2</sup> powierzchni kolektorów próżniowych na każde 10 m<sup>2</sup> powierzchni mieszkalnej,
- pojemność podgrzewacza zasobnikowego od 50 do 70 litrów na 1 m<sup>2</sup> powierzchni kolektorów.

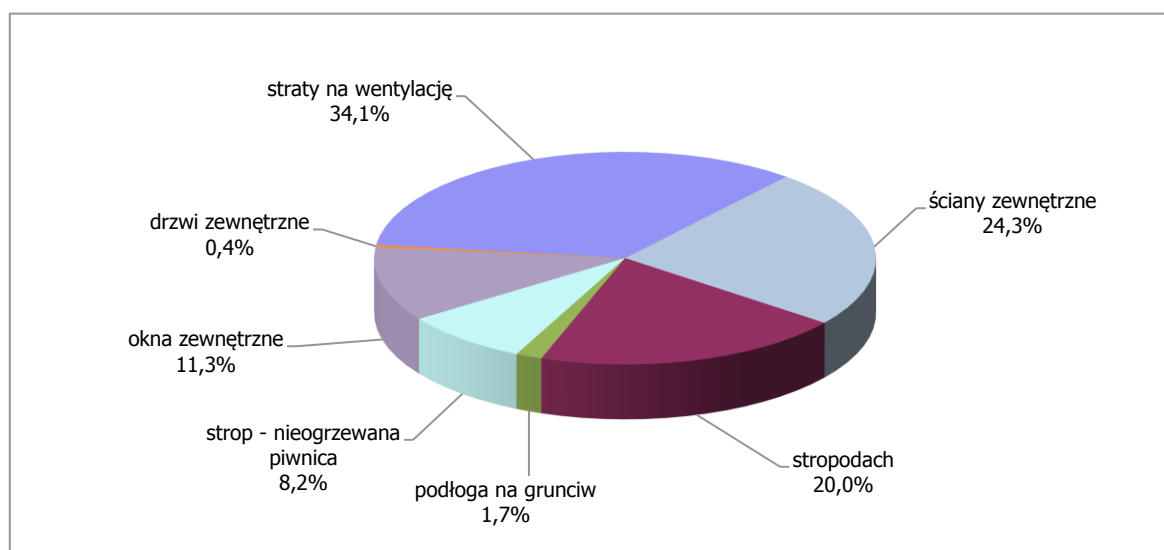
#### **5.1.3. Termomodernizacja budynku i instalacji wewnętrznych**

W budownictwie tradycyjnym energia zużywana jest głównie do celów ogrzewania pomieszczeń. Zasadniczymi wielkościami, od których zależy to zużycie jest temperatura zewnętrzna i temperatura wewnętrzna pomieszczeń ogrzewanych, a to z kolei wynika z przeznaczenia budynku. Charakterystyczne minimalne temperatury zewnętrzne dane są dla poszczególnych stref klimatycznych kraju.

Gmina Krzyżanowice zlokalizowana jest na obszarze III stery klimatycznej, dla której obliczeniowa temperatura zewnętrzna wynosi -20 °C.

Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło wynika z istnienia strat ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku oraz na wentylację pomieszczeń, kompensowanych w pewnym stopniu zyskami słonecznymi oraz wewnętrznymi (zyski od ludzi – użytkowników, zyski od urządzeń).

Straty ciepła przez różne typy przegród zewnętrznych oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego mają następujące udziały:



**Rysunek 5.4 Podział strat ciepła w budynku przykładowym**

Inne czynniki decydujące o wielkości zużycia energii w budynku to:

- zwartość budynku (współczynnik  $A/V$ ) – mniejsza energochłonność to minimalna powierzchnia ścian zewnętrznych i płaski dach;
- usytuowanie względem stron świata – pozyskiwanie energii promieniowania słonecznego – mniejsza energochłonność to elewacja południowa z przeszkleniami i roletami opuszczanymi na noc; elewacja północna z jak najmniejszą liczbą otworów w przegrodach; w tej strefie budynku można lokalizować strefy gospodarcze, a pomieszczenia pobytu dziennego od strony południowej;
- stopień osłonięcia budynku od wiatru;
- parametry izolacyjności termicznej przegród zewnętrznych;
- rozwiązania wentylacji wewnątrz;
- świadome przemyślane wykorzystanie energii promieniowania słonecznego, energii gruntu.

Orientacyjna klasyfikacja budynków mieszkalnych w zależności od jednostkowego zużycia energii użytecznej w obiekcie podana jest w poniższej tabeli.

**Tabela 5.1. Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania**

| Rodzaj budynku        | Zakres jednostkowego zużycia energii, kWh/m <sup>2</sup> /rok |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------|
| energochłonny         | Powyżej 150                                                   |
| średnio energochłonny | 120 do 150                                                    |
| standardowy           | 80 do 120                                                     |
| energooszczędny       | 45 do 80                                                      |
| niskoenergetyczny     | 20 do 45                                                      |
| pasywny               | Poniżej 20                                                    |

W związku z wykazaniem wcześniej znaczącym udziałem budynków w bilansie energetycznym, istnieje również znaczny potencjał w zakresie poprawy efektywności energetycznej w tym sektorze.

Ograniczenie zużycia i strat energii stanowi jeden ze strategicznych celów Unii Europejskiej. Poprawa efektywności użytkowania energii jest niezbędna dla zapewnienia konkurencyjności gospodarek,

bezpieczeństwa dostaw energii oraz wywiązania się ze zobowiązań podjętych przez Unię Europejską dla ochrony klimatu ziemi.

Termomodernizacja obejmuje usprawnienia w strukturze budowlanej oraz systemie grzewczym. Zakres możliwych zmian jest ograniczony istniejącą bryłą, rozplanowaniem i konstrukcją tych budynków.

Warunkiem koniecznym osiągnięcia głównego celu a więc obniżenia kosztów ogrzewania, ewentualnie podniesienia komfortu cieplnego, ochrony środowiska jest:

- realizacja usprawnień rzeczywiście opłacalnych,
- przed podjęciem decyzji inwestycyjnej – dokonanie oceny stanu istniejącego i możliwych usprawnień oraz analizy efektywności ekonomicznej modernizacji, a więc wykonanie audytu energetycznego.

W każdym indywidualnym przypadku efekty realizacji poszczególnych przedsięwzięć modernizacyjnych są różne. Jednak na podstawie doświadczeń z realizacji wielu audytów energetycznych można określić przeciętne wartości tych efektów (poniższa tabela).

**Tabela 5.2. Przedsięwzięcia termomodernizacyjne i orientacyjne oszczędności energii**

| Lp. | Sposób uzyskania oszczędności                                                                                                                                              | Obniżenie zużycia ciepła w stosunku do stanu poprzedniego |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1.  | Wprowadzenie w źródle ciepła automatyki pogodowej oraz urządzeń regulacyjnych                                                                                              | ok. 5 - 15%                                               |
| 2.  | Wprowadzanie hermetyzacji instalacji i izolowanie przewodów, przeprowadzenie regulacji hydraulicznej i zamontowanie zaworów termostatycznych we wszystkich pomieszczeniach | ok. 10 - 20%                                              |
| 3.  | Wprowadzenie podzielników kosztów                                                                                                                                          | ok. 10%                                                   |
| 4.  | Wprowadzenie ekranów zagrzejnikowych                                                                                                                                       | ok. 2 – 3%                                                |
| 5.  | Uszczelnienie okien i drzwi zewnętrznych                                                                                                                                   | ok. 3 – 5%                                                |
| 6.  | Wymiana okien na okna szczelne niższym współczynnikiem U                                                                                                                   | ok. 10 – 15%                                              |
| 7.  | Ocieplenie zewnętrznych przegród budowlanych (ścian, dachu, stropodachu)                                                                                                   | ok. 10 – 25%                                              |

Realizacja przedsięwzięć powodujących zmniejszenie zużycia energii i obniżenie kosztów:

- Ocieplenie ścian zewnętrznych,
- Ocieplenie stropów, podłóg na gruncie,
- Ocieplenie dachów, stropodachów wentylowanych i pełnych, stropów pod nieogrzewanymi poddaszami,
- Wymiana stolarki zewnętrznej, głównie okien i drzwi,
- Modernizacja lub wymiana źródła ciepła, głównie kotłowni i węzłów ciepłowniczych,
- Modernizacja lub wymiana wewnętrznej instalacji grzewczej, głównie grzejników, rurociągów oraz armatury,
- Montaż automatyki sterującej, głównie pogodowej, czasowej i czujników temperatury,
- Modernizacja lub wymiana układu przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- Modernizacja systemu wentylacji grawitacyjnej, głównie montaż nawiewników i wymiana nieszczelnej stolarki,
- Modernizacja systemu wentylacji mechanicznej, głównie montaż urządzeń do odzysku ciepła z powietrza usuwanego.

Wadą tych przedsięwzięć jest duża wysokość ponoszonych na ten cel nakładów inwestycyjnych, lecz z drugiej strony należy mieć również na uwadze, że czas życia tego typu inwestycji wynosi, co najmniej 20 lat.

## 5.2. Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynkach jednorodzinnych

Aby przeprowadzić analizę konkurencyjności różnych rozwiązań technicznych przyjęty sposób analizy powinien umożliwiać porównanie ich efektywności energetycznej i ekologicznej w odniesieniu do jednolitych kryteriów. W tym celu niezbędne jest przeprowadzenie porównania stanu bieżącego ze stanem oczekiwanym.

Bazując na danych statystycznych aktualnych na rok 2013 oraz danych pozyskanych w wyniku ankietyzacji przeprowadzonej przed realizacją pierwszego etapu programu, założono i przyjęto do dalszej analizy porównawczo-efektywnościowej w zakresie zarówno technicznym jak i ekonomicznym, budynek reprezentatywny dla gminy Krzyżanowice opisany w tabeli 5.3.

**Tabela 5.3. Podstawowe założenia i charakterystyka obiektu reprezentatywnego, przyjętego do dalszych analiz programowych**

| Charakterystyka obiektu reprezentatywnego                                       |                   |                |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|
| Cecha                                                                           | Jednostka         | opis / wartość |
| Dane ogólnobudowlane                                                            |                   |                |
| Powierzchnia ogrzewana budynku                                                  | m <sup>2</sup>    | 123            |
| Kubatura ogrzewana budynku                                                      | m <sup>3</sup>    | 320            |
| Sumaryczna powierzchnia okien zewnętrznych                                      | m <sup>2</sup>    | 25,2           |
| Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych                                      | m <sup>2</sup>    | 2              |
| Dane energetyczne                                                               |                   |                |
| Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło                                  | GJ/m <sup>2</sup> | 0,516          |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku                                        | GJ/rok            | 63,5           |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku                                          | kW                | 10,6           |
| Typ kotła                                                                       | -                 | węglowy        |
| Sprawność wytwarzania (źródła)                                                  | %                 | 65%            |
| Sprawność przesyłu                                                              | %                 | 92%            |
| Sprawność regulacji i wykorzystania                                             | %                 | 85%            |
| Oslabienie nocne                                                                | -                 | 0,95           |
| <b>Łączna sprawność systemu</b>                                                 | <b>%</b>          | <b>50,8%</b>   |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną c.w.u.                                           | kW                | 4,1            |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło na cele c.w.u.                                 | GJ/rok            | 12,3           |
| Udział kotła w rocznym przygotowaniu c.w.u.                                     | %                 | 100%           |
| <b>Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną</b>                                    | <b>kW</b>         | <b>14,7</b>    |
| <b>Łączne roczne zapotrzebowanie na ciepło</b>                                  | <b>GJ/rok</b>     | <b>75,8</b>    |
| <b>Roczne zużycie ciepła (z uwzględnieniem spr. systemu i osłabień nocnych)</b> | <b>GJ/rok</b>     | <b>138,6</b>   |

Źródło: GUS

Opierając się na obliczeniach uproszczonego audytu energetycznego wyznaczono dla wyżej opisanego budynku reprezentatywnego roczne zapotrzebowanie na ciepło do celów grzewczych i przygotowania ciepłej wody użytkowej, a w dalszej kolejności zużycie poszczególnych paliw (z uwzględnieniem sprawności urządzeń i instalacji), roczne koszty ogrzewania i emisje zanieczyszczeń. Przy analizie efektywności ekologicznej przyjęto, że dla biomasy emisja CO<sub>2</sub> równa jest zero (ilość wyemitowanego CO<sub>2</sub> w procesie spalania jest zbliżona do ilości pochłoniętej w procesie wzrostu roślin). Sprawności przedstawiane przez producentów urządzeń grzewczych są wyższe od tych, które zostały przyjęte na potrzeby opracowania niniejszego 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 pracy nominalnej, a zatem

celowe zaniżenie sprawności energetycznej urządzeń na cele analizy technicznej zbliża warunki pracy tych urządzeń do rzeczywistości panujących.

### 5.2.1. Efekty wymiany źródeł ciepła

#### 5.2.1.1. Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany źródła ciepła

W wyniku wymiany źródła ciepła na bardziej sprawne zmniejszeniu ulega zużycie paliw. W niniejszym podpunkcie oszacowano potencjalny efekt energetyczny wymiany tradycyjnego kotła węglowego na inne bardziej ekologiczne źródło ciepła zasilające budynek reprezentatywny. Różnice w zużyciu energii zawartej w paliwach wynikają ze sprawności analizowanych źródeł oraz, w niektórych przypadkach, ze sprawności pozostałych elementów systemu. W tabeli 5.4 zestawiono sprawności składowe układu grzewczego dla analizowanych wariantów wymiany kotła, natomiast w tabeli 5.5 kalkulowany potencjał redukcji zużycia energii pierwotnej paliw w wyniku zastosowania alternatywnego źródła ciepła.

**Tabela 5.4. Sprawności składowe oraz całkowite układu grzewczego oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w systemach różniących się źródłem ciepła**

| Rodzaj kotła           | Roczne zużycie paliw (energii) dla różnych rodzajów ogrzewania |                            |                    |                                     |                      |                  |                         |
|------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------|-------------------------------------|----------------------|------------------|-------------------------|
|                        | Łączna sprawność systemu grzewczego, %                         | Sprawność wytwarzania, % * | Sprawność przesyłu | Sprawność regulacji i wykorzystania | Sprawność akumulacji | Oslabienie nocne | Sprawność układu c.w.u. |
| Kocioł węgl. komorowy  | 53,5%                                                          | 65%                        | 92%                | 85%                                 | 100%                 | 0,95             | 62%                     |
| Kocioł węgl. retortowy | 76,6%                                                          | 85%                        | 92%                | 93%                                 | 100%                 |                  | 81%                     |
| Kocioł gazowy          | 82,9%                                                          | 92%                        |                    |                                     |                      |                  | 87%                     |
| Kocioł na LPG          | 82,9%                                                          | 92%                        |                    |                                     |                      |                  | 87%                     |
| Kocioł olejowy         | 81,1%                                                          | 90%                        |                    |                                     |                      |                  | 86%                     |
| Kocioł na pelety       | 76,6%                                                          | 85%                        |                    |                                     |                      |                  | 81%                     |
| Pompa ciepła **        | 315,2%                                                         | 3,5                        | 333%               |                                     |                      |                  |                         |
| Ogrzewanie elektr.     | 93,8%                                                          | 99%                        | 100%               | 90%                                 | 100%                 | 0,95             | 95%                     |

\* sprawność średnioroczna

\*\* sprawność odniesiona do zużytej energii elektrycznej przy COP=3,5

**Tabela 5.5. Roczne zużycie paliw i energii na ogrzanie budynku standardowego z uwzględnieniem sprawności oraz potencjał redukcji energii względem kotła tradycyjnego węglowego**

| Rodzaj kotła               | Roczne zużycie paliw (energii) dla różnych rodzajów ogrzewania |             |       |           | Redukcja zużycia paliwa w stosunku do starego kotła węglowego |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------|-------|-----------|---------------------------------------------------------------|
|                            | Ogrzewanie                                                     | Ciepła woda | Razem | Jednostka |                                                               |
|                            | Ilość                                                          | Ilość       | Ilość |           |                                                               |
| Kocioł węglowy - komorowy  | 5,2                                                            | 0,9         | 6,0   | Mg/a      | -                                                             |
| Kocioł węglowy - retortowy | 3,2                                                            | 0,6         | 3,8   | Mg/a      | 29,2%                                                         |
| Kocioł gazowy              | 2 190                                                          | 402         | 2 592 | m³/a      | 34,6%                                                         |
| Kocioł na LPG              | 3,06                                                           | 0,56        | 3,6   | m³/a      | 34,6%                                                         |
| Kocioł olejowy             | 2,1                                                            | 0,39        | 2,5   | m³/a      | 33,1%                                                         |
| Kocioł na pelety drzewne   | 4,4                                                            | 0,80        | 5,2   | Mg/a      | 29,2%                                                         |
| Pompa ciepła **            | 5,6                                                            | 1,03        | 6,6   | MWh/rok   | 82,8%                                                         |
| Ogrzewanie elektryczne     | 18,6                                                           | 3,60        | 22,2  | MWh/rok   | 42,3%                                                         |

\* zużycie energii elektrycznej przez pompę ciepła

## 5.2.1.2. Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku wymiany kotła

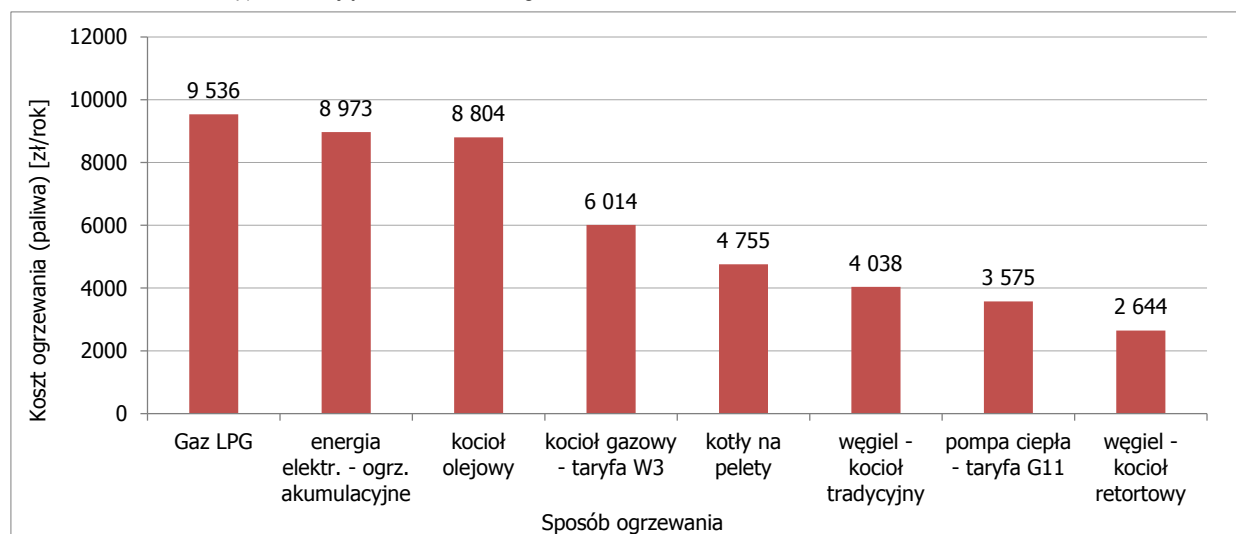
Koszty paliw i energii w budynkach indywidualnych są głównymi kosztami eksploatacyjnymi obok kosztów wywozu odpadów paleniskowych i trudnych do oszacowania kosztów obsługi. Do określenia kosztów poszczególnych nośników energii przyjęto niższe ceny paliw i energii aktualne na stan sporządzania opracowania (ceny zawierają podatek VAT i ewentualne koszty transportu, np. węgla):

- cena węgla do kotłów komorowych i pieców kaflowych, sortyment orzech: 670 zł/tonę;
- cena węgla do kotłów retortowych, sortyment groszek: 700 zł/tonę;
- cena peletu drzewnego: 920 zł/Mg;
- cena oleju opałowego: 3,67 zł/litr;
- cena gazu płynnego: LPG 2,63 zł/litr;
- koszt gazu ziemnego zgodnie z taryfą Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. (dla grupy taryfowej W-3.6 przy ogrzewaniu etażowym i budynków jednorodzinnych)
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą TAURON GZE S.A. (dla grupy taryfowej G12 – 75% ogrzewania w taryfie nocnej oraz 25% w taryfie dziennej);
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą TAURON GZE S.A. (dla grupy taryfowej G11 przy ogrzewaniu za pomocą pompy ciepła.

