

**Uchwała Nr 0007.XII.80.2011
Rady Gminy Krzyżanowice
z dnia 29 grudnia 2011 roku**

**w sprawie przyjęcia „Aktualizacji programu ograniczenia niskiej emisji na terenie
gminy Krzyżanowice na lata 2012-2014”**

Na podstawie art.18 ust. 2 pkt 15 ustawy z dnia 08 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (tj. Dz. U. z 2001 r. Nr 142, poz. 1591 z późn. zm.) i art. 85 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r Prawo Ochrony Środowiska (tj. Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz.150 z późn. zm.)

**Rada Gminy Krzyżanowice
uchwala, co następuje:**

§ 1

Przyjmuje się „Aktualizację programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice na lata 2012-2014”, stanowiący załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2

Traci moc Uchwała Nr XXXII/33/2009 Rady Gminy Krzyżanowice z dnia 28 maja 2009 roku w sprawie przyjęcia „Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie gminy Krzyżanowice”

§ 3

Wykonanie uchwały powierza się Wójtowi Gminy Krzyżanowice.

§ 4

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Uzasadnienie

Zachodzi konieczność zaktualizowania przyjętej Uchwałą Rady Gminy Krzyżanowice Nr XXXII/33/2009 z dnia 28 maja 2009 roku "Aktualizacji programu ograniczenia niskiej emisji na terenie gminy Krzyżanowice na lata 2009-2011".

Aktualizacja dokumentacji opracowanej w 2009 roku polega na analizie prowadzenia programu przez 3 kolejne lata. 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 2012 - 2014



Chorzów, listopad 2011 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



**BIURO INŻYNIERSKIE -
DORADZTWO ENERGETYCZNE
Arkadiusz Osicki**

ul. Wandy 32a/2, 41 – 500 Chorzów
tel.: (32) 209 55 46, kom. 503 170 783
NIP: 642-223-48-58; REGON 242743274
e-mail: a.osicki@nowa-energia.pl

Zespół autorski:

- Arkadiusz Osicki - prowadzący
- Tomasz Zieliński

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

*Autorzy opracowania serdecznie dziękują za pomoc i poświęcony czas
wszystkim osobom i instytucjom zaangażowanym
w przygotowanie niniejszego dokumentu.*