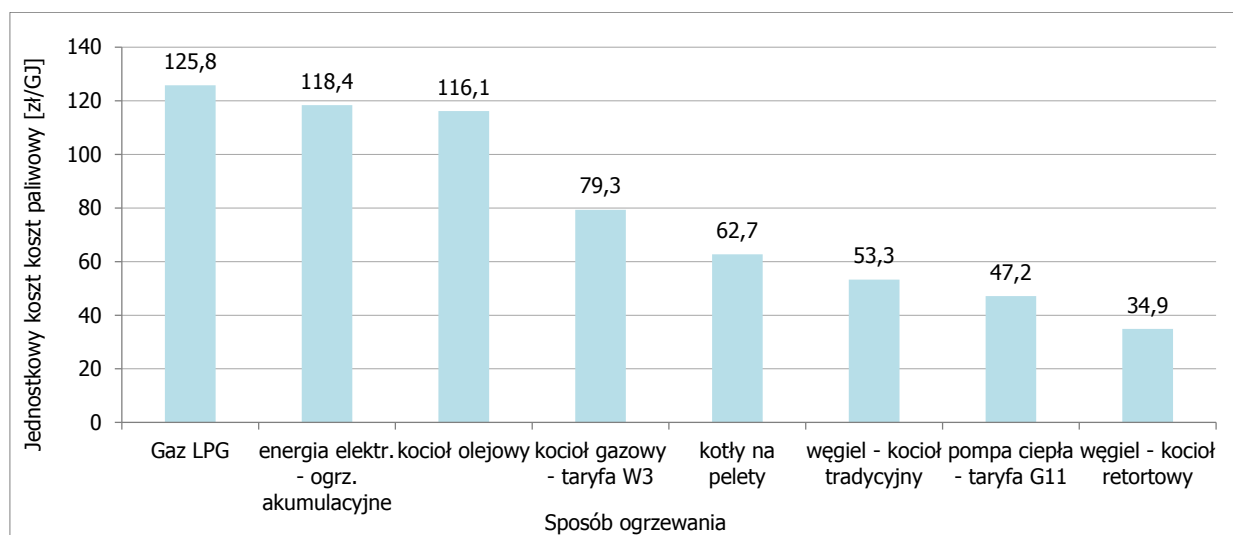
**Tabela 5.6. Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie budynku reprezentatywnego w zależności od sposobu ogrzewania**

| 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                         | 670,0                         | zł/Mg     | 4 038                         | zł/a      | -                                                            |
| Kocioł węglowy - retortowy                          | 700,0                         | zł/Mg     | 2 644                         | zł/a      | 34,5%                                                        |
| Kocioł gazowy - taryfa W3                           | 2,32                          | zł/m³     | 6 014                         | zł/a      | -48,9%                                                       |
| Kocioł olejowy                                      | 3,47                          | zł/l      | 8 804                         | zł/a      | -118,0%                                                      |
| Kocioł gazowy - LPG                                 | 2,63                          | zł/l      | 9 536                         | zł/a      | -136,2%                                                      |
| Kocioł na pelety                                    | 920,0                         | zł/Mg     | 4 755                         | zł/a      | -17,7%                                                       |
| Pompa ciepła - taryfa G11                           | 539,8                         | zł/MWh    | 3 575                         | zł/a      | 11,5%                                                        |
| Ogrzewanie elektr. - taryfa G12e                    | 403,9                         | zł/MWh    | 8 973                         | zł/a      | -122,2%                                                      |

\* wartości ze znakiem (-) oznaczają wzrost kosztów ogrzewania



**Rysunek 5.5. Porównanie rocznych kosztów ogrzewania w zależności od używanego nośnika energii**



**Rysunek 5.6. Porównanie jednostkowych kosztów ogrzewania w zależności od używanego nośnika energii**

Na zamieszczonych wykresach widoczne jest 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 tj. biomasą i węglem. Wadą tych układów jest konieczność częstej obsługi urządzeń przez użytkowników, co praktycznie nie występuje w przypadku zasilania paliwami gazowymi i ciekłymi oraz energią elektryczną. W warunkach wzrostu cen nośników energii, coraz bardziej konkurencyjne stają się koszty eksploatacyjne układów grzewczych z pompami ciepła. Wciąż charakteryzują się one wysokimi kosztami inwestycyjnymi.

#### 5.2.1.3. 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. Przy spalaniu biomasy nieprzetworzonej w postaci drewna kawałkowego, czy zrębków rośnie również emisja pyłu co wynika ze zdecydowanie większej ilości spalanego paliwa w stosunku do węgla. Przy spalaniu peletów, czy brykietów drzewnych problem ten jest już znacznie mniejszy. Do obliczeń ilości emitowanych rocznie zanieczyszczeń przy eksploatacji budynku reprezentatywnego zastosowano, podobnie jak dla bilansu całkowitego emisji w mieście, wskaźniki opisane w zał. nr 2.

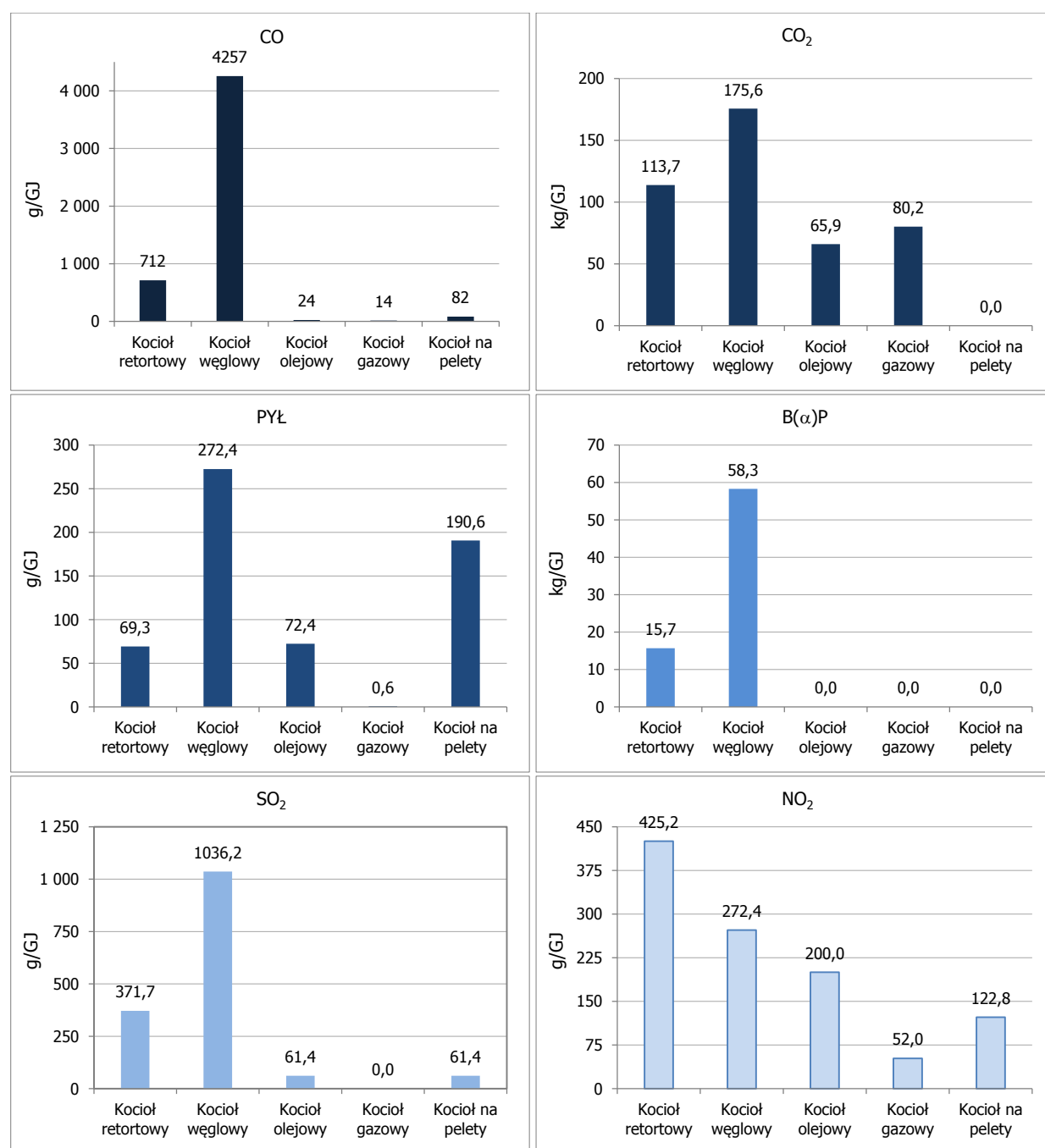
**Tabela 5.7. Roczna emisja zanieczyszczeń powstająca w wyniku spalania paliw do celów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania**

| Rodzaj zanieczyszczenia | Jedn. | Kocioł węglowy | Kocioł retortowy |                 | Kocioł olejowy |                 | Kocioł gazowy |                 | Kocioł na pelety |                 |
|-------------------------|-------|----------------|------------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------|-----------------|------------------|-----------------|
|                         |       | Emisja         | Emisja           | Redukcja emisji | Emisja         | Redukcja emisji | Emisja        | Redukcja emisji | Emisja           | Redukcja emisji |
| SO <sub>2</sub>         | kg/a  | 65,8           | 23,6             | 64,1%           | 3,9            | 94,1%           | 0             | 100,0%          | 3,9              | 94,1%           |
| NO <sub>2</sub>         | kg/a  | 17,3           | 27,0             | -56,1%          | 12,7           | 26,6%           | 3,3           | 80,9%           | 7,8              | 54,9%           |
| CO                      | kg/a  | 270,3          | 45,2             | 83,3%           | 1,5            | 99,4%           | 0,9           | 99,7%           | 5,2              | 98,1%           |
| CO <sub>2</sub>         | kg/a  | 11 149         | 7 222            | 35,2%           | 4 186          | 62,5%           | 5 091         | 54,3%           | 0                | 100%            |
| pył                     | kg/a  | 17,3           | 4,4              | 74,6%           | 4,6            | 73,4%           | 0,0           | 99,8%           | 12,1             | 30,1%           |
| B(α)P                   | g/a   | 3,7            | 1,0              | 73,0%           | 0              | 100%            | 0             | 100%            | 0                | 100%            |

wielkości redukcji emisji, przed którymi występuje znak „-” oznaczają wzrost rocznych emisji

Przedstawione w tabeli potencjalne wielkości efektu ekologicznego wynikające z wymiany nieefektywnych źródeł ciepła w sposób graficzny prezentuje rysunek 5.7. Emisje zostały tu przeliczone i odniesione do 1 GJ wykorzystywanego ciepła użytkowego. Widać, że najmniej korzystnie pod względem ekologicznym wypada obiekt ogrzewany tradycyjnym kotłem węglowym.

**W przypadku zastąpienia źródła ciepła zasilanego paliwem - dotyczy to, zarówno paliw stałych, ciekłych jak i gazowych ogrzewaniem wykorzystującym energię elektryczną oraz ciepło sieciowe następuje całkowita likwidacja niskiej emisji zanieczyszczeń.**



**Rysunek 5.7. Porównanie emisji zanieczyszczeń powstających przy spalaniu paliw do celów grzewczych przy produkcji 1 GJ ciepła użytkowego (z uwzględnieniem sprawności energetycznej urządzeń grzewczych)**

## 5.2.2. Efekty zastosowania solarnego podgrzewania wody użytkowej

Ostatnie lata realizacji Programu potwierdziły, że wśród mieszkańców Gminy Krzyżanowice istnieje duże zainteresowanie w zakresie montażu kolektorów słonecznych, w związku z tym przyjęto, że w kolejnych latach realizacji programu tego typu rozwiązania będą również stosowane. Niezaprzeczalną korzyścią wynikającą z zastosowania kolektorów słonecznych, jest możliwy do osiągnięcia efekt ekologiczny oraz promocja wykorzystania odnawialnych źródeł energii, nawet jeżeli przedsięwzięcia tego typu są na granicy opłacalności ekonomicznej. Opłacalność tego typu przedsięwzięć w oczywisty sposób zależy będzie od wielkości kosztów inwestycyjnych oraz wielkości dofinansowania jakie otrzyma inwestor. Efekt ekologiczny zależy będzie od rodzaju źródła ciepła wykorzystywanego przed modernizacją oraz źródła ciepła wykorzystywanego do wspomagania układu kolektorowego w okresach małego nasłonecznienia po modernizacji (okresy zimowe, noc). Pod względem technicznym najlepszym rozwiązaniem jest system, w którym układ kolektorowy wspomagany jest energią elektryczną lub przez kotły na paliwa gazowe i ciekłe, ze względu na dużą regulacyjność tych urządzeń.

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 5.8 przedstawiono najbardziej prawdopodobne kombinacje występowania układów kolektorowych w budynku jednorodzinnym dla założeń:

- ilość użytkowników: 4 osoby,
- zużycie ciepłej wody przez 1 osobę w ciągu doby: 48 litrów,
- koszt instalacji kolektorów uwzględnia: kolektory, zasobnik c.w.u., pompa obiegowa, konstrukcje pod kolektory, izolowane przewody, układ sterujący,
- typ kolektorów: płaskie, powierzchnia brutto: 2,54 m<sup>2</sup>, powierzchnia czynna absorbera: 2,44 m<sup>2</sup>,
- kąt nachylenia kolektorów: 45°.

**Tabela 5.8. Warianty występowania układów solarnego podgrzewania c.w.u. budynku reprezentatywnego (wariant 1: kocioł węglowy; wariant 2: kocioł gazowy; wariant 3: elektryczny podgrzewacz pojemnościowy – bojler; wariant 4: kocioł olejowy; wariant 5 - kocioł na pelety)**

| Warianty stanu istniejącego | Zapotrzebowanie na energię cieplną | Zużycie energii cieplnej | Powierzchnia kolektorów słonecznych | Ilość energii dostarczonej przez układ kolektorów | Oszczędność energii z uwzgl. spraw. źródła ciepła, które zastępuje inst. solarna |     | Ilość energii dogrzewanej tradycyjnie |   |
|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------|---|
|                             | GJ/rok                             | GJ/rok                   | m <sup>2</sup>                      | GJ/rok                                            | GJ/rok                                                                           |     |                                       | % |
| kocioł węglowy              | 12,3                               | 15,2                     | 5,08                                | 7,41                                              | 8,72                                                                             | 6,5 | 39,8%                                 |   |
| kocioł gazowy               |                                    | 14,1                     |                                     |                                                   | 8,05                                                                             | 6,0 | 39,8%                                 |   |
| bojler elektryczny          |                                    | 13,0                     |                                     |                                                   | 7,41                                                                             | 5,5 | 39,8%                                 |   |
| kocioł olejowy              |                                    | 14,4                     |                                     |                                                   | 8,23                                                                             | 6,2 | 39,8%                                 |   |
| kocioł na pelety            |                                    | 15,2                     |                                     |                                                   | 8,72                                                                             | 6,5 | 39,8%                                 |   |

Szacunkowy koszt inwestycji związanej z montażem układu solarnego kształtuje się na poziomie 12 000 zł (w polskich warunkach obecnie średni koszt tego typu inwestycji i montażu waha się w granicach 8-15 tys. zł w zależności od typu zastosowanych kolektorów – kolektory próżniowe w stosunku do płaskich są ok. 60% droższe, lecz mają o kilka procent wyższą sprawność).

Dla przyjętych wariantów obliczono efekt ekonomiczny (tabela 5.9) oraz efekt ekologiczny (tabela 5.10) możliwe do osiągnięcia w wyniku zastosowania układu słonecznego podgrzewania ciepłej wody użytkowej.

**Tabela 5.9. Ocena opłacalności układów kolektorowych w różnych kombinacjach zasilania tradycyjnego**

| Warianty stanu istniejącego | Koszt instalacji kolektorów | Oszczędność kosztów energii | Prosty czas zwrotu (bez dotacji) SPBT | Prosty czas zwrotu (z dotacją 50%) SPBT* |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|
|                             | zł                          | zł/rok                      | lata                                  | lata                                     |
| kocioł węglowy              | 12 000                      | 234,71                      | 51,1                                  | 27,5                                     |
| kocioł gazowy               |                             | 533,96                      | 22,5                                  | 12,1                                     |
| bojler elektryczny          |                             | 1 111,02                    | 10,8                                  | 5,8                                      |
| kocioł olejowy              |                             | 781,67                      | 15,4                                  | 8,3                                      |
| kocioł na pelety            |                             | 422,12                      | 28,4                                  | 15,3                                     |

\* z uwzględnieniem kosztów Operatora programu

**Tabela 5.10. Ocena efektu ekologicznego zastosowania kolektorów w różnych wariantach zasilania**

| Warianty stanu istniejącego | Redukcja emisji zanieczyszczeń |                 |        |                 |        |        |
|-----------------------------|--------------------------------|-----------------|--------|-----------------|--------|--------|
|                             | SO <sub>2</sub>                | NO <sub>2</sub> | CO     | CO <sub>2</sub> | pył    | B(α)P  |
|                             | kg/rok                         | kg/rok          | kg/rok | kg/rok          | kg/rok | g/rok  |
| kocioł węglowy              | 2,09                           | 2,40            | 4,01   | 641,2           | 0,39   | 0,0915 |
| kocioł gazowy               | 0                              | 0,29            | 0,08   | 452,0           | 0      | 0      |
| bojler elektryczny*         | 16,87                          | 4,13            | 5,16   | 2266,8          | 0,27   | 0      |
| kocioł olejowy              | 0,34                           | 1,13            | 0,14   | 371,7           | 0,41   | 0      |
| kocioł na pelety            | 0,34                           | 0,69            | 0,46   | 0               | 1,07   | 0      |

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

Ostateczne decyzje o przystąpieniu do programu oraz wyborze rodzaju źródła ciepła będą podejmowane po zapoznaniu się mieszkańców gminy z zasadami i regulaminem programu. W przypadku zastosowania kolektorów słonecznych praktycznie zawsze efekt ekologiczny uzyskany w wyniku ich zastosowania będzie mniejszy niż w przypadku wymiany kotłów grzewczych. Obliczenia ostatecznego efektu ekologicznego powinny być wykonywane po zgromadzeniu wszystkich chętnych do udziału w Programie na dany etap.

### 5.2.3. Efekty zastosowania termomodernizacji przegród zewnętrznych budynku

Oprócz wymiany źródła ciepła, ograniczenie emisji zanieczyszczeń można realizować poprzez ograniczanie strat ciepła budynków, a co za tym idzie ograniczanie ilości spalanego paliwa. Do najbardziej powszechnych zabiegów termorenowacyjnych zalicza się ocieplanie ścian zewnętrznych, ocieplanie dachów/ stropodachów/ stropów nad ostatnimi kondygnacjami oraz wymianę stolarki okiennej. Dla porównania efektów wynikających z termorenowacyjnych w oparciu o obliczenia uproszczonego audytu energetycznego, przeprowadzono kalkulacje kosztów prac termorenowacyjnych i wynikających z nich efektów energetycznych i ekologicznych. Analizy przeprowadzono dla budynku reprezentatywnego przy założeniu, że nie były w nim wcześniej prowadzone prace termomodernizacyjne.

| Charakterystyka obiektu reprezentatywnego (bez ociepleń)                 |                    |                  |                 |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|-----------------|
| Cecha                                                                    | Jedn.              | Bez termomodern. | Po termomodern. |
| Dane ogólnobudowlane                                                     |                    |                  |                 |
| Technologia budowy                                                       | -                  | tradycyjna       |                 |
| Powierzchnia ogrzewana budynku                                           | m <sup>2</sup>     | 123              |                 |
| Kubatura ogrzewana budynku                                               | m <sup>3</sup>     | 320              |                 |
| Sumaryczna powierzchnia ścian zewnętrznych                               | m <sup>2</sup>     | 217              |                 |
| Sumaryczna powierzchnia stropodachu                                      | m <sup>2</sup>     | 88               |                 |
| Sumaryczna powierzchnia okien zewnętrznych                               | m <sup>2</sup>     | 25,2             |                 |
| Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych                               | m <sup>2</sup>     | 2,0              |                 |
| Ocieplenie ścian zewnętrznych                                            | %                  | 0                | 100             |
| Ocieplenie stropu nad ost. kondygnacją                                   | %                  | 0                | 100             |
| Okna energooszczędne                                                     | %                  | 0                | 100             |
| Współczynniki przenikania ciepła U, dla:                                 |                    |                  |                 |
| - ścian zewnętrznych                                                     | W/m <sup>2</sup> K | 1,10             | 0,25            |
| - stropodachu / dachu                                                    | W/m <sup>2</sup> K | 0,90             | 0,22            |
| - okien zewnętrznych                                                     | W/m <sup>2</sup> K | 2,50             | 1,50            |
| Dane energetyczne                                                        |                    |                  |                 |
| Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło                           | GJ/m <sup>2</sup>  | 0,78             | 0,42            |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku                                 | GJ/rok             | 95,6             | 52,2            |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku                                   | kW                 | 15,9             | 8,7             |
| Koszty termomodernizacji                                                 |                    |                  |                 |
| Jednostkowy koszt ocieplenia ścian zewn. gr. izolacji 13 cm              | zł/m <sup>2</sup>  | -                | 140,0           |
| Jednostkowy koszt ocieplenia stropodachu zewn. gr. izolacji 15 cm + papa | zł/m <sup>2</sup>  | -                | 110,0           |
| Jednostkowy koszt wymiany okien                                          | zł/m <sup>2</sup>  | -                | 530,0           |
| Koszt ocieplenia ścian zewnętrznych                                      | zł                 | -                | <b>30 408,0</b> |
| Koszt ocieplenia stropodachu                                             | zł                 | -                | <b>9 702,0</b>  |
| Koszt wymiany okien                                                      | zł                 | -                | <b>13 356,0</b> |

#### 5.2.3.1. Zmiana zużycia energii w wyniku przeprowadzenia termorenowacji budynku

Działania termomodernizacyjne bezpośrednio wpływają na zmniejszenie zapotrzebowania na energię budynków. W zależności od stopnia termomodernizacji, użytych materiałów izolacyjnych i technologii, efekt ten będzie różny. Dobór technologii i grubości izolacji cieplnych należy wykonywać indywidualnie dla każdego budynku. W praktyce w większość przypadków budynki indywidualne docieplane są bez uprzednich analiz optymalizacyjnych. Na potrzeby niniejszego opracowania wyznaczono minimalne grubości izolacji, dla których spełnione będą opory cieplne przegród zewnętrznych określone w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. *w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego*:

- dla ścian zewnętrznych  $R_{\min} = 4,0 \text{ (m}^2\text{K)/W}$
- dla stropodachów i stropów pod nieogrzewanym poddaszem  $R_{\min}=4,5 \text{ (m}^2\text{K)/W}$ .

Rodzaj technologii i materiałów termoizolacyjnych stosowanych modernizacji budynków determinują koszty związane z całą inwestycją. Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto, że ściany budynku ocieplane będą metodą lekką mokrą z użyciem płyt styropianowych grubości 13 cm o standardowych parametrach ( $\lambda=0,04 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ). Stropodach ocieplony zostanie płytami wełny mineralnej o grubości 15 cm ( $\lambda=0,044 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ) z pokryciem z papy termozgrzewalnej. Przyjęto również wymianę stolarki okiennej na okna z profili PCV o współczynniku całkowitym okna  $U=1,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Do obliczeń zużycia paliw przed i po modernizacji przyjęto te same sprawności co w tabeli 5.4.

**Tabela 5.11. Roczne zużycie paliw i energii na ogrzanie budynku reprezentatywnego przed i po termomodernizacji przy różnych sposobach ogrzewania**

| Rodzaj kotła               | Roczne zużycie paliw (energii) do celów grzewczych |                      |                   |
|----------------------------|----------------------------------------------------|----------------------|-------------------|
|                            | Bez termomodernizacji                              | Po termomodernizacji | Jednostka         |
| Kocioł węglowy - komorowy  | 7,8                                                | 4,2                  | Mg/a              |
| Kocioł węglowy - retortowy | 4,8                                                | 2,6                  | Mg/a              |
| Kocioł gazowy              | 3 297                                              | 1 800                | m <sup>3</sup> /a |
| Kocioł na LPG              | 4,61                                               | 2,52                 | m <sup>3</sup> /a |
| Kocioł olejowy             | 3,2                                                | 1,8                  | m <sup>3</sup> /a |
| Kocioł na pelety drzewne   | 6,6                                                | 3,6                  | Mg/a              |
| Pompa ciepła *             | 8,4                                                | 4,6                  | MWh/rok           |
| Ogrzewanie elektryczne     | 28,0                                               | 15,3                 | MWh/rok           |

\* zużycie energii elektrycznej do napędu sprężarkowej pompy ciepła

W analizowanym budynku w wyniku termomodernizacji redukcja zapotrzebowania na energię do celów grzewczych wynosi 45%. W rzeczywistości jak już wspomniano dobór grubości ocieplenia przegród nie wynika z obliczeń optymalizacyjnych, lecz własnego wyboru inwestorów, w związku z czym w praktyce uzyskiwane oszczędności zazwyczaj są mniejsze.

#### 5.2.3.2. Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku przeprowadzenia termorenowacji

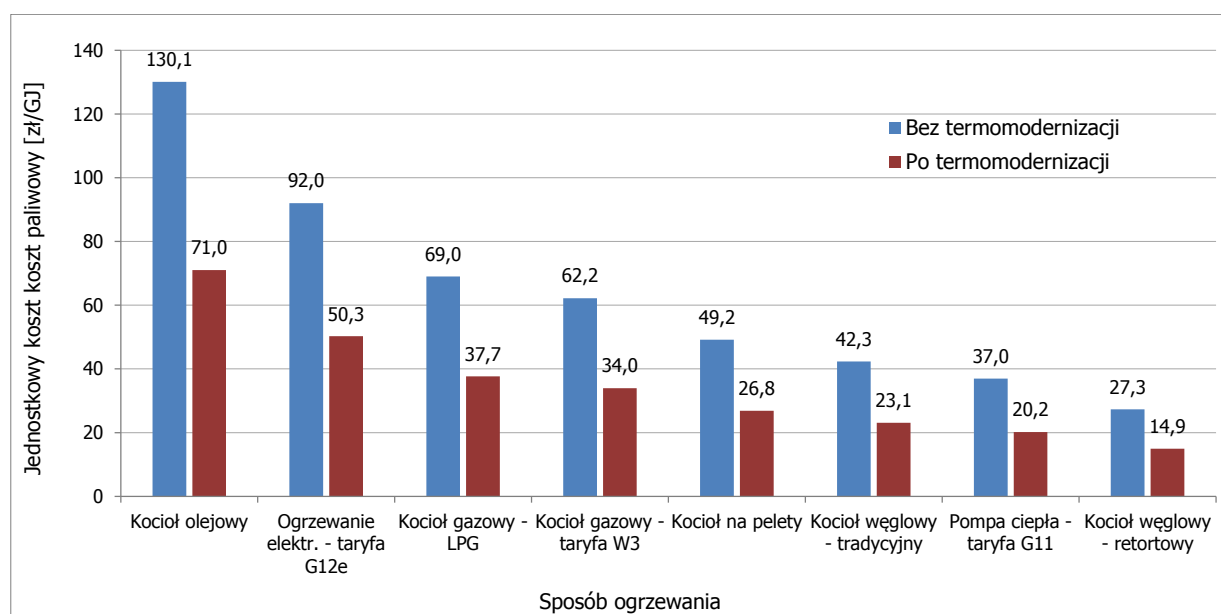
Do określenia kosztów poszczególnych paliw i energii przyjęto te same cenniki i taryfy, których użyto przy obliczeniach efektów wymiany źródeł ciepła (ceny zawierają podatek VAT i ewentualne koszty transportu, np. węgla).

W kolejnej tabeli zestawiono oszacowane roczne koszty ogrzewania w zależności od stosowanych nośników energii w budynku przed i po przeprowadzonej termomodernizacji przegród.

Na rysunku 5.8. zestawiono w sposób uporządkowany wskaźniki jednostkowych kosztów paliw i energii w odniesieniu po powierzchni ogrzewanej budynku przed i po termomodernizacji.

**Tabela 5.12. Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie budynku w zależności od sposobu ogrzewania przed i po termomodernizacji**

| Roczne koszty na ogrzanie budynku reprezentatywnego |                               |                   |                       |                      |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| Rodzaj kotła                                        | Cena paliwa, energii (brutto) |                   | Bez termomodernizacji | Po termomodernizacji |
|                                                     | Ilość                         | Jednostka         | zł/rok                | zł/rok               |
| Kocioł węglowy - tradycyjny                         | 670,0                         | zł/Mg             | 5 204,9               | 2 842,0              |
| Kocioł węglowy - retortowy                          | 700,0                         | zł/Mg             | 3 362,1               | 1 835,8              |
| Kocioł gazowy - taryfa W3                           | 2,32                          | zł/m <sup>3</sup> | 7 648,9               | 4 176,5              |
| Kocioł gazowy - LPG                                 | 3,47                          | zł/m <sup>3</sup> | 16 001,7              | 8 737,3              |
| Kocioł olejowy                                      | 2,63                          | zł/m <sup>3</sup> | 8 486,7               | 4 633,9              |
| Kocioł na pelety                                    | 920,0                         | zł/Mg             | 6 046,8               | 3 301,7              |
| Pompa ciepła - taryfa G11                           | 539,76                        | zł/MWh            | 4 547,2               | 2 482,9              |
| Ogrzewanie elektr. - taryfa G12e                    | 403,85                        | zł/MWh            | 11 320,3              | 6 181,2              |



**Rysunek 5.8. Porównanie rocznych kosztów ogrzewania w zależności od używanego nośnika energii**

Na zamieszczonym wykresie widoczna jest wyraźna różnica w kosztach jednostkowych ogrzewania budynku poddanego pracom termomodernizacyjnym w stosunku do budynku bez modernizacji.

#### 5.2.3.3. Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku termorenowacji budynku

W wyniku realizacji prac termomodernizacyjnych nie ulegają zmianie jednostkowe wskaźniki emisji, bowiem przyjęto, że termomodernizacja nie jest powiązana ze zmianą źródła. A zatem wielkość redukcji emisji zanieczyszczeń odpowiada wprost ilości zaoszczędzonej energii, przyjmując że komfort cieplny budynku przed i po modernizacji nie ulega zmianie.

Dla porównania efektów ekologicznych zestawiono zmiany emisji w wyniku termomodernizacji budynku z efektem wymiany źródła ciepła na inne. Jako źródło istniejące przyjęto kocioł komorowy węglowy.

Efekty obliczeń przedstawiono w kolejnej tabeli.

**Tabela 5.13. Roczna emisja zanieczyszczeń powstająca w wyniku spalania paliw do celów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania w budynku bez termomodernizacji oraz po termomodernizacji budynku (bez zmiany źródła ciepła)**

| Lp. | Rodzaj zanieczyszczenia | Jednostka | Budynek przed termomodernizacją |               |                  | Budynek po termomod. |
|-----|-------------------------|-----------|---------------------------------|---------------|------------------|----------------------|
|     |                         |           | Kocioł węglowy                  | Kocioł gazowy | Kocioł retortowy | Kocioł węglowy       |
| 1   | SO <sub>2</sub>         | kg/a      | 84,9                            | 0             | 30,0             | 46,3                 |
| 2   | NO <sub>2</sub>         | kg/a      | 22,3                            | 4,22          | 34,3             | 12,2                 |
| 3   | CO                      | kg/a      | 348,4                           | 1,19          | 57,4             | 190,2                |
| 4   | CO <sub>2</sub>         | kg/a      | 14372                           | 6 474         | 9185             | 7847                 |
| 5   | pył                     | kg/a      | 22,3                            | 0,0           | 5,6              | 12,2                 |
| 7   | B(α)P                   | kg/a      | 0,0047                          | 0             | 0,001            | 0,003                |

Przedstawione w tabeli wielkości emisji wynikające z wymiany nieefektywnych źródła węglowego komorowego inne ekologiczne źródło powodują znacznie większy efekt niż przeprowadzenie samej termomodernizacji. Ponadto należy podkreślić, że uzyskiwanie powyższych efektów w przeliczeniu na jednostkę zredukowanej emisji jest wielokrotnie tańsze przy wymianie źródeł ciepła od wykonywania klasycznej termomodernizacji. W poniższej tabeli przedstawiono koszt jednostkowy redukcji emisji dla kilku przykładowych źródeł ciepła oraz przy termomodernizacji.

**Tabela 5.14. Przykładowe koszty jednostkowe redukcji emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła węglowego komorowego na gazowy i retortowy oraz w wyniku termomodernizacji**

| Lp. | Rodzaj zanieczyszczenia | Jednostka | Koszt jednostkowy redukcji emisji zanieczyszczeń poprzez: |                                                 |                             |
|-----|-------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------|
|     |                         |           | Wymianę kotła węglowego komorowego na gazowy              | Wymianę kotła węglowego komorowego na retortowy | Wykonanie termomodernizacji |
| 1   | SO <sub>2</sub>         | zł/kg     | 141                                                       | 219                                             | 1 387,7                     |
| 2   | NO <sub>2</sub>         | zł/kg     | 662                                                       | -999                                            | 5 273,2                     |
| 3   | CO                      | zł/kg     | 35                                                        | 41                                              | 338,0                       |
| 4   | CO <sub>2</sub>         | zł/kg     | 1,5                                                       | 2,3                                             | 8,2                         |
| 5   | pył ogółem              | zł/kg     | 538                                                       | 718                                             | 5 273,2                     |
| 7   | B(α)P                   | zł/g      | 2 534                                                     | 3 505                                           | 24 873,6                    |

Na podstawie powyższej tabeli jednoznacznie można ocenić opłacalność ekonomiczną redukcji emisji zanieczyszczeń poprzez wymianę źródeł ciepła w stosunku do prac termomodernizacyjnych. Koszty redukcji emisji dla wymiany źródeł ciepła są znacznie niższe, dlatego też rekomenduje się realizację programu wyłącznie poprzez dofinansowanie do modernizacji źródeł ciepła.

## 6. Finansowanie przedsięwzięć

W poniższych tabelach przedstawiono ofertę instytucji finansujących działania z zakresu ochrony środowiska związane z ograniczaniem emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego, modernizacją systemów grzewczych, termomodernizacją budynków. Opisano możliwości finansowania działań wg stanu na rok 2012. Należy jednak na bieżąco weryfikować potencjalne źródła finansowania w miarę rozwoju systemów wsparcia inwestycji. Program ograniczenia niskiej emisji może być realizowany jedynie przy wykorzystaniu środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska, w ramach Programu KAWKA NFOŚiGW, bądź środków własnych gmin. Pozostałe systemy wsparcia inwestycji ekologicznych mogą być wykorzystywane indywidualnie przez mieszkańców Gminy, np. w celu wykonania termorenowacji budynków.



### Oferta Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

- na ogół finansowanie projektów dużych (np.: wartość projektu od 10 mln),
- na ogół przyznanie finansowania odbywa się na zasadzie konkursów,
- przyjmowanie wniosków po ogłoszeniu naboru.

Oferta w zakresie środków krajowych - **Program Priorytetowy 5 Ochrona klimatu 5.1 Program dla przedsięwzięć w zakresie odnawialnych źródeł energii i obiektów wysokosprawnej kogeneracji (3 konkursy)**

- **Część 1** Budowa OZE i obiektów wysokosprawnej kogeneracji.
- **Część 2** Pożyczki udzielane poprzez WFOŚiGW na cele budowy, rozbudowy, lub modernizacji OZE lub źródła wysokosprawnej kogeneracji wraz z podłączeniem do sieci przesyłowej.
- **Część 3** Dopłaty na częściowe spłaty kapitału kredytów bankowych przeznaczonych na zakup i montaż kolektorów słonecznych dla osób fizycznych i wspólnot mieszkaniowych.

#### 5.4 System zielonych inwestycji

- **Część 1** Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej (termoizolacja obiektu, modernizacja instalacji c.o., wymiana systemów wentylacji i klimatyzacji, wykorzystanie OZE, systemy zarządzania energią w budynkach, modernizacja oświetlenia, dokumentacja techniczna).

#### Warunki finansowania - Program 5.1

##### Część 1

Pożyczka 4 do 50 mln zł, do 75% kosztów kwalifikowanych, oprocentowanie: WIBOR 3M+0,5%, okres finansowania do 15 lat, karencja do 18 m-cy, możliwości umorzenia do 50%; zadania o wartości min. 10 mln zł.

##### Część 2

Pożyczka do 75% kosztów kwalifikowanych, zadania o wartości od 1 do 10 mln; oprocentowanie: 3%, okres finansowania do 10 lat, karencja do 18 m-cy.

##### Część 3

Dotacja (45%) na częściową spłatę kapitału kredytu bankowego zaciągniętego na realizację przedsięwzięcia, kredyt do 100% kosztów kwalifikowanych (koszt jednostkowy nie może przekroczyć 2500 zł/m<sup>2</sup> kolektora).

#### Warunki finansowania – Program 5.4

##### Część 1

Projekty o wartości min. 10 mln zł, dofinansowanie: dotacja do 30% kosztów kwalifikowanych, pożyczka do 60% kosztów kwalifikowanych, oprocentowanie zmienne WIBOR 3M+0,5%, okres kredytowania do 15 lat, karencja do 18 m-cy



### Oferta Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Program dla przedsięwzięć w zakresie OZE część 3 - Dopłaty na częściowe spłaty kapitału kredytów bankowych przeznaczonych na zakup i montaż kolektorów słonecznych dla osób fizycznych i wspólnot mieszkaniowych.

#### Zasady

Adresatem trzeciego programu dofinansowania OZE ze środków znajdujących się w dyspozycji NFOŚiGW są osoby fizyczne i wspólnoty mieszkaniowe, planujące zaciągnięcie kredytu na zakup i montaż kolektorów słonecznych do ogrzewania wody użytkowej (z wyj. domów czerpiących ją z sieci ciepłowniczej) lub wspomaganie centralnego ogrzewania (o ile nie jest zasilane z sieci ciepłowniczej).

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

- projektu budowlano-wykonawczego rozwiązania technologicznego dotyczącego montażu instalacji kolektorów słonecznych do ogrzewania wody użytkowej albo do ogrzewania wody użytkowej i wspomaganie zasilania w energię innych odbiorników ciepła, o ile przepisy stanowią o konieczności jego przygotowania, wraz z kosztorysem przedsięwzięcia, zgodnego z wymogami/zaleceniami stawianymi przez producenta lub dostawcę kolektorów słonecznych, sporządzonego lub zatwierdzonego przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności, wskazanej w art. 14 ust. 1 pkt. 4 ustawy – Prawo budowlane;
- projektu instalacji kolektorów słonecznych do ogrzewania wody użytkowej albo do ogrzewania wody użytkowej i wspomaganie zasilania w energię innych odbiorników ciepła, zawierającego w szczególności schemat przedmiotowej instalacji i opis techniczny, parametry techniczne, w tym: dane dotyczące sprawności i skuteczności (uzysku) tej instalacji wraz z kosztorysem przedsięwzięcia,
- nabycia nowych instalacji kolektorów słonecznych (w szczególności: kolektora słonecznego, zasobnika, przewodów instalacyjnych, aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki;
- zakupu ciepłomierza spełniającego normy PN EN 1434 (wymagany dla wspólnot mieszkaniowych);
- montażu instalacji kolektorów słonecznych;
- zapłaconego podatku od towarów i usług (VAT), z zastrzeżeniem, że jeżeli beneficjentowi przysługuje prawo do obniżenia kwoty podatku należnego o kwotę podatku naliczonego lub ubiegania się o zwrot VAT, podatek ten nie jest kosztem kwalifikowanym;
- innych materiałów i urządzeń, o ile projektant sporządzający projekt instalacji kolektorów słonecznych uzna je za wskazane do prawidłowej pracy całej instalacji.

Do kosztów kwalifikowanych zalicza się koszt kolektora słonecznego, dla którego dostawca legitymuje się jednym z poniższych dokumentów:

- certyfikatem wydanym przez akredytowaną jednostkę certyfikującą zgodności z normą PN – EN 12975-1: „Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – kolektory słoneczne – Część 1: Wymagania ogólne”, którego integralną częścią powinno być sprawozdanie z badań kolektorów, przeprowadzonych zgodnie z normą PN EN – 12975 -2 wykonane przez akredytowane laboratorium badawcze.
- europejskim certyfikatem na znak „SOLAR KEYMARK” nadanym przez jednostkę certyfikującą.

Data potwierdzenia zgodności z wymaganą normą nie może być wcześniejsza niż 5 lat licząc od daty złożenia wniosku o kredyt.

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

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

#### Warunki finansowania

- Kredyt na realizację przedsięwzięcia udzielany jest ze środków własnych banku w ramach limitu przyznanego przez NFOŚiGW.
- Środki z kredytu z dotacją wypłacane są bezgotówkowo, bezpośrednio na konto wykonawcy lub dostawcy dóbr i usług, na podstawie wystawionych faktur.
- Wysokość kredytu z dotacją wynosi do 100% kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia, z zastrzeżeniem,

że jednostkowy koszt kwalifikowany przedsięwzięcia nie może przekroczyć 2 500 zł/m<sup>2</sup> powierzchni całkowitej kolektora.

- Kwota kredytu może przewyższać wysokość kosztów kwalifikowanych. Dotacją objęta jest wyłącznie część kredytu wykorzystana na koszty kwalifikowane przedsięwzięcia.
- Bank ustanawia zabezpieczenie udzielonego kredytu z dotacją. Bank gwarantuje zwrot środków z dotacji na rzecz NFOŚiGW w przypadkach określonych w umowie współpracy zawartej między NFOŚiGW i bankiem.
- Warunki współpracy, w tym tryb i terminy przekazywania bankom przez NFOŚiGW środków na dotacje na częściowe spłaty kapitału kredytów, szczegółowo określają umowy o współpracy zawarte przez NFOŚiGW z bankami.
- Nabór wniosków o dotację NFOŚiGW wraz z wnioskami o kredyt prowadzony jest w trybie ciągłym przez banki, które zawarły z NFOŚiGW umowę o współpracy.
- Dotacja wypłacana jest po potwierdzeniu przez bank zrealizowania przedsięwzięcia oraz osiągnięcia efektu ekologicznego tożsamego z efektem rzeczowym.
- Kontrolę prawidłowości realizacji przedsięwzięcia i wykorzystania środków z kredytu z dotacją przeprowadza bank.
- Beneficjent zobowiązany jest do ponoszenia należności publiczno – prawnych związanych z dofinansowaniem przedsięwzięcia, w szczególności uiszczania należnego podatku dochodowego.



#### **Oferta Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej** we współpracy z Wojewódzkimi Funduszami Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

5.8 Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii. Część 1 Program pilotażowy KAWKA (likwidacja węglowych źródeł ciepła, rozbudowa sieci ciepłowniczej, zastosowanie kolektorów słonecznych, termomodernizacja budynków wielorodzinnych, kampanie edukacyjne, tworzenie baz danych)

#### **Cel programu**

Przedsięwzięcia mające na celu ograniczanie niskiej emisji związane z podnoszeniem efektywności energetycznej oraz wykorzystaniem układów wysokosprawnej kogeneracji i odnawialnych źródeł energii, w szczególności:

- likwidacja lokalnych źródeł ciepła tj.: indywidualnych kotłowni lub palenisk węglowych, kotłowni zasilających kilka budynków oraz kotłowni osiedlowych i podłączenie obiektów do miejskiej sieci ciepłowniczej lub ich zastąpienie przez źródło o wyższej niż dotychczas sprawności wytwarzania ciepła spełniające wymagania emisyjne określone przez właściwy organ. W przypadku likwidacji palenisk indywidualnych zakres przedsięwzięcia może m.in. obejmować wykonanie wewnętrznej instalacji c.o. i c.w.u. lub instalacji gazowej,
- rozbudowa sieci ciepłowniczej w celu podłączenia istniejących obiektów (ogrzewanych ze źródeł lokalnych przy wykorzystywaniu paliwa stałego) do centralnego źródła ciepła wraz z podłączeniem obiektu do sieci,
- zastosowanie kolektorów słonecznych celem obniżenia emisji w lokalnym źródle ciepła opalanym paliwem stałym,
- termomodernizacja budynków wielorodzinnych zgodnie z zakresem wynikającym z wykonanego audytu energetycznego, wyłącznie jako element towarzyszący przebudowie lub likwidacji lokalnego źródła ciepła opalanego paliwem stałym,
- zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do powietrza ze źródeł komunikacji miejskiej,
- dofinansowaniem mogą być objęte przedsięwzięcia ujęte w obowiązujących, na dzień ogłoszenia przez WFOŚiGW konkursu, programach ochrony powietrza lub silników, przebudowy lub budowy nowych tras komunikacyjnych dla ruchu samochodowego i szynowego),
- kampanie edukacyjne (dotyczy beneficjentów) pokazujące korzyści zdrowotne i społeczne z eliminacji niskiej emisji, oraz/lub informujące o horyzoncie czasowym wprowadzenia ograniczeń stosowania paliw stałych lub innych działań systemowych gwarantujących utrzymanie poziomu stężeń zanieczyszczeń po wykonaniu działań naprawczych,
- utworzenie baz danych (dotyczy jednostek samorządu terytorialnego lub instytucji przez nie wskazanych) pozwalających na inwentaryzację źródeł emisji.

#### **Zasady**

Beneficjentem programu są podmioty wskazane w programach ochrony powietrza, które planują realizację albo realizują przedsięwzięcia mogące być przedmiotem dofinansowania przez wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej ze środków udostępnionych przez NFOŚiGW, z uwzględnieniem warunków programu. Kategorie beneficjentów wskazują indywidualnie WFOŚiGW w ogłaszanych konkursach. Ostatecznym

odbiorcą korzyści są podmioty wskazane w programach ochrony powietrza, korzystające z dofinansowania, wyłącznie za pośrednictwem beneficjenta.

Wnioski od WFOŚiGW będą przyjmowane w terminie 180 dni roboczych od daty ogłoszenia naboru przez NFOŚiGW. Nabory będą powtarzane do wyczerpania środków NFOŚiGW. Terminy składania wniosków dla beneficjentów określają indywidualnie WFOŚiGW w ogłoszeniach o konkursach umieszczanych na swojej stronie internetowej.

#### Warunki finansowania

WFOŚiGW składa w ramach ogłoszonego naboru jeden wniosek, który może dotyczyć kilku obszarów, wysokość udostępnianych środków finansowych dla każdego z WFOŚiGW stanowi sumę alokacji dla obszarów objętych wnioskiem.

Forma dofinansowania

Dotacja - udzielana przez wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej ze środków udostępnionych przez NFOŚiGW. Kwota dofinansowania wynosi do 90% kosztów kwalifikowanych, w tym do 45% kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia ze środków udostępnionych przez NFOŚiGW w formie dotacji. Pozostała część dofinansowania w postaci pożyczek.