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA.....	5
1.1. PODSTAWY FORMALNE OPRACOWANIA	5
1.2. POLITYKA RZĄDOWA, REGIONALNA I LOKALNA.....	6
1.2.1. Kontekst krajowy	6
1.2.2. Kontekst regionalny	9
1.2.3. Kontekst lokalny	10
1.2.4. Kontekst międzynarodowy - polityka UE oraz świata	11
2. WPROWADZENIE	14
3. CHARAKTERYSTYKA GMINY KRZYŻANOWICE.....	16
3.1. POŁOŻENIE I WARUNKI NATURALNE GMINY KRZYŻANOWICE	16
3.1.1. Walory rekreacyjne	17
3.1.1.1. Wykorzystanie gruntów.....	18
3.1.2. Warunki klimatyczne	19
3.1.3. Analiza otoczenia społeczno-gospodarczego	21
3.1.3.1. Demografia	21
3.1.3.2. Sytuacja mieszkaniowa	23
3.1.3.3. Działalność gospodarcza	28
3.1.4. Zatrudnienie i bezrobocie.....	30
3.2. INFRASTRUKTURA TECHNICZNA I OCHRONY ŚRODOWISKA OBSZARU OTOCZENIA PROJEKTU	31
3.2.1. System ciepłowniczy	31
3.2.2. System gazowniczy	31
3.2.2.1. Informacje ogólne	31
3.2.2.2. Odbiorcy i zużycie gazu.....	32
3.2.3. System elektroenergetyczny	32
4. CHARAKTERYSTYKA NISKIEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA TERENIE GMINY KRZYŻANOWICE.....	33
4.1. INWENTARYZACJA EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DO ATMOSFERY W GMINIE KRZYŻANOWICE.....	33
4.1.1. Źródło zanieczyszczenia powietrza	35
4.1.2. Emisja punktowa (wysoka emisja) oraz przemysłowa	36
4.1.3. Emisja zanieczyszczeń ze źródeł ciepła budynków mieszkalnych – niska emisja	36
4.1.3.1. Określenie zapotrzebowania na ciepło budynków mieszkalnych	37
4.1.3.2. Określenie emisji zanieczyszczeń z budynków mieszkalnych	40
4.1.4. Emisja zanieczyszczeń ze źródeł liniowych (komunikacyjna).....	42
4.1.5. Dotychczasowe działania gminy Krzyżanowice w zakresie ograniczenia niskiej emisji	43
5. ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA PRZEDSIĘWZIĘĆ REDUKCJI EMISJI.....	47
5.1. ZAKRES ANALIZOWANYCH PRZEDSIĘWZIĘĆ	47
5.1.1. Wymiana źródeł ciepła	47
5.1.2. Typowe instalacje solarne przygotowania c.w.u. i układ wspomagania ogrzewania ..	51
5.1.3. Termomodernizacja budynku i instalacji wewnętrznych	55
5.2. CHARAKTERYSTYKA EKONOMICZNA I EKOLOGICZNA PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH W BUDYNKACH JEDNORODZINNYCH	58
5.2.1. Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany źródła ciepła.....	60
5.2.2. Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku wymiany kotła	61
5.2.3. Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła	63
5.2.4. Efekty zastosowania solarnego podgrzewania wody użytkowej.....	64
6. FINANSOWANIE PRZEDSIĘWZIĘĆ	67
7. METODYCZNE I DECYZYJNE PODSTAWY BUDOWY PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ	69
7.1. ZAŁOŻENIA PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI W BUDYNKACH MIESZKALNYCH JEDNORODZINNYCH.....	69
7.1.1. Cele programu.....	70
7.1.2. Warunki realizacji programu	70

7.1.3.	Propozycja działań i finansowanie programu	71
7.1.4.	Ocena opłacalności inwestycji po stronie użytkownika	76
7.1.5.	Propozycja działań i ich finansowanie (prace termorenowacyjne)	77
7.1.6.	Propozycja działań i ich finansowanie (budynki nowe i w budowie)	78
7.2.	WYTYCZNE DO SPOSOBU ZARZĄDZANIA PROGRAMEM I REALIZACJI PROGRAMU W BUDYNKACH INDYWIDUALNYCH	78
7.2.1.	Zaangażowanie Gminy	78
7.2.2.	Funkcje Operatora Programu	79
7.2.3.	Zasady kolejności kwalifikacji udziału w programie.....	80
8.	PODSUMOWANIE	81
9.	LITERATURA I ŹRÓDŁA INFORMACJI.....	88
10.	ZAŁĄCZNIKI	89

1. Podstawa i cel opracowania

Głównym celem zadania jest aktualizacja dokumentacji opracowanej w 2009 roku oraz kontynuacja realizowanego przez ostatnie lata „Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice”. Aktualizacja polega na przeprowadzeniu analizy dalszej programu w ciągu kolejnych 3 latach. 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.

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.

Problem ograniczenia zjawiska niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice poprzez zastąpienie złej jakości paliw stałych odpowiednikami ekologicznymi lub innymi nośnikami energii jest rozpatrywany również w innych strategicznych dokumentach gminnych, a zorganizowane działania zmierzające do poprawy jakości powietrza prowadzone są od roku 2007.

Ochrona powietrza atmosferycznego uznana została za jeden z priorytetów rozwoju gminy, co znalazło odzwierciedlenie w zapisach „Programu ochrony środowiska na terenie Gminy Krzyżanowice” przyjętego Uchwałą Rady Gminy Nr XIV/14/04 i późniejszej aktualizacji przyjętej Uchwałą Rady Gminy Nr XXXIV/54/2009.