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej w KATOWICACH

Zgodnie z listą przedsięwzięć priorytetowych finansowane są zadania z zakresu ochrony atmosfery, w tym:

- OA 1.2. Budowa lub zmiana systemu ogrzewania na bardziej efektywny ekologicznie i energetycznie.
- **OA 1.4. Wdrażanie obszarowych programów ograniczenia emisji pyłowo-gazowych.**
- OA 1.5. Termoizolacja budynków w zakresie wynikającym z audytu energetycznego.
- OA 2.1. Wdrażanie programów lub projektów zwiększających efektywność energetyczną, w tym z zastosowaniem odnawialnych lub alternatywnych źródeł energii.

Warunki finansowania - Wojewódzki Fundusz udziela pomocy finansowej na realizację zadań inwestycyjnych w następującej wysokości:

- do 80% kosztów kwalifikowanych w przypadku dofinansowania w formie pożyczki,
- do 50% kosztów kwalifikowanych w przypadku dofinansowania w formie dotacji na zadania inwestycyjne z zakresu obejmującego ochronę powietrza:
  - wspieranie wykorzystania źródeł energii odnawialnej produkujących energię ciepłą, za wyjątkiem źródeł dla nowobudowanych obiektów,
  - wspieranie wykorzystania źródeł energii odnawialnej dla nowobudowanych obiektów użyteczności publicznej jednostek sektora finansów publicznych,
  - z zakresu ochrony atmosfery (z wyjątkiem budynków mieszkalnych) realizowane przez jednostki sektora finansów publicznych w obiektach użyteczności publicznej oraz przez pozostałe jednostki w obiektach użyteczności publicznej wpisanych do rejestru zabytków,
- w przypadku łączenia w jednym zadaniu pożyczki z dotacją, łączna wysokość dofinansowania nie może przekroczyć 80% kosztów kwalifikowanych.

Podstawową formą udzielania pomocy finansowej ze środków Wojewódzkiego Funduszu są oprocentowane pożyczki. Oprocentowanie pożyczki jest zmienne i odnoszone do stopy redyskonta weksli (s.r.w.) - jej bieżąca wielkość jest ogłaszana w Dzienniku Urzędowym NBP. Oprocentowanie pożyczek wynosi 0,95 s.r.w., lecz nie mniej niż 3,5% w stosunku rocznym (dla s.r.w. obowiązującej 1 stycznia 2014 r. wynoszącej 2,75% minimalne oprocentowanie kalkulowane pożyczki wynosi 3,5%). Warunki spłaty pożyczki są ustalane przez Fundusz na podstawie analizy ekonomiczno-finansowej. Okres spłaty pożyczki nie może być krótszy niż 3 lata i dłuższy niż 12 lat licząc od daty zakończenia zadania, w tym okresu karencji (do 12 miesięcy). Pożyczki mogą być częściowo umarzane na wniosek pożyczkobiorcy. Warunkowe częściowe umorzenie pożyczki może wynosić do 20% wykorzystanej pożyczki bez warunku przeznaczenia umorzonej kwoty na nowe zadanie ekologiczne, albo do 40% wykorzystanej pożyczki, pod warunkiem przeznaczenia umorzonej kwoty na realizację nowego zadania ekologicznego, zgodnego z celami określonymi w ustawie Prawo ochrony środowiska.

Wojewódzki Fundusz może również udzielić dopłaty do oprocentowania kredytu udzielanego przez bank. Kredyt może stanowić do 80% kosztów kwalifikowanych. Oprocentowanie kredytu 2xWIBOR 3M w skali roku, a wysokość dopłaty do oprocentowania kredytów wynosi - maksymalnie 0,6xWIBOR 3M. Spłata kredytu do 12 lat, w tym do 12 miesięcy karencji. Warunki zabezpieczenia ustalane są przez bank kredytujący.

Dofinansowanie *Wdrażania obszarowych programów ograniczenia emisji pyłowo - gazowej* należy do obszarów przedsięwzięć objętych wyznaczonymi terminami naboru wniosków.



**Bank Ochrony Środowiska**

### **Kredyty we współpracy z WFOŚiGW w Katowicach**

#### **Przedmiot kredytowania**

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

#### **Procedura**

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

#### **Warunki kredytowania**

dla kredytów ze środków Banku z dopłatami Funduszu do oprocentowania:

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

Dla kredytów konsorcjalnych zasady i warunki kredytowania określone są w trybie indywidualnym, przy założeniu udziału środków Banku, w wysokości co najmniej 50% kwoty kredytu, funduszu nie więcej niż 50% kwoty kredytu.

Linia kredytowa LDE-1 – „Dom energooszczędny”

#### **Przedmiot kredytowania**

Budowa obiektów energooszczędnych w zakresie obejmującym zakup i montaż:

- urządzeń niekonwencjonalnych źródeł ciepła (pompy ciepła, kolektory słoneczne),
- układów wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła (tylko dla układów, dla których odzysk ciepła wynosi min. 75%),
- systemu wymiennika gruntowego,
- instalacji ogrzewania,
- materiałów izolacyjnych ścian, stropów, dachów, posadzek,
- stolarki okiennej i drzwiowej.

Jako obiekt energooszczędny uznaje się obiekt, dla którego wskaźnik zapotrzebowania na energię końcową  $E_k$ , wynikający ze sporządzonego świadectwa energetycznego będzie niższy od 60 kWh/(m<sup>2</sup> rok).

#### **Procedura**

kredyty przeznaczone są dla osób fizycznych, w tym prowadzących działalność gospodarczą; wnioski kredytowe składane są w Oddziale Banku

#### **Warunki kredytowania**

- nie więcej niż 200.000 zł, ograniczona w zależności od przedmiotu zadania i limitów kosztów jednostkowych,
- okres spłaty kredytu: do 7 lat od terminu zakończenia zadania, w tym okres karencji, odsetki płatne miesięcznie,
- okres karencji w spłacie kapitału: do 12 miesięcy licząc od terminu zakończenia zadania określonego w umowie kredytowej
- okres realizacji zadania: do 18 miesięcy od daty postawienia kredytu do dyspozycji Kredytobiorcy
- oprocentowanie: 0,6 s.r.w., lecz nie mniej niż 3,0% w stosunku rocznym

- prowizja przygotowawcza: 1,0% wartości przyznanego kredytu
- Kredyty w ramach linii kredytowej LDE-1 udzielane są do wyczerpania środków, lecz nie dłużej niż do 31.12.2012r.

Linia kredytowa LOA-1 – „Ograniczenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery”

#### **Przedmiot kredytowania**

- Budowa, modernizacja lub wymiana na bardziej efektywne ekologicznie i energetycznie systemów grzewczych oraz układów technologicznych, przeznaczonych do ogrzewania pomieszczeń, podgrzewania wody oraz wytwarzania ciepła technologicznego dla istniejących obiektów.
- Budowa systemów z udziałem niekonwencjonalnych źródeł energii.
- Zastosowanie rozwiązań technicznych zmniejszających straty ciepła w obiektach, dla których pozwolenie na użytkowanie wydano przed 01.01.1986 r. wraz z demontażem, transportem i unieszkodliwieniem poprzez składowanie odpadów zawierających azbest.

#### **Procedura**

kredyty przeznaczone są dla osób fizycznych, w tym prowadzących działalność gospodarczą oraz wspólnot mieszkaniowych; wnioski kredytowe składane są w Oddziale Banku

#### **Warunki kredytowania**

- do 90% nakładów inwestycyjnych lecz nie więcej niż 300.000 zł,
- okres spłaty kredytu: ustalany na podstawie analizy ekonomiczno-finansowej wnioskodawcy i zadania, z uwzględnieniem przepisów dotyczących udzielania pomocy publicznej lecz nie dłuższy niż 12 lat od terminu zakończenia zadania (w tym okres karencji), odsetki płatne miesięcznie
- okres karencji w spłacie kapitału: do 12 miesięcy licząc od terminu zakończenia zadania określonego w umowie kredytowej
- okres realizacji zadania: do 18 miesięcy od daty postawienia kredytu do dyspozycji Kredytobiorcy
- oprocentowanie: 0,95 s.r.w., lecz nie mniej niż 3,5% w stosunku rocznym
- prowizja przygotowawcza: 1,0% wartości przyznanego kredytu

Kredyty w ramach linii kredytowej LOA-1 udzielane są do wyczerpania środków, lecz nie dłużej niż do 31.12.2013r.

#### **Kredyt z Klimatem**

Długoterminowe finansowanie przeznaczone na finansowanie przeznaczone na realizowanie przez Klienta przedsięwzięć mających na celu poprawę efektywności energetycznej. Kredyt udzielany ze środków rządowego banku niemieckiego KfW Bankengruppe w ramach Mechanizmu Wspólnych Wdrożeń (Joint Implementation), polegającego na uzyskaniu jednostek redukcji emisji CO<sub>2</sub> poprzez inwestycje przyjazne środowisku.

#### **Program Efektywności Energetycznej w Budynkach**

Kredyt z Klimatem w Programie Efektywności Energetycznej w Budynkach to długoterminowe finansowanie przeznaczone na inwestycje skierowane na zmniejszenie zużycia energii, prowadzące do ograniczenia emisji CO<sub>2</sub>, poprzez:

- termomodernizację budynków mieszkalnych oraz obiektów usługowych i przemysłowych
- instalację kolektorów słonecznych
- instalację pomp ciepła,
- instalację i modernizację indywidualnych systemów grzewczych
- likwidację indywidualnego źródła i podłączenie budynku do sieci miejskiej

#### **Oferta Kredytu z Klimatem dla:**

- jednostek samorządu terytorialnego,
- wspólnot oraz spółdzielni mieszkaniowych,
- mikroprzedsiębiorców oraz małym i średnim przedsiębiorstw, także działające w formie spółdzielni,
- fundacjom
- przedsiębiorstwom komunalnym
- dużym przedsiębiorstwom, także działającym w formie spółdzielni.

#### **Warunki Kredytu z Klimatem:**

- okres finansowania: do 10 lat, ustalany w zależności od planowanego okresu realizacji inwestycji oraz oceny zdolności kredytowej;
- minimalny okres finansowania – 4 lata;

- waluta: PLN, EUR;
- kwota kredytu: 85 % wartości kredytowanego przedsięwzięcia, jednak nie więcej niż 500.000 EUR lub równowartość w PLN;
- karencja w spłacie kapitału: do 2 lat;
- spłata kredytu: w miesięcznych lub kwartalnych ratach.

#### **Program Modernizacji Kotłów**

Kredyt z Klimatem w Programie Modernizacji Kotłów to długoterminowe finansowanie przeznaczone na realizowanie przez Klienta inwestycji skierowanych na zmniejszenie zużycia energii, prowadzące do ograniczenia emisji CO<sub>2</sub>, w tym inwestycji związanych z modernizacją lub wymianą:

- kotłów wodnych lub parowych zaopatrujących w ciepło wielkopowierzchniowe obiekty,
- kotłów parowych wykorzystywanych w procesach przemysłowych,
- małych lokalnych systemów zaopatrzenia w ciepło (do 20 MW),

#### **Oferta Kredytu z Klimatem dla?**

- przedsiębiorstw komunalnych,
- mikroprzedsiębiorców oraz małych i średnich przedsiębiorstw, także działających w formie spółdzielni,
- dużych przedsiębiorstw, także działających w formie spółdzielni.

#### **Warunki Kredytu z Klimatem dla programu Modernizacji Kotłów j.w.**



#### **Fundusz Termomodernizacji i Remontów**

Z dniem 19 marca 2009 r. weszła w życie ustawa o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. Nr 223, poz. 1459), która zastąpiła dotychczasową ustawę o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Na mocy nowej ustawy w Banku Gospodarstwa Krajowego rozpoczął działalność Fundusz Termomodernizacji i Remontów, który przejął aktywa i zobowiązania Funduszu Termomodernizacji.

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.

Warunki kredytowania:

- kredyt do 100% nakładów inwestycyjnych,
- możliwość otrzymania premii bezzwrotnej: termomodernizacyjnej, remontowej (budynki wielorodzinne, użytkowane przed dniem 14 sierpnia 1961), kompensacyjnej,
  - wysokość premii termomodernizacyjnej stanowi 20% wykorzystanej kwoty kredytu, jednak nie więcej niż 16% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego i dwukrotność przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii, ustalonych na podstawie audytu energetycznego;
  - wysokość premii remontowej stanowi 20% wykorzystanej kwoty kredytu, nie więcej jednak niż 15% kosztów przedsięwzięcia remontowego.

## 7. Metodyczne i decyzyjne podstawy budowy programu ograniczenia niskiej emisji zanieczyszczeń

### 7.1. Cele programu

Podstawowym celem realizacji Programu dla Gminy Krzyżanowice jest zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery na jej obszarze terytorialnym, a więc poprawa jakości powietrza atmosferycznego. Wszelkie możliwe wsparcie zewnętrzne gminy w zakresie realizacji Programu jest możliwe jedynie przy wykazaniu pozytywnego efektu ekologicznego możliwego do osiągnięcia w wyniku wdrożeń. Ze względu na dużą liczbę obiektów oraz wysokie koszty inwestycyjne, realizacja Programu jest możliwa jedynie przy współfinansowaniu programu przez właścicieli budynków mieszkalnych - inwestorów. Korzyści ekonomiczne (eksploatacyjne) wynikające z wymiany źródła ciepła interesują przede wszystkim, nie władze samorządowe, lecz użytkowników tych urządzeń. Dla tych ostatnich efekt ekologiczny jest często 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 zechcą użytkować kotły zasilane paliwami gazowymi lub ciekłymi zwiększając tym samym komfort użytkowania, kosztem niskich kosztów eksploatacyjnych.

Na etapie opracowywania programu trudno przewidzieć jakie rodzaje źródeł ciepła będą w poszczególnych latach wybierać mieszkańcy uczestniczący w programie. Z tego powodu przyjęto do obliczeń, że wszystkie źródła ciepła zainstalowane w ramach programu w budynkach jednorodzinnych będą kotłami węglowymi retortowymi. W rzeczywistości, po zapoznaniu się przez mieszkańców ze szczegółowymi zasadami udziału w programie, wystąpi zapewne również chęć wymiany na inne niż węglowe źródła ciepła, np. gazowe czy też wykorzystujące odnawialne źródła energii. Sytuacja taka spowoduje, że rzeczywisty efekt ekologiczny będzie jeszcze większy niż wyliczony w programie.

Istotnym elementem realizacji Programu jest coroczne raportowanie Wójtowi Gminy o stanie realizacji i efektach rzeczowych i ekologicznych programu.

### 7.2. Założenia programu ograniczenia niskiej emisji w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych

W Programie proponuje się następujące założenia:

- **podstawowym warunkiem udziału w Programie jest likwidacja istniejącego kotła węglowego komorowego lub pieca/ów ceramicznego/ch** i montaż innego źródła ciepła, którego konstrukcja uniemożliwia spalanie odpadów,
- dofinansowanie w ramach Programu otrzymają jedynie wysokosprawne urządzenia grzewcze jak:
  - kotły na paliwa gazowe,
  - kotły na paliwa płynne: olejowe, na gaz LPG,
  - źródła ciepła zasilane energią elektryczną (piece, kotły wodne, pompy ciepła, inne),
  - kotły węglowe z automatycznym podawaniem paliwa retortowe lub tłokowe,
  - kotły biomasowe,
  - inne czyste technologie (w tym energia odnawialna) pod warunkiem wykazania efektu ekologicznego, które będą rozpatrywane w sposób indywidualny,
  - ponadto przewiduje się dofinansowanie wymiany wyeksploatowanych kotłów gazowych i olejowych pod warunkiem zamiany na nowoczesne kotły gazowe, olejowe lub pompę ciepła,

- w programie przewiduje się również dofinansowanie zakupu i montażu układów kolektorów słonecznych na potrzeby ciepłej wody użytkowej,
- kolektory słoneczne nie będą montowane w budynkach, w których źródłem ciepła do ogrzewania jest kocioł na paliwa stałe bez certyfikatu energetyczno-emisyjnego lub piec ceramiczny (bądź innego typu) na paliwo stałe,
- źródła ciepła zasilane paliwami stałymi (w tym importowane z zagranicy) muszą posiadać aktualny certyfikat energetyczno-emisyjny (przyznawane przez uprawnione do tego instytuty lub laboratoria np. Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla),
- dofinansowaniu podlegać będą również koszty montażu modernizowanych źródeł ciepła, a także roboty instalacyjne i budowlane w obrębie źródła ciepła (np. posadowienie kotła),
- dofinansowanie wymiany kotłów w ramach programu dotyczy tylko budynków mieszkalnych (za budynek mieszkalny uważa się budynek w którym przynajmniej 70% powierzchni stanowi część mieszkalna i nie więcej niż 30% część usługowa lub inna) będących własnością osób fizycznych,
- wymienione w ramach funkcjonowania programu źródło ciepła musi być głównym źródłem - nie dopuszcza się sytuacji, kiedy układ grzewczy stanowią dwa równoważne źródła ciepła włączone w instalację c.o., jak np. kocioł węglowy wraz z gazowym, piece ceramiczne wraz z kotłownią, itp. Dopuszcza się stosowanie źródeł pomocniczych np. dogrzewanie za pomocą kominka, energii elektrycznej, itp.,
- dofinansowanie do **wymiany oraz zakupu źródła ciepła w budynkach indywidualnych (jednorodzinnych) wynosić będzie 75% wielkości nakładów**, lecz nie więcej niż 9 000 zł (w tym 42,5% ze środków WFOŚiGW oraz 32,5% ze środków gminy),
- dofinansowanie do **montażu oraz zakupu układu kolektorów słonecznych na potrzeby ciepłej wody użytkowej w budynkach indywidualnych wynosić będzie 50% wielkości nakładów**, lecz nie więcej niż 6 000 zł (w tym 42,5% ze środków WFOŚiGW oraz 7,5% ze środków gminy),
- udział w *Programie ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice* nie wyklucza możliwości udziału w Programie dopłat na częściowe spłaty kapitału kredytów bankowych przeznaczonych na zakup i montaż kolektorów słonecznych dla osób fizycznych i wspólnot mieszkaniowych prowadzonym przez NFOŚiGW,
- 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,
- kolejność wymiany źródeł ciepła zgłoszonych do Programu w tych obiektach realizowana będzie na podstawie kolejności składania wniosków, według dat stempla wpływu wniosku do Urzędu Gminy,
- dostawa, demontaż starych i montaż nowych urządzeń oraz serwis gwarancyjny realizowane są przez wyspecjalizowanego wykonawcę robót instalacyjnych pod nadzorem Operatora Programu,
- po wymianie źródeł ciepła w ciągu 5 kolejnych lat, Urząd Gminy zastrzega sobie możliwość niezapowiedzianych kontroli na obiektach, w których dokonano modernizacji źródła ciepła dofinansowanego w ramach funkcjonowania Programu.

### 7.2.1. Warunki realizacji programu

Podstawowym warunkiem udziału w programie, ze strony inwestora – mieszkańca, jest deklaracja udziału na zasadach ogólnych opisanych w niniejszym programie oraz akceptacja „Regulaminu uczestnictwa w Programie ograniczenia niskiej emisji na terenie gminy Krzyżanowice w latach 2015-2017”.

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,
- adaptację wewnętrznej sieci do nowych warunków pracy (w obrębie kotłowni),
- 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. Ze względu na wysokie koszty inwestycyjne nie przewiduje się w niniejszym programie wsparcia finansowego indywidualnych użytkowników przy realizacji przedsięwzięć termorenowacyjnych (ocieplenie przegród zewnętrznych, wymiana stolarki okiennej, modernizacja instalacji wewnętrznej).

Obecnie funkcjonujące mechanizmy finansowe wspierające działania związane z termomodernizacją umożliwiają finansowanie tego typu inwestycji na warunkach preferencyjnych.

### 7.2.2. Propozycja działań i finansowanie programu

Program związany jest z działaniami mającymi na celu poprawę jakości powietrza atmosferycznego w Gminie Krzyżanowice, dlatego finansowanie i wdrożenie programu realizowane będzie przy wykorzystaniu środków pieniężnych Gminy oraz Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach. Zadanie będzie realizowane przez Operatora Programu przy koordynacji oraz działalności kontrolnej Referatu Rolnictwa, Ochrony Środowiska i Gospodarki Gruntami.

#### **NAKŁADY MODERNIZACYJNE**

W oparciu o przyjęte założenia techniczne oszacowano wysokość nakładów kwalifikowanych na zakup i wymianę źródła ciepła oraz na montaż układu kolektorów słonecznych na poziomie **12 000 zł** na jeden obiekt. W oparciu o przyjęty koszt kwalifikowany dokonano kalkulacji wielkości dopłat do wymiany źródeł ciepła / montażu kolektorów ze strony Gminy.

Kosztem nie kwalifikowanym w WFOŚiGW jest koszt funkcjonowania Operatora programu.

**Tabela 7.1. Szacunkowe nakłady inwestycyjne przewidziane na wymianę źródła ciepła wraz z dodatkowymi niezbędnymi przeróbkami w zależności od rodzaju źródła ciepła oraz koszty kwalifikowane**

| Nakłady                                                                     | Koszt brutto [zł]    |                       |                  |                        |              |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|------------------|------------------------|--------------|------------------|
|                                                                             | Rodzaj źródła ciepła |                       |                  |                        |              |                  |
|                                                                             | Kocioł retortowy     | Kocioł gazowy/olejowy | Kocioł na pelety | Ogrzewanie elektryczne | Pompa ciepła | Układ solarny    |
| Dostawa urządzeń                                                            | 8 000,00             | 8 000,00              | 9 000,00         | 8 000,00               | 30 000,00    | 9 000,00         |
| Koszt wymiany kotła (demontaż, montaż, przeróbki na instalacji)             | 4 000,00             | 4 000,00              | 4 000,00         | 4 000,00               | 5 000,00     | 3 000,00         |
| Koszt zakupu i wymiany źródła ciepła                                        | 12 000,00            | 12 000,00             | 13 000,00        | 12 000,00              | 35 000,00    | 12 000,00        |
| <b>Maksymalny koszt kwalifikowany do dofinansowania dla jednego obiektu</b> | <b>12 000,00</b>     |                       |                  |                        |              | <b>12 000,00</b> |
| <b>Nakłady na operatora programu</b>                                        | <b>800,00</b>        |                       |                  |                        |              | <b>350,00</b>    |

#### **LICZBA OBIEKTÓW OBJĘTYCH PROGRAMEM ORAZ OKRES REALIZACJI PROGRAMU**

Zakłada się, że wdrażaniem Programu w całym okresie realizacji będzie zajmował się wybrany w przetargu publicznym Operator Programu. Referat Rolnictwa, Ochrony Środowiska i Gospodarki Gruntami Urzędu Gminy będzie sprawował rolę kontrolną oraz koordynacyjną. W związku z tym, przewiduje się możliwość optymalizacji ilości wymienionych źródeł i czasu wdrażania całego Programu,

w oparciu o monitoring realizacji i potrzeb. Innym ważnym warunkiem realizacji Programu, oprócz chęci partycypowania mieszkańców, jest zdolność budżetu gminy na poniesienie znaczących obciążeń jakimi niewątpliwie cechują się obszarowe programy wdrożeniowe.

Biorąc pod uwagę liczbę i rodzaje dofinansowanych inwestycji w ramach Programu ograniczenia niskiej emisji na lata 2011-2014, przyjęto, że w kolejnej edycji Programu wymienionych zostanie w każdym roku po 30 źródeł ciepła oraz zamontowanych zostanie po 40 układów kolektorów słonecznych do wspomagania systemu przygotowania c.w.u.

**Tabela 7.2. Ilości i rodzaje planowanych modernizacji w budynkach indywidualnych objętych programem**

| Rodzaj inwestycji                                | Liczba wymian w kolejnych latach programu |           |           |            |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------|-----------|------------|
|                                                  | I rok                                     | II rok    | III rok   | Suma       |
| Modernizacja źródła ciepła (węglowy - retortowy) | 30                                        | 30        | 30        | <b>90</b>  |
| Montaż kolektorów słonecznych                    | 40                                        | 40        | 40        | <b>120</b> |
| <b>Łącznie</b>                                   | <b>70</b>                                 | <b>70</b> | <b>70</b> | <b>210</b> |

Przyjęty zakres ilościowy wymian źródeł ciepła na ekologiczne (certyfikowane) oraz montażu systemów solarnych, określono jako optymalny i obejmować będzie kolejne ok. 8% wszystkich budynków jednorodzinnych w gminie. W przypadku powstania większej możliwości dofinansowania Programu oraz większego zainteresowania właścicieli budynków, ta część będzie modyfikowana na rzecz objęcia Programem większej liczby uczestników bądź skrócenia trwania programu do dwóch lat przy zachowaniu przyjętej liczby inwestycji.

### **INŻYNIERIA FINANSOWANIA**

Uwzględniając aktualnie obowiązujące zasady dofinansowania i koszty inwestycji przyjmuje się następującą inżynierię finansowania programu przy wykorzystaniu środków z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach oraz środków własnych Gminy. Zgodnie z *ZASADAMI UDZIELANIA DOFINANSOWANIA ZE ŚRODKÓW WOJEWÓDZKIEGO FUNDUSZU OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ W KATOWICACH (Ustalonymi uchwałą Rady Nadzorczej Nr 392/2013 z dnia 29 listopada 2013 roku, zmienione uchwałą Nr 52/2014 z dnia 28 lutego 2014 roku (tekst ujednolicony))* - dla zadań inwestycyjnych realizowanych przez jednostki samorządu terytorialnego możliwe jest uzyskanie dofinansowania w wysokości do 80% kosztów kwalifikowanych. Realny poziom dofinansowania Programów Ograniczenia Niskiej Emisji ze strony WFOŚiGW w Katowicach wynosi ok. 60%. Przewiduje się, że Gmina zawnioskuje o przyznanie na realizację programu oprocentowaną pożyczkę, którą jest zobowiązane w kolejnych latach spłacać zgodnie z podpisanymi umowami i harmonogramem. Zgodnie z zasadami WFOŚiGW istnieje również możliwość uzyskania częściowego umorzenia pożyczki udzielanej przez Fundusz (do 20% wykorzystanej pożyczki bez warunku przeznaczenia umorzonej kwoty na nowe zadanie ekologiczne, albo do 40% wykorzystanej pożyczki, pod warunkiem przeznaczenia umorzonej kwoty na realizację nowego zadania ekologicznego). Przyjęta w niniejszym opracowaniu symulacja finansowa nie uwzględnia na tym etapie realizacji Programu umorzenia pożyczki z WFOŚiGW. Przyjęto bowiem, że rachunki ekonomiczne należy prowadzić zgodnie z zasadami operowania środkami publicznymi, czyli bez umorzeń, które mimo, że są prawdopodobne, nie są jednak w 100% pewne. W oparciu o przyjęte koszty kwalifikowane oraz warunki finansowania przy udziale środków WFOŚiGW i Gminy dokonano kalkulacji finansowej Programu po stronie gminy oraz inwestora.

W przypadku wymiany źródeł ciepła (kotłów, pieców) w budynkach jednorodzinnych Gmina dopłaci inwestorowi (mieszkańcowi) do 75% kosztów inwestycji, lecz nie więcej niż 9 000 zł, w tym 32,5% stanowić będzie dotacja ze środków budżetowych Gminy i 42,5% pożyczka pozyskana z WFOŚiGW w Katowicach. Pozostała część kosztu inwestycji, czyli 25% pokrywana będzie przez mieszkańca, chyba

że łączny koszt inwestycji przekroczy wysokość kosztu kwalifikowanego, wówczas cała nadwyżka kosztów pokrywana będzie przez mieszkańca.

W przypadku dofinansowania montażu kolektorów słonecznych na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych Gmina dopłaci inwestorowi (mieszkańcowi) do 50% kosztów inwestycji, lecz nie więcej niż 6 000 zł, w tym 7,5% (max. 900 zł) stanowić będzie dotacja ze środków budżetowych Gminy i 42,5% pożyczka pozyskana z WFOŚiGW w Katowicach (nie więcej niż 5 100 zł). Pozostała część kosztu inwestycji, czyli 50% pokrywana będzie przez mieszkańca, chyba że łączny koszt inwestycji przekroczy wysokość kosztu kwalifikowanego, wówczas cała nadwyżka kosztów również pokrywana będzie przez mieszkańca. Szczegóły finansowania przez poszczególne strony przedstawiono w tabeli 7.3.

W przypadku dofinansowania do montażu kolektorów słonecznych cały koszt Operatora pokrywany jest ze środków inwestora (mieszkańca). W przypadku wymiany źródeł ciepła koszt Operatora wynosi 800 zł, przy czym Gmina pokrywa 75% tych kosztów, a pozostałe 25% pokrywane jest przez inwestora.

**Tabela 7.3. Przyjęty mechanizm finansowania oparty na aktualnych zasadach finansowania przez WFOŚiGW**

| Etapy   | Zakup i montaż urządzeń |      |              |                          |         |                 |         |                  | Funkcjonowanie operatora |                        |                          |        |              |        |
|---------|-------------------------|------|--------------|--------------------------|---------|-----------------|---------|------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|--------|--------------|--------|
|         | Liczba inwestycji       |      | Łączny koszt | Udział własny mieszkańca |         | Dofinans. Gminy |         | Pożyczka WFOŚiGW |                          | Łączny koszt Operatora | Udział własny mieszkańca |        | Udział Gminy |        |
|         | %                       | szt. |              | %                        | zł      | %               | zł      | %                | zł                       |                        | %                        | zł     | %            | zł     |
| I rok   | 33,3%                   | 70   | 840 000      | 39,3%                    | 330 000 | 10,7%           | 90 000  | 50,0%            | 420 000                  | 38 000                 | 53%                      | 20 000 | 47%          | 18 000 |
| II rok  | 33,3%                   | 70   | 840 000      | 39,3%                    | 330 000 | 10,7%           | 90 000  | 50,0%            | 420 000                  | 38 000                 | 53%                      | 20 000 | 47%          | 18 000 |
| III rok | 33,3%                   | 70   | 840 000      | 39,3%                    | 330 000 | 10,7%           | 90 000  | 50,0%            | 420 000                  | 38 000                 | 53%                      | 20 000 | 47%          | 18 000 |
| SUMA    | 100%                    | 210  | 2 520 000    |                          | 990 000 |                 | 270 000 |                  | 1 260 000                | 114 000                |                          | 60 000 |              | 54 000 |

**Łączny koszt programu na realizację i obsługę wymiany źródeł ciepła i montażu kolektorów słonecznych w budynkach jednorodzinnych wynosi:**

**2 634 000 zł,**

**w tym koszt Operatora:**

**114 000 zł.**

#### **EFEKT EKOLOGICZNY PO WDROŻENIU PROGRAMU WYMIANY ŹRÓDEŁ CIEPŁA**

Efekt ekologiczny uzależniony jest bezpośrednio od ilości przeprowadzonych wymian źródeł ciepła oraz od rodzaju paliwa jaki będzie używany po wdrożeniu przedsięwzięcia. Zakładając, że program zostanie zrealizowany w stopniu minimalnym, czyli zgodnie z przyjętymi założeniami wymienionych zostanie 90 źródeł ciepła 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 mieszkalnych.

**Tabela 7.4. Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania w 90 budynkach przy realizacji przyjętych założeń**

| Lp. | Substancja      | Jednostka | Wielkość dotychczasowa | Wielkość planowana | Różnica bezwzględna | Redukcja zanieczyszczenia |
|-----|-----------------|-----------|------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
| 1   | SO <sub>2</sub> | kg/a      | 5 922                  | 2 124              | 3 798               | <b>64,1%</b>              |
| 2   | NO <sub>2</sub> | kg/a      | 1 557                  | 2 430              | -873                | <b>-56,1%</b>             |
| 3   | CO              | kg/a      | 24 327                 | 4 068              | 20 259              | <b>83,3%</b>              |
| 4   | CO <sub>2</sub> | kg/a      | 1 003 437              | 649 980            | 353 457             | <b>35,2%</b>              |
| 5   | pył             | kg/a      | 1 557                  | 396                | 1 161               | <b>74,6%</b>              |
| 6   | B(α)P           | kg/a      | 0,33                   | 0,1                | 0,2                 | <b>73,0%</b>              |

Źródło: Analizy własne

**Tabela 7.5. Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania przy realizacji przyjętych założeń na tle całkowitej niskiej emisji w budynkach mieszkalnych**

| Lp. | Substancja      | Jednostka | Wielkość dotychczasowa | Różnica bezwzględna | Redukcja zanieczyszczenia |
|-----|-----------------|-----------|------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1   | SO <sub>2</sub> | kg/a      | 115 143                | 111 345             | <b>3,3%</b>               |
| 2   | NO <sub>2</sub> | kg/a      | 35 967                 | 36 840              | <b>-2,4%</b>              |
| 3   | CO              | kg/a      | 461 761                | 441 502             | <b>4,4%</b>               |
| 4   | CO <sub>2</sub> | kg/a      | 21 680 035             | 21 326 578          | <b>1,6%</b>               |
| 5   | pył             | kg/a      | 30 518                 | 29 357              | <b>3,8%</b>               |
| 6   | B(α)P           | kg/a      | 6,4                    | 6,1                 | <b>3,8%</b>               |

Źródło: Analizy własne

**EFEKT EKOLOGICZNY PO WDROŻENIU PROGRAMU MONTAŻU KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH**

Efekt ekologiczny wynikający z zamontowania kolektorów słonecznych uzależniony jest przede wszystkim od sposobu przygotowania ciepłej wody przed montażem układu kolektorowego. Przyjęto, że głównym sposobem przygotowywania c.w.u. jest układ oparty o kocioł węglowy retortowy. Zakładając, że program w zakresie montażu kolektorów słonecznych zostanie zrealizowany w stopniu minimalnym, tzn. zgodnie z przyjętymi założeniami (120 jednostek), obliczono przewidywany efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po zakończeniu programu w grupie budynków objętych modernizacją. W tak przyjętym scenariuszu roczna niska emisja zanieczyszczeń pochodząca ze spalania węgla zużytego do podgrzania c.w.u. jest likwidowana w 57,2%, reszta energii uzyskiwana jest z kolektora słonecznego (brak emisji zanieczyszczeń).

**Tabela 7.6. Efekt ekologiczny zastosowania kolektorów słonecznych**

| Warianty stanu                                                       | SO <sub>2</sub> | NO <sub>2</sub> | CO     | CO <sub>2</sub> | pył    | B(α)P |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|--------|-----------------|--------|-------|
|                                                                      | kg/rok          | kg/rok          | kg/rok | kg/rok          | kg/rok | g/rok |
| Przed modernizacją:<br>kocioł węglowy (100%)                         | 439,0           | 503,0           | 841,4  | 134 534         | 82,3   | 19,2  |
| Po modernizacji:<br>Kolektor słoneczny (60%)<br>Kocioł węglowy (40%) | 187,9           | 215,3           | 360,2  | 57 591          | 35,2   | 8,2   |

Źródło: Analizy własne

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

### 7.2.3. Ocena opłacalności inwestycji po stronie użytkownika

Przyjmując założony mechanizm finansowania programu jako właściwy, określono również korzyści ekonomiczne, jakie ponosi potencjalny użytkownik nowego kotła. Jedynymi kosztami jakimi jest obciążony, to koszty inwestycyjne pomniejszone o dotację z gminy, czyli maksymalnie o 75% nakładów całkowitych.

Dla oceny opłacalności inwestycji stosuje się metody zdyskontowanego szacowania dochodów i wydatków wynikających z rachunku przepływów pieniężnych. Wśród metod uważanych za podstawową można wyróżnić metodę wartości bieżącej netto (NPV).

#### **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:

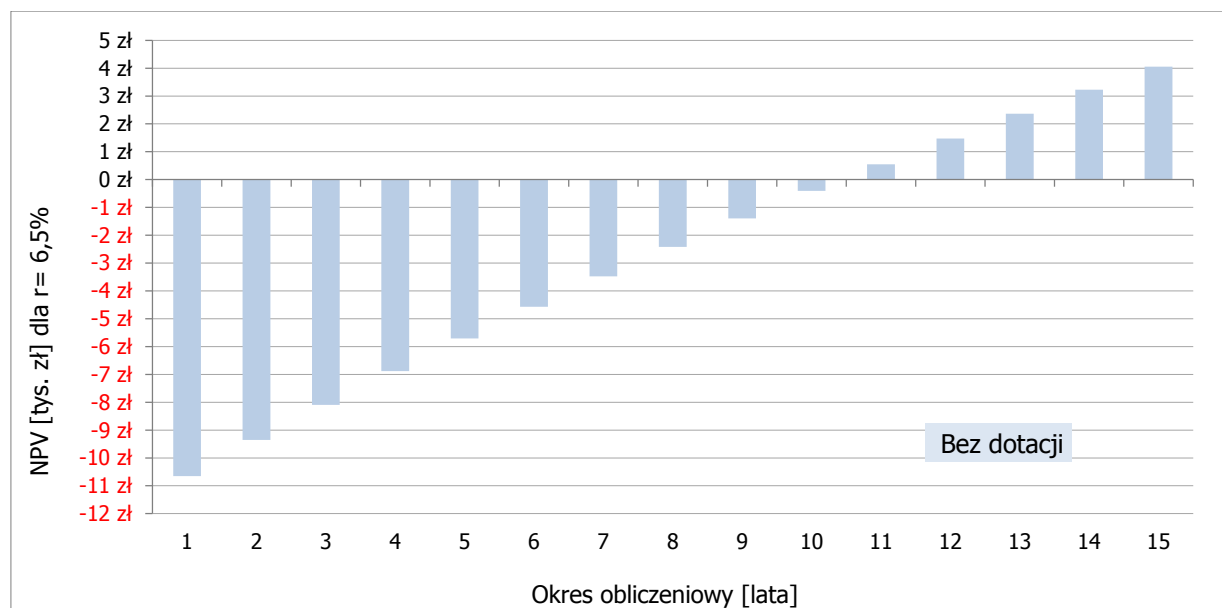
$n$  – bieżący rok eksploatacji;

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

$N$  – całkowita liczba lat eksploatacji;

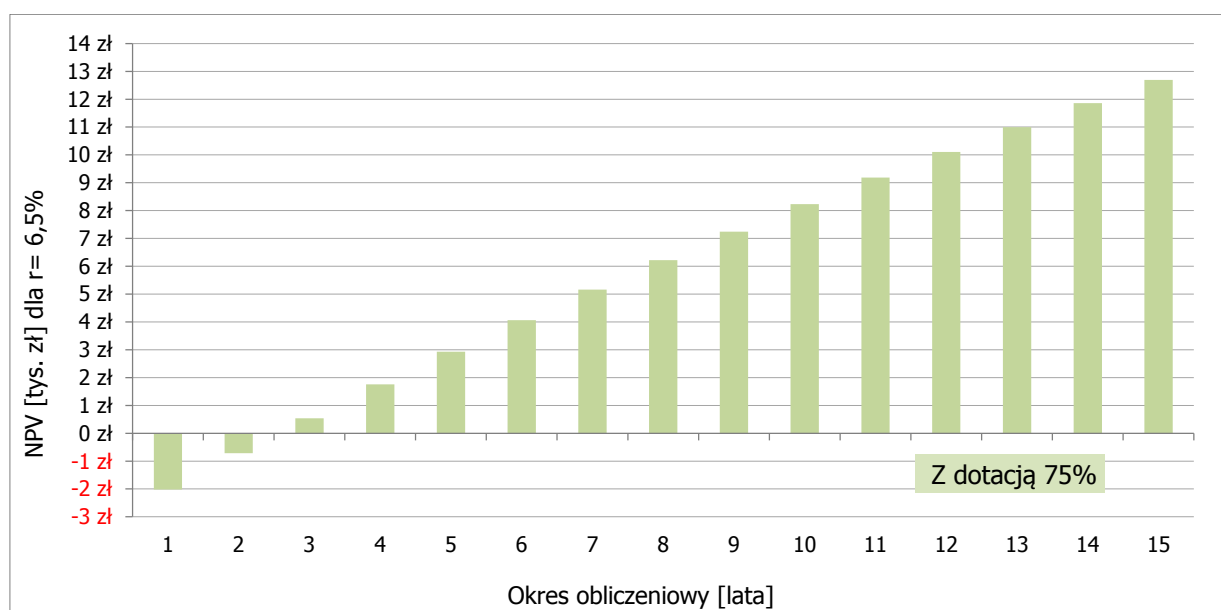
$r$  – stopa dyskonta.

Na kolejnych wykresach przedstawiono analizę NPV, czyli zdyskontowany przepływ środków pieniężnych w okresie użytkowania kotła - przyjmuje się, że żywotność kotła wynosi 15lat. Wykresy sporządzono dla dwóch sytuacji, w pierwszym wariantcie mieszkańiec kupuje za własne pieniądze kocioł retortowy w miejsce starego kotła komorowego. Różnica rocznych kosztów eksploatacyjnych pokrywa koszty zakupu dopiero po 10 latach. Skorzystanie programu ograniczenia niskiej emisji odменяя tę sytuację, bowiem wielkość dotacji jaką może otrzymać inwestor, sprawia że wymiana kotła jest w okresie życia kotła opłacalna i oszczędności pokrywają koszty zakupu już po ok. 2,5 roku. Jeszcze kilka lat temu oszczędności te były kilkakrotnie wyższe, lecz ze względu na ciągły wzrost paliwa do kotłów retortowych, opłacalność stosowania tego rodzaju kotłów mocno się obniżyła.



**Rysunek 7.1. Strumień środków pieniężnych bez dofinansowania zdyskontowane w czasie żywotności inwestycji (przykład dla kotłów retortowych)**

Źródło: Analizy własne



**Rysunek 7.2. Strumienie środków pieniężnych z dofinansowaniem 75% zdyskontowane w czasie żywotności inwestycji (przykład dla kotłów retortowych)**

Źródło: Analizy własne

#### 7.2.4. Propozycja działań i ich finansowanie (prace termorenowacyjne)

Wspomniano już wcześniej w niniejszym Programie, o trudnościach z finansowaniem przedsięwzięć termomodernizacyjnych, związanych z dużymi kosztami ponoszonymi na tego typu inwestycje oraz z ograniczonym wyborem wśród istniejących mechanizmów wsparcia dla indywidualnego inwestora. Jednym z możliwych do wykorzystania mechanizmów, jest Ustawa o Wspieraniu Termomodernizacji i Remontów stanowiąca formę pomocy Państwa w procesie zmniejszania zużycia energii cieplnej w budynkach. Alternatywą są również kredyty preferencyjne możliwe do uzyskania w bankach komercyjnych (np. Bank Ochrony Środowiska BOŚ) z przeznaczeniem na inwestycje z zakresu ochrony środowiska. Więcej informacji na temat finansowania przedsięwzięć termomodernizacyjnych w pkt. 6.

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

Rekomenduje się w niniejszym programie, aby inwestycje termomodernizacyjne przeprowadzane były indywidualnie przez właścicieli i zarządców budynków.

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

W projekcie nowobudowanego domu przewiduje się instalację układu grzewczego, w skład, którego wchodzi również jednostka grzewcza, więc koszt zakupu takiej jednostki jest włączony w koszty całej budowy. Rekomenduje się, aby inwestycje zakupu urządzeń grzewczych do budynków nowych lub w budowie, podobnie jak w przypadku termomodernizacji, przeprowadzane były wyłącznie ze środków własnych użytkownika obiektu. W przypadku wystąpienia możliwości dofinansowania zakupu

nowego kotła 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 np. bankiem.

W ramach niniejszego programu zgodnie z zasadami WFOŚiGW przewiduje się możliwość dofinansowania montażu kolektorów słonecznych w budynkach nowych.

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

#### 7.3.1. Zaangażowanie Gminy

Gmina zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych na drodze przetargu, dokona wyboru niezależnego operatora lokalnego i podpisze z nim stosowne umowy lub wyznaczy operatora z własnych struktur organizacyjnych. Konieczność wyboru Operatora Programu wynika z faktu, że działalność taka wymaga dużej odpowiedzialności i wiedzy merytorycznej z zakresu zarządzania projektami.

Kolejnymi zadaniami Gminy w realizacji Programu są:

- uchwalenie przez Radę Gminy „Aktualizacji programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice na lata 2015 - 2017”,
- opracowanie „Regulaminu programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice na lata 2015 - 2017”,
- ewentualny wybór Operatora Programu w drodze przetargu publicznego,
- monitoring prac oraz sprawdzanie zgodności wykonania indywidualnych projektów z założeniami Programu oraz przekazywanie informacji zgodnie z Uchwałą Sejmiku Województwa Śląskiego nr III/52/15/2010 z dnia 16 czerwca 2010 roku w sprawie przyjęcia *Programu ochrony powietrza dla stref województwa śląskiego, w których stwierdzone zostały ponadnormatywne poziomy substancji w powietrzu*,
- przygotowanie umowy pomiędzy Operatorem Programu i Gminą,
- wnioskowanie o środki preferencyjne do Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach oraz zawarcie stosownych umów,
- monitoring prac Operatora oraz sprawdzanie zgodności wykonania indywidualnych projektów z założeniami programu,
- rozliczenie rzeczowe i finansowe po każdym etapie realizacji programu,
- ocena efektów realizacji programu i analiza potrzeb kontynuacji programu w kolejnych latach.