Ponadto priorytety ekologiczne gminy w zakresie poprawy jakości powietrza są zbieżne z celami długoterminowymi powiatu raciborskiego („Program Ochrony Środowiska Powiatu Raciborskiego”, „Strategia Rozwoju Powiatu Raciborskiego”) oraz województwa śląskiego („Program ochrony środowiska dla województwa śląskiego do roku 2013 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2018”, „Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego do 2020 roku”).

1.1. Podstawy formalne opracowania

Podstawą formalną opracowania "Aktualizacji programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice" jest umowa zawarta w dniu 10 października 2011 roku pomiędzy Gminą Krzyżanowice, reprezentowaną przez Wójta Gminy – Pana Grzegorza Utrackiego, a Biurem Inżynierskim – Doradztwo Energetyczne. Arkadiusz Osicki z siedzibą w Chorzowie reprezentowaną przez Właściciela – Arkadiusz Osickiego.

Zakres opracowania 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.

1.2. 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 planem

Lp.	Wyszczególnienie	Kontekst krajowy	Kontekst regionalny	Kontekst lokalny
1.	Strategia Rozwoju Kraju 2007-2015	X		
2.	Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia 2007-2013	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.	Polityka Klimatyczna Polski	X		
8.	Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego do 2020 roku		X	
9.	Program ochrony środowiska dla województwa śląskiego do roku 2013 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2018		X	
10.	Strategia Rozwoju Gminy Krzyżanowice do roku 2015			X
11.	Program ochrony środowiska na terenie Gminy Krzyżanowice - aktualizacja			X
12.	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.

1.2.1. 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.

NARODOWE STRATEGICZNE RAMY ODNIESIENIA 2007-2013

Na podstawie wytycznych Unii Europejskiej, określających główne cele polityki spójności oraz uwzględniając uwarunkowania społeczno-gospodarcze Polski, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego przygotowało *Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia na lata 2007-2013* (NSRO lub *Narodowa Strategia Spójności* - NSS) wspierające wzrost gospodarczy i zatrudnienie. Dokument określa kierunki wsparcia ze środków finansowych dostępnych z budżetu UE w okresie 7 najbliższych lat w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR), Europejskiego Funduszu Społecznego (EFS) oraz Funduszu Spójności. NSRO jest instrumentem odniesienia dla przygotowania programów operacyjnych, uwzględniając jednocześnie zapisy Strategii Rozwoju Kraju na lata 2007-2015 (SRK) oraz Krajowego Programu Reform na lata 2005-2008 (KPR), odpowiadającego na wyzwania zawarte w Strategii Lizbońskiej. Narodowa Strategia Spójności 2007-2013 - określa priorytety, obszary i system wdrażania funduszy unijnych – Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego, Funduszu Spójności na lata 2007-2013. Cel strategiczny NSS to zapewnienie warunków do wzrostu konkurencyjności gospodarki. Jego realizacja odbywa się poprzez Programy Operacyjne (zarządzane przez Ministerstwo Rozwoju Regionalnego) oraz 16 Regionalnych Programów Operacyjnych (zarządzanych przez zarządy województw). Zadania sprzyjające poprawie jakości powietrza zawarte są m.in. w Programie Operacyjnym Infrastruktura i Środowisko:

- przedsięwzięcia dostosowujące przedsiębiorstwa do wymogów ochrony środowiska,
- ochrona przyrody i kształtowanie postaw ekologicznych,
- transport przyjazny środowisku,
- infrastruktura energetyczna przyjazna środowisku.

POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2030 ROKU

Dokument „*Polityka energetyczna Polski do 2030 roku*” został opracowany zgodnie z art. 13 – 15 ustawy – Prawo energetyczne¹ 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.

¹ Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. z 2006 r. Nr 89, poz. 625 z późn. zm.)

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 PERSPEKTYWA 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.

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. Przepisy ustawy weszła w życie z dniem 11 sierpnia 2011 r.