#### 7.3.2. Funkcje Operatora Programu

Do zadań Operatora Programu należą:

- przygotowywanie i zawieranie z mieszkańcami indywidualnych umów na modernizację układów grzewczych,
- promocja Programu oraz wspomaganie działania punktów doradztwa, celem zwiększenia liczby uczestników łącznie z przedsiębiorstwami ciepłowniczymi, gazowniczym i elektroenergetycznym,
- opracowanie raportów i ocena kolejnych etapów wdrożeniowych,
- dotrzymanie warunków formalno-prawnych po zakończeniu Programu,
- przeprowadzanie kontroli na obiektach, w których dokonano wcześniej wymiany źródeł ciepła w ramach funkcjonowania Programu,

- koordynacja wykonawstwa robót montażowych poparte uproszczonym audytem 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),
- pomoc mieszkańcom w doborze urządzenia grzewczego zgodnie z ich wymaganiami oraz potrzebami energetycznymi danego budynku,
- zapewnienie funkcjonowania odpowiedniej ilości i o odpowiednich kwalifikacjach, grup instalacyjnych, dokonujących montażu, demontażu i próby działania układu grzewczego,
- przeszkolenie użytkowników nowych urządzeń w zakresie ich obsługi,
- ustalenie strategii realizacji i harmonogramu fazy zasadniczej w oparciu o założenia programowe.
- negocjacje warunków i cen urządzeń z producentami i dostawcami paliwa stałego (przystosowanego do spalania w kotłach retortowych),
- wywiązywanie się ze zobowiązań wynikających z podpisanych umów.

### 7.3.3. Zasady kolejności kwalifikacji udziału w programie

Podstawową przyjętą zasadą jest ogólna i równa dostępność beneficjentów do udziału w programie, przy zachowaniu ograniczeń wynikających z zasad funkcjonowania programu oraz z możliwości finansowych współudziału ze strony Gminy.

Głównym kryterium kwalifikacji uczestników programu jest kolejność składania wstępnych deklaracji udziału w programie w wybranym roku realizacji (decyduje data stempla Urzędu Gminy).

### 7.3.4. Monitoring i ocena wdrażania Programu

Zakłada się, że Program w całym okresie realizacji będzie wdrażany przez Operatora Programu. Referat Rolnictwa, Ochrony Środowiska i Gospodarki Gruntami będzie pełnił rolę koordynującą i kontrolną. W związku z tym przewiduje się możliwość optymalizacji ilości wymienionych źródeł i czasu realizacji całego programu w oparciu o monitoring realizacji i potrzeb.

Po wdrożeniu Programu w danym roku przewiduje się opracowanie raportu zawierającego:

- ilość zmodernizowanych urządzeń grzewczych wraz z podaniem zastosowanej technologii,
- sumaryczny efekt ekologiczny wynikający z modernizacji urządzeń grzewczych na obszarze Gminy Krzyżanowice,
- wnioski i wytyczne do realizacji Programu w kolejnych latach.

Ponadto Uchwała Sejmiku Województwa zobowiązuje Wójta Gminy do sporządzania sprawozdania z realizacji działań naprawczych w danym roku i przekazywania ich w terminie do dnia 15 marca każdego roku (za rok poprzedni) do Starosty Raciborskiego. Starosta Raciborski zobowiązany jest w terminie do dnia 15 kwietnia każdego roku do przekazywania sprawozdania do Marszałka Województwa Śląskiego. Wzór sprawozdań z realizacji Programu został określony w części ogólnej ww. Uchwały. Wójt Gminy Krzyżanowice, wypełnia sprawozdanie w zakresie istniejących obiektów. Starosta Raciborski wypełnia sprawozdania w zakresie nowych (oddawanych do użytku) obiektów.

Sprawozdanie w zakresie działań związanych z redukcją emisji powierzchniowej powinno obejmować wszystkie działania ujęte w harmonogramie rzeczowo-finansowym, które są realizowane dzięki stworzeniu systemu zachęt finansowych do wymiany systemów grzewczych w ramach Programu Ograniczenia Niskiej Emisji. Sprawozdanie dla istniejących budynków oraz w zakresie nowych obiektów budowlanych powinno obejmować podział na jednostki bilansowe określone szczegółowo dla strefy.

Do sprawozdania należy załączyć:

- kopie wydanych decyzji – pozwoleń na emisję gazów lub pyłów do powietrza oraz pozwoleń zintegrowanych dla zakładów, dla których roczna dopuszczalna emisja w zakresie PM10 wynosi powyżej 1 Mg,
- wyniki pomiarów natężenia ruchu na odcinkach dróg zarządzanych przez Wójta, jeżeli były przeprowadzane w roku sprawozdawczym.

W sprawozdaniach z realizacji Programu należy przedstawić koszty podjętych działań, a także wskazać źródła ich finansowania.

Na podstawie przekazywanych sprawozdań z realizacji działań naprawczych, a także w oparciu o wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza prowadzonych przez Śląskiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska, Marszałek Województwa Śląskiego powinien dokonywać, co 3 lata, szczegółowej oceny wdrożenia Programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego, która powinna sugerować ewentualną korektę kierunków działań i poszczególnych zadań.

Ponadto z NFOŚiGW w Warszawie corocznie należałoby pozyskać następującą informację o realizowanym w oparciu o środki ww. funduszu Programie montażu kolektorów słonecznych co najmniej w zakresie wymienionym poniżej:

- łączna liczba zamontowanych kolektorów słonecznych na terenie Gminy Krzyżanowice,
- łączna powierzchnia zamontowanych kolektorów słonecznych na terenie Gminy Krzyżanowice,
- procentowa struktura wytwarzania ciepłej wody użytkowej w budynkach objętych programem NFOŚiGW na terenie Gminy Krzyżanowice.

Ponadto informacje o realizowanych inwestycjach związanych z poprawą jakości powietrza można uzyskiwać co roku od:

- Zarządców budynków wielorodzinnych,
- Przedsiębiorstwa gazowniczego działającego na obszarze gminy,
- Przedsiębiorstwa elektroenergetycznego działającego na obszarze gminy,
- Innych podmiotów realizujących działania w zakresie poprawy jakości powietrza w gminie.

### 7.3.5. Ocena ryzyka związanego z realizacją Programu

Ryzyko związane z realizacją niniejszego Programu zostało określone w poniższej tabeli, gdzie określono działania zaradcze zmniejszające ryzyko niepowodzenia Programu. Niniejszy Program został zoptymalizowany tak, aby minimalizować zagrożenia, które mogą wystąpić w trakcie realizacji Programu.

| Lp. | Rodzaj ryzyka                                                                                                                   | Działania zaradcze                                                                                                                                                                                               |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Brak chętnych właścicieli budynków mieszkalnych do uczestnictwa w Programie                                                     | Podjęcie działań promocyjnych wspólnie z Operatorem Programu mających na celu zwiększenie chętnych do uczestnictwa w Programie                                                                                   |
| 2.  | Brak zainteresowania sieciowymi nośnikami energii potencjalnych uczestników Programu (zainteresowanie tylko kotłami węglowymi)  | 1. Promocja sieciowych nośników energii poprzez porównanie rzeczywistych kosztów wynikających z ich użytkowania<br>2. Uświadamianie społeczeństwu o oddziaływaniu na środowisko poszczególnych nośników energii. |
| 3.  | Brak środków WFOŚiGW w Katowicach na dofinansowanie Programu w pełnym zakresie                                                  | Finansowanie przedsięwzięcia wyłącznie w oparciu o środki własne Gminy na zmienionych zasadach - w zakresie dostępnych środków finansowych                                                                       |
| 4.  | Niewystarczające środki własne Gminy na sfinansowanie Programu w pełnym zakresie (na początku lub w trakcie wdrażania Programu) | Realizacja przedsięwzięcia wyłącznie w oparciu o środki WFOŚiGW, w zakresie możliwości finansowych Gminy                                                                                                         |
| 5.  | Brak środków na finansowanie zewnętrznego Operatora Programu                                                                    | Powołanie specjalnej komórki w strukturze Urzędu Gminy pełniącej rolę Operatora Programu                                                                                                                         |
| 6.  | Brak zmniejszenia stężenia pyłu zawieszonego PM10 i B(α)P na stacjach pomiarowych pomimo wdrożenia Programu w pełnym zakresie   | Ponowna analiza danych z poszczególnych źródeł niskiej emisji, określeni przyczyn i dalszych kroków naprawczych                                                                                                  |

Poza wymienionymi wyżej działaniami zaradczymi minimalizującymi ryzyko nie wdrożenia Programu należy z należytą starannością i systematycznością realizować działania wymienione w rozdziale 7.3.4. „Monitoring i ocena wdrażania Programu”, co powinno przyczynić się do zniwelowania tych zagrożeń.

## 8. Podsumowanie

Niski stopień termomodernizacji części budynków oraz spalanie niskiej jakości paliw stałych są podstawą powstawania, głównie w sezonie grzewczym, uciążliwej dla mieszkańców emisji zanieczyszczeń rozprzestrzeniającej się najbliższej okolicy. Pomimo dotychczasowych działań realizowanych przez Gminę w zakresie likwidacji palenisk węglowych oraz inwestycji z zakresu termomodernizacji w budynkach użyteczności publicznej, efekty zrealizowanych działań nie rozwiązują problemu tzw. emisji niskiej. Bez wątpienia dotychczasowe działania wpływają na poprawę jakości powietrza w Gminie Krzyżanowice, niemniej jednak nie są to działania wystarczające, aby rozwiązać ten problem.

Na podstawie analiz zarówno ekonomicznych jak i energetyczno-ekologicznych oraz wytycznych Urzędu Gminy dotyczących kierunków realizacji „PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE GMINY KRZYŻANOWICE NA LATA 2015-2017” proponuje się jako priorytetowe działania na największej grupie obiektów, mianowicie budynkach mieszkalnych jednorodzinnych. Ponadto zdecydowanie najbardziej opłacalne działania zmniejszające emisję zanieczyszczeń polegają 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 zależeć będzie przede wszystkim od chęci i możliwości finansowych beneficjentów programu, gdyż bez ich udziału własnego realizacja programu nie jest możliwa.

Na część inwestycji stanowiącą udział gminy oprócz środków budżetowych zaciągnięta zostanie preferencyjna pożyczka z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach. Istnieje również możliwość uzyskania częściowego umorzenia pożyczki udzielanej przez Fundusz (dla zadań związanych z ochroną atmosfery – do 20% wykorzystanej pożyczki bez warunku przeznaczenia umorzonej kwoty na nowe zadanie ekologiczne, albo do 40% wykorzystanej pożyczki, pod warunkiem przeznaczenia umorzonej kwoty na realizację nowego zadania ekologicznego). Decyzje w sprawach umarzania pożyczek i jego poziomu podejmuje Zarząd WFOŚiGW z uwzględnieniem rodzaju zadań. Oprocentowanie pożyczki jest zmienne, a także określone indywidualnie dla każdego wniosku i ustalane jako 0,95 stopy redyskonta weksli, lecz nie mniej niż 3,5%.

Zakłada się, że pozostałe koszty inwestycji zostaną pokryte przez beneficjentów programu.

Koszt związany z funkcjonowaniem Operatora Programu zostanie również częściowo pokryty przez Beneficjentów programu - 25% kosztu w przypadku dofinansowania źródeł ciepła oraz w całości w przypadku montażu kolektorów słonecznych. Pozostała część kosztu Operatora pokrywana będzie ze środków budżetu Gminy. Koszt ten nie może być dofinansowany przez WFOŚiGW w Katowicach ponieważ nie stanowi kosztu kwalifikowanego.

Wielkość dotacji do kosztów wymiany i zakupu urządzeń określają zasady:

- dofinansowanie do **wymiany oraz zakupu źródła ciepła w budynkach indywidualnych (jednorodzinnych) wynosić będzie 75% wielkości nakładów**, lecz nie więcej niż 9 000 zł (w tym 42,5% ze środków WFOŚiGW oraz 32,5% ze środków gminy),
- dofinansowanie do **montażu oraz zakupu układu kolektorów słonecznych na potrzeby ciepłej wody użytkowej w budynkach indywidualnych wynosić będzie 50% wielkości nakładów**, lecz nie więcej niż 6 000 zł (w tym 42,5% ze środków WFOŚiGW oraz 7,5% ze środków gminy),
- udział w *Programie ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice* nie wyklucza możliwości udziału w Programie dopłat na częściowe spłaty kapitału kredytów bankowych przeznaczonych na zakup i montaż kolektorów słonecznych dla osób fizycznych i wspólnot mieszkaniowych prowadzonym przez NFOŚiGW.

W załączniku 1 przedstawiono harmonogram rzeczowo – finansowy Programu stanowiący wzór załącznika do wniosku do WFOŚiGW. W tabeli 8.1. przedstawiono również ramowy harmonogram rzeczowy programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice.

Warunki wdrożenia niniejszego Programu są następujące:

- uchwalenie Programu przez Radę Gminy,
- podjęcie Uchwały przez Radę Gminy o zaciągnięciu pożyczki z WFOŚiGW,
- upowszechnienie zasad dofinansowania programu na pierwszy rok realizacji,
- zweryfikowanie liczby uczestników I etapu zadania,
- wybór Operatora Programu w drodze przetargu publicznego lub z własnych struktur,
- przygotowanie i złożenie wniosku na dofinansowanie Programu przez WFOŚiGW w Katowicach na I etap inwestycji,
- rozpoczęcie wymiany źródeł ciepła.

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

W Programie niniejszym przedstawiono możliwości inicjowania i wspierania wymiany urządzeń grzewczych w prywatnych budynkach indywidualnych (jednorodzinnych) przez dofinansowanie do 75% kosztów wymiany źródła ciepła i do 50% kosztów montażu systemów solarnych wspierających układ przygotowania ciepłej wody użytkowej w następującym zakresie:

- I rok - wymiana 30 urządzeń grzewczych, montaż 40 systemów solarnych;
- II rok - wymiana 30 urządzeń grzewczych, montaż 40 systemów solarnych;
- III rok - wymiana 30 urządzeń grzewczych, montaż 40 systemów solarnych.

Przyjęty zakres ilościowy wymian źródeł ciepła na ekologiczne (certyfikowane), określono jako optymalny i obejmować będzie kolejne ok. 8% wszystkich budynków jednorodzinnych w gminie. W przypadku powstania większej możliwości dofinansowania Programu oraz większego zainteresowania właścicieli budynków, ta część będzie modyfikowana na rzecz objęcia Programem większej liczby uczestników bądź skrócenia trwania programu do dwóch lat przy zachowaniu przyjętej liczby inwestycji.

Ostatecznie w programie w latach 2015 – 2017 przewiduje się dofinansowanie źródeł ciepła i kolektorów słonecznych w 210 budynkach jednorodzinnych (indywidualnych).

Proponowany zakres „Programu ograniczenia niskiej emisji” na lata 2015-2017 w strukturach ekologicznych w odniesieniu do całkowitej niskiej emisji powstającej w budynkach jednorodzinnych na obszarze Gminy spowoduje dla poszczególnych zanieczyszczeń:

- pył całkowity – redukcja o 4,0%,
- SO<sub>2</sub> – redukcja o 3,5%,
- NO<sub>2</sub> – wzrost o 1,6%,
- CO – redukcja 4,5%,
- CO<sub>2</sub> – redukcja 2,0%,
- B(α)P – redukcja 4,0%.

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

- |                                          |               |
|------------------------------------------|---------------|
| • udział mieszkańców w wymianie urządzeń | 990 000 zł,   |
| • pożyczka z WFOŚiGW w Katowicach        | 1 260 000 zł, |
| • udział Gminy w finansowaniu programu   | 270 000 zł,   |

- koszt Funkcjonowania Operatora Programu (koszt Gminy) 54 000 zł,
- udział mieszkańców w kosztach Funkcjonowania Operatora Programu 60 000 zł.

**Całkowity koszt związany z realizacją Programu w ciągu 3 kolejnych lat wdrażania wyniesie: 2 520 000 zł plus ewentualny koszt funkcjonowania zewnętrznego Operatora Programu w wysokości 114 000 zł.**

Ponadto w Uchwale Sejmiku Województwa Śląskiego nr III/52/15/2010 z dnia 16 czerwca 2010 roku w sprawie przyjęcia *Programu ochrony powietrza dla stref województwa śląskiego, w których stwierdzone zostały ponadnormatywne poziomy substancji w powietrzu* przewidziano również inne działania związane z przywracaniem dopuszczalnych poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10 i benzo( $\alpha$ )pirenu np. w zakresie emisji liniowej, czy edukacji ekologicznej.

Obowiązki Wójta Gminy w ramach realizacji *Programu ochrony powietrza* to m.in. kontrola gospodarstw domowych w zakresie posiadania umowy na odbiór odpadów oraz przestrzegania zakazu spalania odpadów w urządzeniach grzewczych i na otwartych przestrzeniach.

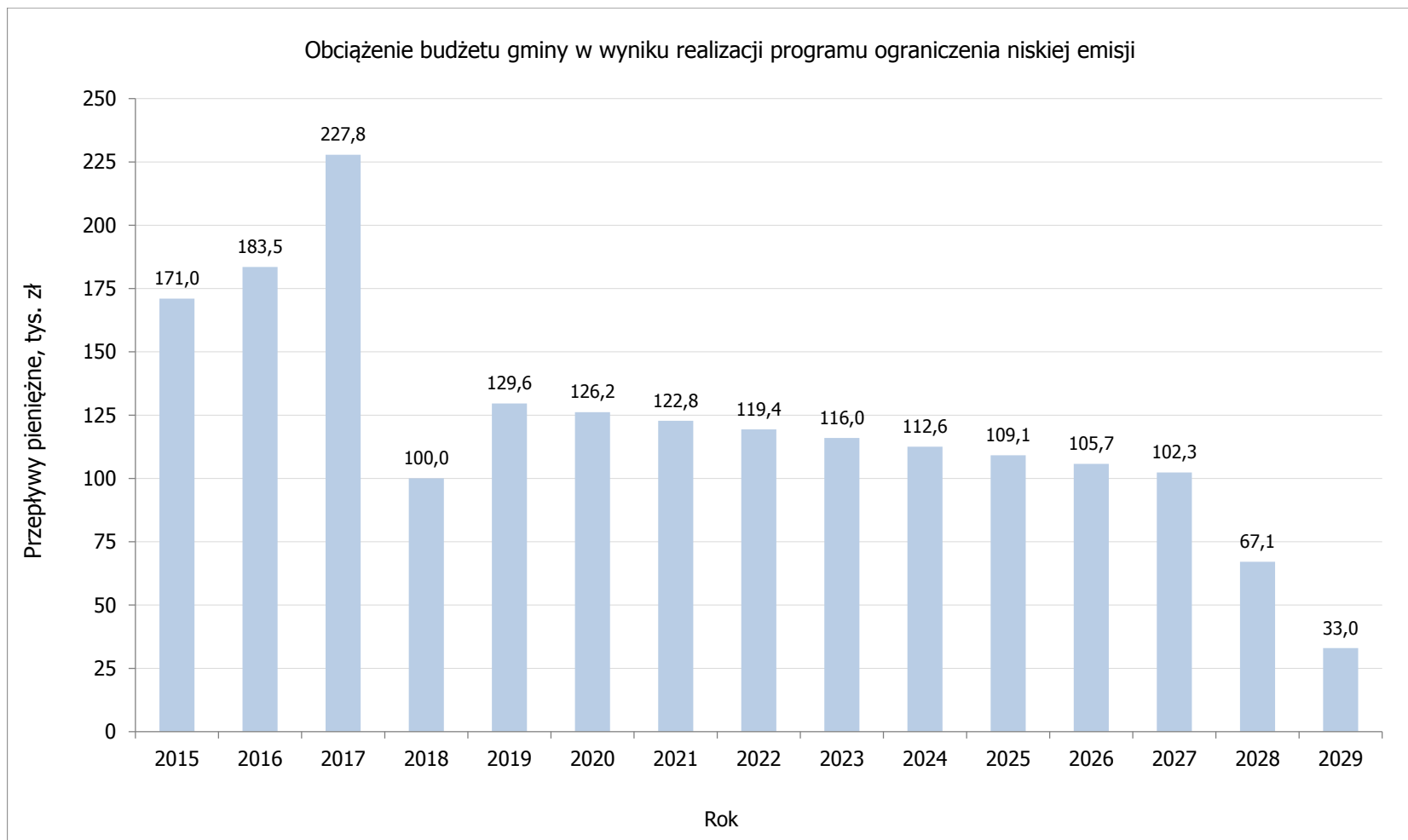
**Tabela 8.1. Ramowy harmonogram rzeczowo-finansowy programu likwidacji emisji w budynkach jednorodzinnych w latach 2015 – 2017**

| Lp. | Czynność                                                                               | Nakłady finansowe [zł] |                                         |         | Termin realizacji           | Wykonawca                                                 |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|---------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------|
|     |                                                                                        | Inwestora              | Gminy                                   | WFOŚiGW |                             |                                                           |
| 1.  | Zatwierdzenie przez Gminę programu działań na lata 2015 - 2017                         |                        | bez obciążenia budżetu, praca własna UG |         | listopad 2014               | Przedłożenie<br>Wójt Gminy<br>Zatwierdzenie<br>Rada Gminy |
| 2.  | Rozpowszechnienie uczestnictwa w programie                                             |                        | praca własna UG                         |         | w trakcie trwania Programu  | Urząd Gminy                                               |
| 3.  | Opracowanie i złożenie wniosku na dofinansowanie programu w 2015 r. ze środków WFOŚiGW |                        | praca własna UG                         |         | wg terminów WFOŚiGW         | Urząd Gminy                                               |
| 4.  | Wybór operatora programu                                                               |                        | praca własna UG                         |         | do kwietnia 2015            | Urząd Gminy                                               |
| 5.  | Realizacja wymiany 30 kotłów i montażu 40 układów solarnych w 2015 r.:                 | 350 000                | 171 000                                 | 357 000 | maj - listopad 2015         | Beneficjenci / Operator                                   |
|     | - praca operatora                                                                      | 20 000                 | 18 000                                  | 0       |                             |                                                           |
|     | - zakup i montaż urządzeń grzewczych                                                   | 90 000                 | 117 000                                 | 153 000 |                             |                                                           |
|     | - zakup i montaż kolektorów słonecznych                                                | 240 000                | 36 000                                  | 204 000 |                             |                                                           |
| 6.  | Weryfikacja zasad naboru i aktualizacji uczestników programu na 2016                   |                        | praca Operatora                         |         | wrzesień - październik 2015 | Urząd Gminy                                               |
| 7.  | Opracowanie i złożenie wniosku na dofinansowanie programu w 2016r. ze środków WFOŚiGW  |                        | praca własna UG                         |         | wg terminów WFOŚiGW         | Urząd Gminy                                               |
| 8.  | Realizacja wymiany 30 kotłów i montażu 40 układów solarnych w 2016 r.:                 | 350 000                | 171 000                                 | 357 000 | maj - listopad 2016         | Beneficjenci / Operator                                   |
|     | - praca operatora                                                                      | 20 000                 | 18 000                                  | 0       |                             |                                                           |
|     | - zakup urządzeń                                                                       | 90 000                 | 117 000                                 | 153 000 |                             |                                                           |
|     | - zakup i montaż kolektorów słonecznych                                                | 240 000                | 36 000                                  | 204 000 |                             |                                                           |
| 9.  | Weryfikacja zasad naboru i aktualizacji uczestników programu na 2017                   |                        | praca Operatora                         |         | wrzesień - październik 2016 | Urząd Gminy                                               |
| 10. | Opracowanie i złożenie wniosku na dofinansowanie programu w 2017r. ze środków WFOŚiGW  |                        | praca własna UG                         |         | wg terminów WFOŚiGW         | Urząd Gminy                                               |
| 11. | Realizacja wymiany 30 kotłów i montażu 40 układów solarnych w 2017 r.:                 | 350 000                | 171 000                                 | 357 000 | maj - listopad 2017         | Beneficjenci / Operator                                   |
|     | - praca operatora,                                                                     | 20 000                 | 18 000                                  | 0       |                             |                                                           |
|     | - zakup urządzeń                                                                       | 90 000                 | 117 000                                 | 153 000 |                             |                                                           |
|     | - zakup i montaż kolektorów słonecznych                                                | 240 000                | 36 000                                  | 204 000 |                             |                                                           |

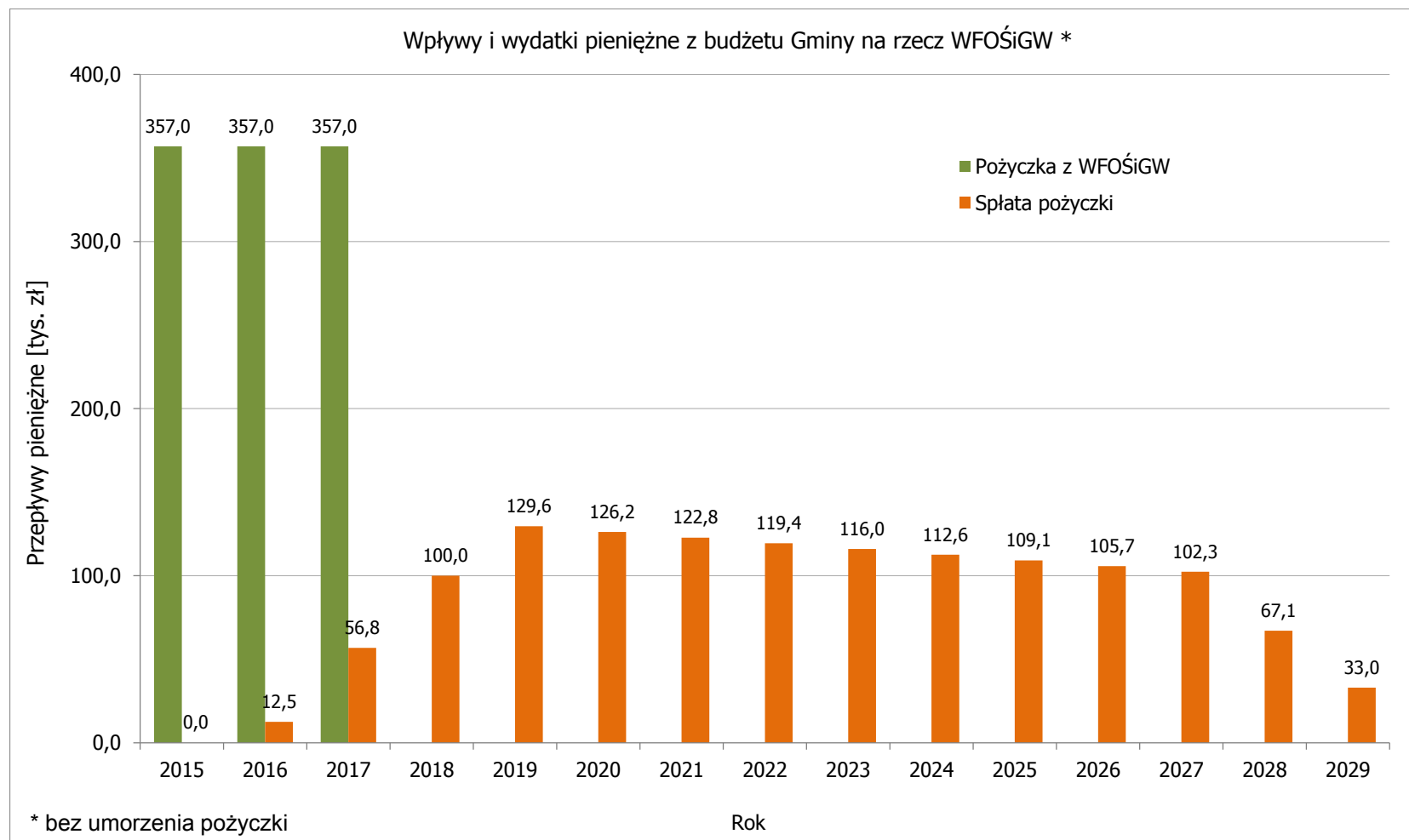
**Tabela 8.2. Obciążenie budżetu Gminy w wyniku realizacji zaktualizowanego „Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice”**

|                                                            |                                                                                     |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |         |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------|
| Założenia kredytowe (zgodne z aktualnymi zasadami WFOŚiGW) |                                                                                     |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |         |
| Okres spłaty pożyczki, w tym                               |                                                                                     |         | 12    | lat   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |         |
| Okres karencji                                             |                                                                                     |         | 12    | msc   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |         |
| Oprocentowanie pożyczki w skali roku                       |                                                                                     |         | 3,50% |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |         |
| L.p.                                                       | Obciążenie budżetu Gminy związane z realizacją programu ograniczenia niskiej emisji |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |         |
|                                                            | Rok                                                                                 |         | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  | 2023  | 2024  | 2025  | 2026  | 2027  | 2028 | 2029 | RAZEM   |
| 1.                                                         | Wydatki projektowe łącznie, w tym:                                                  | tys. zł | 528,0 | 528,0 | 528,0 | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0  | 0,0  | 1 584,0 |
| 1.1.                                                       | Pożyczka z WFOŚiGW na inwestycje                                                    | tys. zł | 357,0 | 357,0 | 357,0 | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0  | 0,0  | 1 071,0 |
| 1.3.                                                       | Środki własne z budżetu Gminy razem, w tym:                                         | tys. zł | 171,0 | 171,0 | 171,0 | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0  | 0,0  | 513,0   |
| 1.3.a                                                      | Środki własne z budżetu na Operatora                                                | tys. zł | 18,0  | 18,0  | 18,0  | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0  | 0,0  | 54,0    |
| 1.3.b                                                      | Koszty na inwestycje pokrywane z budżetu Gminy                                      | tys. zł | 153,0 | 153,0 | 153,0 | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0  | 0,0  | 459,0   |
| 2.                                                         | Roczne obciążenie budżetu Gminy, w tym:                                             | tys. zł | 171,0 | 183,5 | 227,8 | 100,0 | 129,6 | 126,2 | 122,8 | 119,4 | 116,0 | 112,6 | 109,1 | 105,7 | 102,3 | 67,1 | 33,0 | 1 826,1 |
| 2.1.                                                       | Wkład własny z budżetu na wdrożenia + koszty operatora (poz. 1.2.)                  | tys. zł | 171,0 | 171,0 | 171,0 | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0  | 0,0  | 513,0   |
| 2.2.                                                       | Spłata pożyczki z WFOŚiGW (kapitał + odsetki)                                       | tys. zł | 0,0   | 12,5  | 56,8  | 100,0 | 129,6 | 126,2 | 122,8 | 119,4 | 116,0 | 112,6 | 109,1 | 105,7 | 102,3 | 67,1 | 33,0 | 1 313,1 |

**Rysunek 8.1. Wykres przepływów pieniężnych w budżecie Urzędu Gminy Krzyżanowice na realizację „Programu ograniczenia niskiej emisji”**



**Rysunek 8.2 Wykres przepływów pieniężnych pomiędzy budżetem Gminy, a WFOŚiGW w wyniku realizacji programu ograniczenia niskiej emisji**



## 9. Literatura i źródła informacji

1. Narodowa Strategia Spójności 2007-2013,
2. Polityka Ekologiczna Państwa na lata 2007 – 2010 z perspektywą do roku 2016,
3. II Polityka Ekologiczna Polski do 2030 roku,
4. Polityka Energetyczna Państwa do 2030 roku,
5. Strategia rozwoju energetyki odnawialnej,
6. Polityka Klimatyczna Polski,
7. Strategia Rozwoju Kraju,
8. Sektorowy Program Operacyjny Transport na lata 2004-2006,
9. Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego do 2020 roku,
10. Program ochrony środowiska dla województwa śląskiego do roku 2013 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2018,
11. Program ochrony powietrza dla stref województwa śląskiego, w których stwierdzone zostały ponadnormatywne poziomy substancji w powietrzu,
12. Strategia Rozwoju Powiatu Raciborskiego na lata 2008 – 2015,
13. Program ochrony środowiska dla powiatu raciborskiego na lata 2008 – 2011 z perspektywą do roku 2015,
14. Program Ochrony Środowiska dla Gminy Krzyżanowice na lata 2013-2016 z perspektywą na lata 2017-2020, Eko – Team Consulting, 2014 r.,
15. Strategia rozwoju gminy Krzyżanowice do roku 2015, Centrum Badawcze Przedsiębiorczości i Rozwoju Regionalnego GWSP, 2004 r.,
16. Plan rozwoju lokalnego Gminy Krzyżanowice na lata 2007 – 2013,
17. Zmiana studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Krzyżanowice, Pracowania RAW projekt, 2009 r.,
18. Dwunasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2013 rok, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Katowicach, 2014 r.,
19. Materiały informacyjno-instrukcyjne MOŚZNiL 1/96, Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, 1996 r.,
20. Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza, Ministerstwo Infrastruktury, 2003 r.,
21. Czysta i zielona energia – czyste powietrze w województwie śląskim. Materiały seminaryjne, Krystyna Kubica, Jerzy Raińczak – IChPW,
22. Zasady udzielania dofinansowania ze środków WFOŚiGW w Katowicach - Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach, 2014 r.,
23. Zasady kredytowania przez Bank Ochrony Środowiska,
24. Ustawa o Wspieraniu Termomodernizacji i Remontów. Dz. U. Nr 223 /2008
25. Podstawowe informacje ze spisów powszechnych. Gmina Krzyżanowice. GUS 2002 r.,
26. Informacje udostępnione przez Urząd Gminy Krzyżanowice,
27. Informacje dotyczące budynków jednorodzinnych zebrane na podstawie ankiet.

Strony internetowe:

- 28. [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl),
- 29. [www.krzyzanowice.pl](http://www.krzyzanowice.pl),
- 30. [bip.krzyzanowice.pl](http://bip.krzyzanowice.pl),
- 31. [www.katowice.pios.gov.pl](http://www.katowice.pios.gov.pl),
- 32. [www.gddkia.gov.pl](http://www.gddkia.gov.pl),
- 33. [www.zdw.katowice.pl](http://www.zdw.katowice.pl).

## **10. Załączniki**

Załącznik 1. Harmonogram rzeczowo-finansowy.

Załącznik 2. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw.

Załącznik 3. Harmonogram rzeczowo – finansowy działań naprawczych dla strefy raciborsko-wodzisławskiej (na podstawie Uchwały Sejmiku Województwa Śląskiego nr III/52/15/2010 z dnia 16 czerwca 2010 roku).

Załącznik 1. Harmonogram rzeczowo-finansowy

| Wyszczególnienie                                                   | Zakres rzeczowy |       | Termin      |             | Nakłady inwest. | Źródła finansowania |              |           | Nakłady do poniesienia w kolejnych latach nakłady całkowite / środki WFOŚiGW |                   |                   |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|--------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| zakres rzeczowy z danymi technicznymi obiektów                     | Jedn. miary     | Ilość | Rozpoczęcia | Zakończenia | ogółem brutto   | Środki prywatne     | Środki Gminy | WFOŚiGW   | 2015 r.                                                                      | 2016 r.           | 2017 r.           |
| Podstawowe obiekty i roboty technologiczne                         | kpl.            | 210   | 2015        | 2017        | 2 520 000       | 990 000             | 459 000      | 1 071 000 | 840 000 / 357 000                                                            | 840 000 / 357 000 | 840 000 / 357 000 |
| A. Źródło ciepła                                                   | szt.            | 90    | 2015        | 2017        | 1 080 000       | 270 000             | 351 000      | 459 000   | 360 000 / 153 000                                                            | 360 000 / 153 000 | 360 000 / 153 000 |
| 1. Zakup i montaż urządzeń technologicznych - budynki indywidualne | kpl.            | 90    | 2015        | 2017        | 1 080 000       | 270 000             | 351 000      | 459 000   | 360 000 / 153 000                                                            | 360 000 / 153 000 | 360 000 / 153 000 |
| a/ kocioł węglowy retortowy                                        | szt.            | 90    | 2015        | 2017        | 1 080 000       | 270 000             | 351 000      | 459 000   | 360 000 / 153 000                                                            | 360 000 / 153 000 | 360 000 / 153 000 |
| B. Dodatkowe źródło ciepła - instalacja solarna                    | kpl.            | 120   | 2015        | 2017        | 1 440 000       | 720 000             | 108 000      | 612 000   | 480 000 / 204 000                                                            | 480 000 / 204 000 | 480 000 / 204 000 |
| Koszty Operatora                                                   |                 |       | 2015        | 2017        | 114 000         | 60 000              | 54 000       | 0         | 38 000 / 0                                                                   | 38 000 / 0        | 38 000 / 0        |
| Razem                                                              |                 |       | 2015        | 2017        | 2 634 000       | 1 050 000           | 513 000      | 1 071 000 | 878 000 / 357 000                                                            | 878 000 / 357 000 | 878 000 / 357 000 |

Załącznik 2. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw

| Źródło wskaźników |                 | Dane z analiz Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla |          |                |         | Materiały informacyjno-instruktażowe MOŚZNiL 1/96 |        |                                   |           | Na podstawie publikacji U.S. Environmental Protection Agency No AP-42 |        |
|-------------------|-----------------|----------------------------------------------------|----------|----------------|---------|---------------------------------------------------|--------|-----------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------|--------|
| Lp.               | Substancja      | Kocioł retortowy                                   |          | Kocioł węglowy |         | Kocioł olejowy                                    |        | Kocioł gazowy                     |           | Kocioł na drewno                                                      |        |
|                   |                 | Jedn.                                              | Emisja   | Jedn.          | Emisja  | Jedn.                                             | Emisja | Jedn.                             | Emisja    | Jedn.                                                                 | Emisja |
| 1                 | SO <sub>2</sub> | kg/Mg                                              | 6,24     | kg/Mg          | 10,925  | kg/m <sup>3</sup>                                 | 4,75   | kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> | 0         | kg/Mg                                                                 | 0,75   |
| 2                 | NO <sub>2</sub> | kg/Mg                                              | 7,15     | kg/Mg          | 2,875   | kg/m <sup>3</sup>                                 | 5      | kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> | 1280      | kg/Mg                                                                 | 1,5    |
| 3                 | CO              | kg/Mg                                              | 11,96    | kg/Mg          | 44,85   | kg/m <sup>3</sup>                                 | 0,6    | kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> | 360       | kg/Mg                                                                 | 1      |
| 4                 | CO <sub>2</sub> | kg/Mg                                              | 1912     | kg/Mg          | 1850    | kg/m <sup>3</sup>                                 | 1650   | kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> | 1 964 000 | kg/Mg                                                                 | 0      |
| 5                 | pył ogółem      | kg/Mg                                              | 1,170    | kg/Mg          | 2,875   | kg/m <sup>3</sup>                                 | 1,8    | kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> | 15        | kg/Mg                                                                 | 2,34   |
| 6                 | B(α)P           | kg/Mg                                              | 0,000273 | kg/Mg          | 0,00061 |                                                   |        | kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> | 0         | kg/Mg                                                                 | 0      |

Załącznik 3. Harmonogram rzeczowo – finansowy działań naprawczych dla strefy raciborsko-wodzisławskiej (na podstawie Uchwały Sejmiku Województwa Śląskiego nr III/52/15/2010 z dnia 16 czerwca 2010 r.)

| Nr zadania                          | Działanie naprawcze                                                                                                                                              | Wartość docelowa |                | Odpowiedzialny za realizację                                                          | Etapy realizacji | Termin realizacji | Szacunkowe średnie koszty działań naprawczych | Źródło finansowania                                                                                                               |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| działania systemowe                 |                                                                                                                                                                  |                  |                |                                                                                       |                  |                   |                                               |                                                                                                                                   |
| RWO01                               | aktualizacja i kontynuacja Programu Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE) i stworzenie systemu organizacyjnego w celu jego realizacji                               |                  |                | Prezydent Miasta Racibórz                                                             |                  | 2010 - 2011       | 50 000 zł                                     | budżet miasta, NFOŚiGW, WFOŚiGW                                                                                                   |
| RWO02                               | przygotowanie Programu Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE) i stworzenie systemu organizacyjnego w celu jego realizacji                                            |                  |                | Wójt Gminy Kornowac                                                                   |                  | 2010 - 2011       | 100 000 zł                                    | budżet miasta, NFOŚiGW, WFOŚiGW                                                                                                   |
| RWO03                               | aktualizacja i kontynuacja Programu Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE) i stworzenie systemu organizacyjnego w celu jego realizacji                               |                  |                | Prezydent Miasta Wodzisław Śląski                                                     |                  | 2010 – 2011       | 50 000 zł                                     | budżet miasta, NFOŚiGW, WFOŚiGW                                                                                                   |
| RWO04                               | przygotowanie Programu Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE) i stworzenie systemu organizacyjnego w celu jego realizacji                                            |                  |                | Burmistrz Miasta Pszów                                                                |                  | 2010 - 2011       | 100 000 zł                                    | budżet miasta, NFOŚiGW, WFOŚiGW                                                                                                   |
| RWO05                               | aktualizacja i kontynuacja Programu Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE) i stworzenie systemu organizacyjnego w celu jego realizacji                               |                  |                | Burmistrz Miasta Rydułtowy                                                            |                  | 2010 - 2011       | 50 000 zł                                     | budżet gminy, NFOŚiGW, WFOŚiGW                                                                                                    |
| RWO06                               | Aktualizacja Programu Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE) i stworzenie systemu organizacyjnego w celu jego realizacji                                             |                  |                | Burmistrz Miasta Radlin                                                               |                  | 2010 – 2011       | 10 000 zł<br>40 000 zł                        | budżet gminy, NFOŚiGW, WFOŚiGW                                                                                                    |
| RWO07                               | przygotowanie Programu Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE) i stworzenie systemu organizacyjnego w celu jego realizacji                                            |                  |                | Wójt Gminy Marklowice                                                                 |                  | 2010 - 2011       | 100 000 zł                                    | budżet gminy, NFOŚiGW, WFOŚiGW                                                                                                    |
| RWO08                               | przygotowanie Programu Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE) i stworzenie systemu organizacyjnego w celu jego realizacji                                            |                  |                | Wójt Gminy Mszana                                                                     |                  | 2010 -2011        | 100 000 zł                                    | budżet gminy, NFOŚiGW, WFOŚiGW                                                                                                    |
| RWO09                               | aktualizacja i kontynuacja Programu Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE) i stworzenie systemu organizacyjnego w celu jego realizacji                               |                  |                | Burmistrz Gminy i Miasta Czerwionka-Leszczyny                                         |                  | 2010 - 2011       | 50 000 zł                                     | budżet gminy, NFOŚiGW, WFOŚiGW                                                                                                    |
| RWO10                               | przygotowanie Programu Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE) i stworzenie systemu organizacyjnego w celu jego realizacji                                            |                  |                | Wójt Gminy Jejkowice                                                                  |                  | 2010 - 2011       | 100 000 zł                                    | budżet gminy, NFOŚiGW, WFOŚiGW                                                                                                    |
| RWO10                               | przygotowanie Programu Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE) i stworzenie systemu organizacyjnego w celu jego realizacji                                            |                  |                | Wójt Gminy Gaszowice                                                                  |                  | 2010 - 2011       | 100 000 zł                                    | budżet gminy, NFOŚiGW, WFOŚiGW                                                                                                    |
| RWO11                               | przygotowanie Programu Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE) i stworzenie systemu organizacyjnego w celu jego realizacji                                            |                  |                | Wójt Gminy Świerklany                                                                 |                  | 2010 - 2011       | 100 000 zł                                    | budżet gminy, NFOŚiGW, WFOŚiGW                                                                                                    |
| ograniczenie emisji powierzchniowej |                                                                                                                                                                  |                  |                |                                                                                       |                  |                   |                                               |                                                                                                                                   |
| RWO12                               | Likwidacja ogrzewania węglowego w budynkach użyteczności publicznej                                                                                              |                  |                | Prezydenci, Burmistrzowie, Wójtowie, Marszałek Województwa Śląskiego, Wojewoda Śląski | -                | 2010 - 2020       | wg kosztorysu                                 | budżety miast i gmin, powiatów, budżet województwa                                                                                |
| RWO13                               | Realizacja PONE na terenie miasta Racibórz poprzez stworzenie systemu zachęt do                                                                                  | PM10 [Mg/rok]    | B(a)P [Mg/rok] | Prezydent Miasta Racibórz                                                             |                  |                   |                                               | środki własne zarządców i właścicieli, NFOŚiGW,                                                                                   |
| Nr zadania                          | Działanie naprawcze                                                                                                                                              | Wartość docelowa |                | Odpowiedzialny za realizację                                                          | Etapy realizacji | Termin realizacji | Szacunkowe średnie koszty działań naprawczych | Źródło finansowania                                                                                                               |
|                                     |                                                                                                                                                                  |                  |                |                                                                                       |                  |                   |                                               |                                                                                                                                   |
|                                     | wymiany systemów grzewczych do uzyskania wymaganego efektu ekologicznego                                                                                         | 6,95             | 0,004          |                                                                                       | 1 etap           | 2010 - 2011       | 5 405 545 zł                                  | WFOŚiGW, budżet miasta, fundusze unijne, wytwórcy i dostawcy energii, kredyty BOŚ                                                 |
|                                     |                                                                                                                                                                  | 13,89            | 0,007          |                                                                                       | 2 etap           | 2012 - 2015       | 10 811 091 zł                                 |                                                                                                                                   |
|                                     |                                                                                                                                                                  | 17,36            | 0,009          |                                                                                       | 3 etap           | 2016 - 2020       | 13 513 864 zł                                 |                                                                                                                                   |
| RWO14                               | Realizacja PONE na terenie gminy Kornowac poprzez stworzenie systemu zachęt do wymiany systemów grzewczych do uzyskania wymaganego efektu ekologicznego          | 1,43             | 0,001          | Wójt Gminy Kornowac                                                                   | 1 etap           | 2010 - 2011       | 781 182 zł                                    | środki własne zarządców i właścicieli, NFOŚiGW, WFOŚiGW, budżet gminy, fundusze unijne, wytwórcy i dostawcy energii, kredyty BOŚ  |
|                                     |                                                                                                                                                                  | 2,86             | 0,002          |                                                                                       | 2 etap           | 2012 - 2015       | 1 562 364 zł                                  |                                                                                                                                   |
|                                     |                                                                                                                                                                  | 3,57             | 0,002          |                                                                                       | 3 etap           | 2016 - 2020       | 1 952 955 zł                                  |                                                                                                                                   |
| RWO15                               | Realizacja PONE na terenie miasta Wodzisław Śląski poprzez stworzenie systemu zachęt do wymiany systemów grzewczych do uzyskania wymaganego efektu ekologicznego | 19,55            | 0,012          | Prezydent Miasta Wodzisław Śląski                                                     | 1 etap           | 2010 - 2011       | 11 822 364 zł                                 | środki własne zarządców i właścicieli, NFOŚiGW, WFOŚiGW, budżet miasta, fundusze unijne, wytwórcy i dostawcy energii, kredyty BOŚ |
|                                     |                                                                                                                                                                  | 39,09            | 0,024          |                                                                                       | 2 etap           | 2012 - 2015       | 23 644 727 zł                                 |                                                                                                                                   |
|                                     |                                                                                                                                                                  | 48,87            | 0,030          |                                                                                       | 3 etap           | 2016 - 2020       | 29 555 909 zł                                 |                                                                                                                                   |
| RWO16                               | Realizacja PONE na terenie miasta Pszów poprzez stworzenie systemu zachęt do wymiany systemów grzewczych do uzyskania wymaganego efektu ekologicznego            | 5,01             | 0,003          | Burmistrz Miasta Pszów                                                                | 1 etap           | 2010 - 2011       | 3 126 909 zł                                  | środki własne zarządców i właścicieli, NFOŚiGW, WFOŚiGW, budżet miasta, fundusze unijne, wytwórcy i dostawcy energii, kredyty BOŚ |
|                                     |                                                                                                                                                                  | 10,02            | 0,007          |                                                                                       | 2 etap           | 2012 - 2015       | 6 253 818 zł                                  |                                                                                                                                   |
|                                     |                                                                                                                                                                  | 12,53            | 0,008          |                                                                                       | 3 etap           | 2016 - 2020       | 7 817 273 zł                                  |                                                                                                                                   |
| RWO17                               | Realizacja PONE na terenie miasta Rydułtowy poprzez stworzenie systemu zachęt do wymiany systemów grzewczych do uzyskania wymaganego efektu ekologicznego        | 10,54            | 0,007          | Burmistrz Miasta Rydułtowy                                                            | 1 etap           | 2010 - 2011       | 6 088 364 zł                                  | środki własne zarządców i właścicieli, NFOŚiGW, WFOŚiGW, budżet miasta, fundusze unijne, wytwórcy i dostawcy energii, kredyty BOŚ |
|                                     |                                                                                                                                                                  | 21,07            | 0,013          |                                                                                       | 2 etap           | 2012 - 2015       | 12 176 727 zł                                 |                                                                                                                                   |
|                                     |                                                                                                                                                                  | 26,34            | 0,017          |                                                                                       | 3 etap           | 2016 - 2020       | 15 220 909 zł                                 |                                                                                                                                   |
| RWO18                               | Realizacja PONE na terenie miasta Radlin poprzez stworzenie systemu zachęt do wymiany systemów grzewczych do uzyskania wymaganego efektu ekologicznego           | 4,74             | 0,003          | Burmistrz Miasta Radlin                                                               | 1 etap           | 2010 - 2011       | 2 934 545 zł                                  | środki własne zarządców i właścicieli, NFOŚiGW, WFOŚiGW, budżet miasta, fundusze unijne,                                          |
|                                     |                                                                                                                                                                  | 9,48             | 0,006          |                                                                                       | 2 etap           | 2012 - 2015       | 5 869 091 zł                                  |                                                                                                                                   |

Program ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice na lata 2015-2017

| Nr zadania                                             | Działanie naprawcze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Wartość docelowa |       | Odpowiedzialny za realizację                        | Etapy realizacji | Termin realizacji | Szacunkowe średnie koszty działań naprawczych | Źródło finansowania                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------|-----------------------------------------------------|------------------|-------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 11,85            | 0,007 |                                                     | 3 etap           | 2016 - 2020       | 7 336 364 zł                                  | wytwórcy i dostawcy energii, kredyty BOŚ                                                                                                                    |
| RWO19                                                  | Realizacja PONE na terenie gminy Marklowice poprzez stworzenie systemu zachęt do wymiany systemów grzewczych do uzyskania wymaganego efektu ekologicznego                                                                                                                                                                                      | 1,13             | 0,001 | Wójt Gminy Marklowice                               | 1 etap           | 2010 - 2011       | 810 355 zł                                    | środki własne zarządców i właścicieli, NFOŚiGW, WFOŚiGW, budżet gminy, fundusze unijne, wytwórcy i dostawcy energii, kredyty BOŚ                            |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2,27             | 0,001 |                                                     | 2 etap           | 2012 - 2015       | 1 620 709 zł                                  |                                                                                                                                                             |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2,83             | 0,002 |                                                     | 3 etap           | 2016 - 2020       | 2 025 886 zł                                  |                                                                                                                                                             |
| RWO20                                                  | Realizacja PONE na terenie gminy Mszana poprzez stworzenie systemu zachęt do wymiany systemów grzewczych do uzyskania wymaganego efektu ekologicznego                                                                                                                                                                                          | 1,49             | 0,001 | Wójt Gminy Mszana                                   | 1 etap           | 2010 - 2011       | 959 345 zł                                    | środki własne zarządców i właścicieli, NFOŚiGW, WFOŚiGW, budżet gminy, fundusze unijne, wytwórcy i dostawcy energii, kredyty BOŚ                            |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2,98             | 0,002 |                                                     | 2 etap           | 2012 - 2015       | 1 918 691 zł                                  |                                                                                                                                                             |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3,72             | 0,002 |                                                     | 3 etap           | 2016 - 2020       | 2 398 364 zł                                  |                                                                                                                                                             |
| RWO21                                                  | Realizacja PONE na terenie gminy i miasta Czerwionka-Leszczyny poprzez stworzenie systemu zachęt do wymiany systemów grzewczych do uzyskania wymaganego efektu ekologicznego                                                                                                                                                                   | 10,32            | 0,007 | Burmistrz Gminy i Miasta Czerwionka-Leszczyny       | 1 etap           | 2010 - 2011       | 6 993 364 zł                                  | środki własne zarządców i właścicieli, NFOŚiGW, WFOŚiGW, budżet gminy i miasta, fundusze unijne, wytwórcy i dostawcy energii, kredyty BOŚ                   |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 20,64            | 0,013 |                                                     | 2 etap           | 2012 - 2015       | 13 986 727 zł                                 |                                                                                                                                                             |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 25,8             | 0,016 |                                                     | 3 etap           | 2016 - 2020       | 17 483 409 zł                                 |                                                                                                                                                             |
| RWO22                                                  | Realizacja PONE na terenie gminy Jejkowice poprzez stworzenie systemu zachęt do wymiany systemów grzewczych do uzyskania wymaganego efektu ekologicznego                                                                                                                                                                                       | 2,94             | 0,002 | Wójt Gminy Jejkowice                                | 1 etap           | 2010 - 2011       | 1 703 545 zł                                  | środki własne zarządców i właścicieli, NFOŚiGW, WFOŚiGW, budżet gminy, fundusze unijne, wytwórcy i dostawcy energii, kredyty BOŚ                            |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5,88             | 0,004 |                                                     | 2 etap           | 2012 - 2015       | 3 407 091 zł                                  |                                                                                                                                                             |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7,35             | 0,005 |                                                     | 3 etap           | 2016 - 2020       | 4 258 864 zł                                  |                                                                                                                                                             |
| RWO23                                                  | Realizacja PONE na terenie gminy Gaszowice poprzez stworzenie systemu zachęt do wymiany systemów grzewczych do uzyskania wymaganego efektu ekologicznego                                                                                                                                                                                       | 4,74             | 0,003 | Wójt Gminy Gaszowice                                | 1 etap           | 2010 - 2011       | 2 063 909 zł                                  | środki własne zarządców i właścicieli, NFOŚiGW, WFOŚiGW, budżet gminy, fundusze unijne, wytwórcy i dostawcy energii, kredyty BOŚ                            |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 9,48             | 0,005 |                                                     | 2 etap           | 2012 - 2015       | 4 127 818 zł                                  |                                                                                                                                                             |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 11,85            | 0,006 |                                                     | 3 etap           | 2016 - 2020       | 5 159 773 zł                                  |                                                                                                                                                             |
| RWO24                                                  | Realizacja PONE na terenie gminy Świerklany poprzez stworzenie systemu zachęt do                                                                                                                                                                                                                                                               | 6,84             | 0,004 | Wójt Gminy Świerklany                               | 1 etap           | 2010 - 2011       | 2 476 945 zł                                  | środki własne zarządców i właścicieli, NFOŚiGW,                                                                                                             |
| Nr zadania                                             | Działanie naprawcze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Wartość docelowa |       | Odpowiedzialny za realizację                        | Etapy realizacji | Termin realizacji | Szacunkowe średnie koszty działań naprawczych | Źródło finansowania                                                                                                                                         |
|                                                        | wymiany systemów grzewczych do uzyskania wymaganego efektu ekologicznego                                                                                                                                                                                                                                                                       | 13,68            | 0,009 |                                                     | 2 etap           | 2012 - 2015       | 4 953 891 zł                                  | WFOŚiGW, budżet gminy, fundusze unijne, wytwórcy i dostawcy energii, kredyty BOŚ                                                                            |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 17,1             | 0,011 |                                                     | 3 etap           | 2016 - 2020       | 6 192 364 zł                                  |                                                                                                                                                             |
| suma kosztów zadań RWO12-RWO24                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |       |                                                     |                  |                   | 248 415 050 zł                                |                                                                                                                                                             |
| efekt ekologiczny ograniczenia emisji powierzchniowej: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |       |                                                     | pył PM10         |                   | 411,71                                        | [Mg/rok]                                                                                                                                                    |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |       |                                                     | B(a)P            |                   | 0,256                                         | [kg/rok]                                                                                                                                                    |
| ograniczenie emisji punktowej                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |       |                                                     |                  |                   |                                               |                                                                                                                                                             |
| RWO25                                                  | Modernizację obiektów przemysłowych (instalacja efektywnych urządzeń odpylania, zastosowanie najlepszych dostępnych technik (BAT i lepsze)                                                                                                                                                                                                     |                  |       | Właściciele i zarządcy obiektów                     |                  | 2020              | wg kosztorysu                                 | środki własne, fundusze ochrony środowiska, fundusze unijne                                                                                                 |
| RWO26                                                  | Zmniejszenie energochłonności urządzeń i instalacji i strat energii (m.in. poprzez modernizację sieci ciepłowniczych)                                                                                                                                                                                                                          |                  |       | Właściciele i zarządcy obiektów                     |                  | 2020              | wg kosztorysu                                 | środki własne, fundusze ochrony środowiska, fundusze unijne                                                                                                 |
| RWO27                                                  | Stworzenie i aktualizacja bazy danych pozwoleń na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza oraz zgłoszeń instalacji dla podmiotów gospodarczych na terenie powiatów w celu kontroli wielkości emisji pyłu PM10 określonego w pozwoleniach i zgłoszeniach (wprowadzenie systemowego Planu Redukcji Emisji Przemysłowych (PREP) dla instalacji) |                  |       | Starostowie, Urząd Marszałkowski                    |                  | 2010-2020         | 200000 zł/powiat                              | środki własne, budżet powiatów, WFOŚiGW                                                                                                                     |
| ograniczenie emisji liniowej                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |       |                                                     |                  |                   |                                               |                                                                                                                                                             |
| RWO28                                                  | Zmiany i usprawnienia istniejącego układu drogowego, realizacja nowych inwestycji drogowych zgodnie z planami inwestycyjnymi                                                                                                                                                                                                                   |                  |       | Wg kompetencji                                      |                  | 2020              | wg kosztorysu                                 | budżet GDDKiA, budżet województwa, budżet powiatu, miast i gmin, Zarządy Dróg Wojewódzkich, Powiatowych, Zarządy Dróg Miejskich i Gminnych, fundusze unijne |
| RWO29                                                  | Modernizacje istniejących układów komunikacyjnych                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |       | Wg kompetencji                                      |                  | 2020              | wg kosztorysu                                 |                                                                                                                                                             |
| RWO30                                                  | Poprawa stanu technicznego dróg istniejących – utwardzenie dróg lub poboczy w celu redukcji wtórnego unosu pyłu z drogi; modernizacja                                                                                                                                                                                                          |                  |       | Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach, Zarządy Dróg |                  | 2020              | 3-7 mln zł/km                                 |                                                                                                                                                             |

Program ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice na lata 2015-2017

| Nr zadania                                                     | Działanie naprawcze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Wartość docelowa | Odpowiedzialny za realizację                                                                              | Etapy realizacji | Termin realizacji | Szacunkowe średnie koszty działań naprawczych                         | Źródło finansowania                                                             |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                | dróg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  | Powiatowych: Raciborski, Wodzisławski, Rybnicki, Zarządy Dróg Miejskich i Gminnych                        |                  |                   |                                                                       | gmin, Zarządy Dróg Wojewódzkich, Powiatowych, Zarządy Dróg Miejskich i Gminnych |
| RWO31                                                          | Utrzymanie działań ograniczających emisję wtórną pyłu poprzez regularne utrzymanie czystości nawierzchni (czyszczenie metodą moką)                                                                                                                                                                                                                                                                   |                  | Zarządy Dróg Miejskich i Gminnych                                                                         | zadanie ciągłe   | 2009 - 2020       | 200-500 zł/km                                                         | Zarządy Dróg Miejskich i Gminnych                                               |
| <i>działania ciągłe i wspomagające</i>                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |                                                                                                           |                  |                   |                                                                       |                                                                                 |
| RWO32                                                          | Wdrożenie, koordynacja i monitoring działań naprawczych określonych w POP wykonywanych przez poszczególne jednostki (wprowadzenie MPOP – Miejskiego Programu Ochrony Powietrza)                                                                                                                                                                                                                      |                  | Prezydenci, Burmistrzowie, Wójtowie                                                                       | zadanie ciągłe   | 2010 - 2020       | 330 000 zł                                                            | budżety miast, gmin i powiatów, NFOŚiGW, WFOŚiGW                                |
| RWO33                                                          | Działania promocyjne i edukacyjne (ulotki, imprezy, akcje szkolne, audycje)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  | Prezydenci, Burmistrzowie, Wójtowie, Starostowie, Marszałek Województwa Śląskiego                         | zadanie ciągłe   | 2010 - 2020       | 440 000 zł                                                            | Środki własne, NFOŚiGW, WFOŚiGW, fundusze unijne                                |
| RWO34                                                          | Uwzględnianie w planach zagospodarowania przestrzennego wymogów dotyczących zaopatrywania mieszkań w ciepło z nośników niepowodujących nadmiernej „niskiej emisji” PM10 oraz projektowanie linii zabudowy uwzględniające zapewnienie „przewietrzania” miasta ze szczególnym uwzględnieniem terenów o gęstej zabudowie                                                                                |                  | Prezydenci, Burmistrzowie, Wójtowie                                                                       | zadanie ciągłe   | 2010 - 2020       | bez kosztów dodatkowych                                               | -                                                                               |
| RWO35                                                          | Wzmocnienie kontroli stacji diagnostycznych na terenie powiatów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  | Starosta Raciborski, Wodzisławski, Rybnicki                                                               | zadanie ciągłe   | 2010 - 2020       | w ramach zadań SP                                                     | budżety powiatów: raciborskiego, wodzisławskiego, rybnickiego                   |
| RWO36                                                          | Wymiana taboru komunikacji miejskiej na pojazdy konwencjonalne spełniające normy emisji spalin EURO 4 oraz zastosowanie w komunikacji miejskiej środków transportu zasilanych alternatywnym paliwem gazowym CNG lub paliwem odnawialnym (bioetanol) w miejsce oleju napędowego                                                                                                                       |                  | przewoźnicy świadczący usługi przewozowe na terenie powiatów: raciborskiego, wodzisławskiego, rybnickiego | zadanie ciągłe   | 2010 - 2020       | ok. 1 mln zł/ autobus                                                 | środki własne przewoźników, fundusze unijne                                     |
| RWO37                                                          | Rozwój komunikacji zbiorowej „przyjaznej dla użytkownika”                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  | Starosta Raciborski, Wodzisławski, Rybnicki                                                               | zadanie ciągłe   | 2010 - 2020       | bez kosztów dodatkowych                                               | budżety powiatów, gmin, środki własne przewoźników, fundusze unijne             |
| RWO38                                                          | Prowadzenie odpowiedniej polityki parkingowej w centrach miast wymuszającej ograniczenia w korzystaniu z samochodów                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  | Prezydenci i Burmistrzowie                                                                                | zadanie ciągłe   | 2010 - 2020       | 100 tys. zł/rok                                                       | budżety miast                                                                   |
| Nr zadania                                                     | Działanie naprawcze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Wartość docelowa | Odpowiedzialny za realizację                                                                              | Etapy realizacji | Termin realizacji | Szacunkowe średnie koszty działań naprawczych                         | Źródło finansowania                                                             |
| RWO39                                                          | Kontrola składów opalu na terenie miast i gmin w zakresie jakości sprzedawanych paliw oraz przestrzegania zakazu spalania odpadów                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  | Inspekcja Handlowa                                                                                        | zadanie ciągłe   | 2010 - 2020       | w ramach zadań IH                                                     | gmin środki województwa, środki własne                                          |
| RWO40                                                          | Kontrola gospodarstw domowych w zakresie posiadania umów na odbiór odpadów oraz przestrzegania zakazu spalania odpadów                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  | Prezydenci, Burmistrzowie, Wójtowie                                                                       | zadanie ciągłe   | 2010 - 2020       | w ramach zadań UM                                                     | budżety miast i gmin                                                            |
| RWO41                                                          | Kontrola dotrzymywania przez zakłady standardów emisyjnych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  | Śląski Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska                                                            | zadanie ciągłe   | 2010 - 2020       | w ramach zadań WIOŚ                                                   | budżet WIOŚ                                                                     |
| RWO42                                                          | Stworzenie i utrzymywanie systemu informowania mieszkańców o aktualnym stanie zanieczyszczenia powietrza oraz o jego wpływie na zdrowie                                                                                                                                                                                                                                                              |                  | Marszałek Województwa Śląskiego, WIOŚ                                                                     | zadanie ciągłe   | 2010 - 2020       | 200 tys. zł/rok                                                       | WFOŚiGW, fundusze unijne                                                        |
| RWO43                                                          | Monitoring budów pod kątem ograniczenia niezorganizowanej emisji pyłu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  | Powiatowi Inspektorzy Nadzoru Budowlanego                                                                 | zadanie ciągłe   | 2010 - 2020       | w ramach zadań PINB                                                   | budżet PINB                                                                     |
| RWO44                                                          | Monitoring pojazdów opuszczających place budów pod kątem ograniczenia zanieczyszczenia dróg, prowadzącego do niezorganizowanej emisji pyłu                                                                                                                                                                                                                                                           |                  | Policja, Straż Miejska, Straż Gminna                                                                      | zadanie ciągłe   | 2010 - 2020       | w ramach zadań Policji i Straży Miejskiej i Gminnej                   | budżety miast, gmin i Policji                                                   |
| RWO45                                                          | Uwzględnienie w zamówieniach publicznych problemów ochrony powietrza, poprzez: odpowiednie przygotowywanie specyfikacji zamówień publicznych, które uwzględniać będą potrzeby ochrony powietrza przed zanieczyszczeniem (np. zakup środków transportu spełniających odpowiednie normy emisji spalin, prowadzenie prac budowlanych w sposób ograniczający niezorganizowaną emisję pyłu do powietrza). |                  | Prezydenci, Burmistrzowie, Wójtowie                                                                       | zadanie ciągłe   | 2010 - 2020       | w ramach zadań jednostek podległych prezydentom, burmistrzom i wójtom | -                                                                               |
| RWO46                                                          | Aktualizacja projektów założeń do planów oraz planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe przez gminy należące do strefy                                                                                                                                                                                                                                                       |                  | Burmistrzowie miast i gmin, Wójtowie gmin i Prezydenci Miast strefy                                       | 1 etap           | 2010-2011         | 200 000 zł                                                            | budżety miast i gmin                                                            |
| RWO47                                                          | Zwiększenie ilości punktów pomiarowych pyłu zawieszonego PM10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  | Śląski Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska                                                            | zadanie ciągłe   | 2010 - 2020       | W ramach zadań WIOŚ                                                   | budżet WIOŚ                                                                     |
| Wielkość redukcji emisji w reprezentatywnym punkcie pomiarowym |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |                                                                                                           |                  |                   |                                                                       |                                                                                 |
| Punkt pomiarowy w Wodzisławiu Śląskim przy ul. Galczyńskiego 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  | Percentyl 90,4 ze stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM10                                                  |                  |                   | 29,08                                                                 | [µg/m³]                                                                         |
|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  | Stężenie średnioroczne pyłu zawieszonego PM10                                                             |                  |                   | 13,03                                                                 | [µg/m³]                                                                         |
|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  | Stężenie średnioroczne benzo(a)pirenu                                                                     |                  |                   | 1,56                                                                  | [ng/m³]                                                                         |

Źródło: Uchwała Sejmiku Województwa Śląskiego nr III/52/15/2010 z dnia 16 czerwca 2010 roku