1.2.2. Kontekst regionalny

STRATEGIA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO „ŚLĄSKIE 2020”

Sejmik Województwa Śląskiego uchwałą 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.

1.2.3. 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.

PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA GMINY KRZYŻANOWICE - AKTUALIZACJA

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 propozycje działań, w tym wpływających bezpośrednio na emisję substancji szkodliwych w wyniku użytkowania nośników energii tj.:

- Kontynuację wdrażania programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice;

- Modernizację systemów grzewczych oraz termomodernizację obiektów użyteczności publicznej będących własnością gminy;
- Kontynuację wdrożenia działań związanych z poprawą stanu technicznego dróg;
- Realizację działań z zakresu energii odnawialnej.

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”.

1.2.4. 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 CO₂) 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 CO₂. 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 CO₂ (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) Zwiększenie efektywności wykorzystania energii pierwotnej i zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych 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 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 Certyfikacja energetyczna budynków Kontrola kotłów, systemów klimatyzacji i instalacji grzewczych
Dyrektywa 2005/32/WE Ecodesign o projektowaniu urządzeń powszechnie zużywających energię	Projektowanie i produkcja sprzętu i urządzeń powszechnego użytku o podwyższonej sprawności energetycznej 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. Obowiązek stworzenia i okresowego uaktualniania Krajowego planu działań dla poprawy efektywności energetycznej

Poniżej przedstawiono obowiązujące dokumenty krajowe (lub projekty) stanowiące implementację dyrektyw europejskich w zakresie energii i środowiska:

- Strategia rozwoju Energetyki Odnawialnej (2001 r.),
- Wieloletni program promocji biopaliw lub innych paliw odnawialnych na lata 2008-2014 (2007 r.),
- Strategia działalności górnictwa węgla kamiennego w Polsce w latach 2007-2015 (2007 r.),
- Polityka dla przemysłu gazu ziemnego (2007 r.),
- Program dla elektroenergetyki (2006 r.),
- 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 (wejście w życie w sierpniu 2011r),
- Nowa Ustawa Prawo Energetyczne,
- Zmiany w Ustawie Prawo budowlane (np. nakładające konieczność wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej dla budynków).

2. Wprowadzenie

Ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza stało się jednym z najważniejszych zagadnień determinujących kierunki rozwoju gospodarki Europy. Związane z tym racjonalizowanie zużycia energii stwarza nowe szanse dla rozwoju struktur lokalnych. Gmina Krzyżanowice od pewnego czasu aktywnie tworzy nową jakość w zarządzaniu energią na szczeblu lokalnym, gdzie każda decyzja może spotkać się z bezpośrednią reakcją końcowego użytkownika energii. Z powodu tej bliskości wobec problemów obywateli oraz znajomości potrzeb mieszkańców gminy, przy jednoczesnym istnieniu wymagań stawianych przez nową Politykę Energetyczną Polski, samorząd lokalny staje się miejscem, w którym potrzeby poszczególnych zwykłych obywateli ścierają się z kierunkami globalnej polityki. Niniejszy dokument stara się wychodzić naprzeciw tego typu problemom stawiając trudny do osiągnięcia i jednocześnie szlachetny cel polepszenia jakości życia lokalnej społeczności.

Problem zanieczyszczeń powietrza dotyczy w Gminie Krzyżanowice 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.

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

Podstawowym nośnikiem energii pierwotnej wykorzystywanym do ogrzewania budynków i obiektów zlokalizowanych w Gminie Krzyżanowice, jest paliwo stałe, przede wszystkim węgiel kamienny w postaci pierwotnej, w tym również węgiel o niskiej 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, SO₂, NO₂, pyły, zanieczyszczenia organiczne, w tym kancerogenne wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), włącznie z benzo(α)pirenem, dioksyny i furany, oraz węglowodory alifatyczne, aldehydy i ketony, a także metale ciężkie.

Efektywne ograniczenie 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,

- **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.**

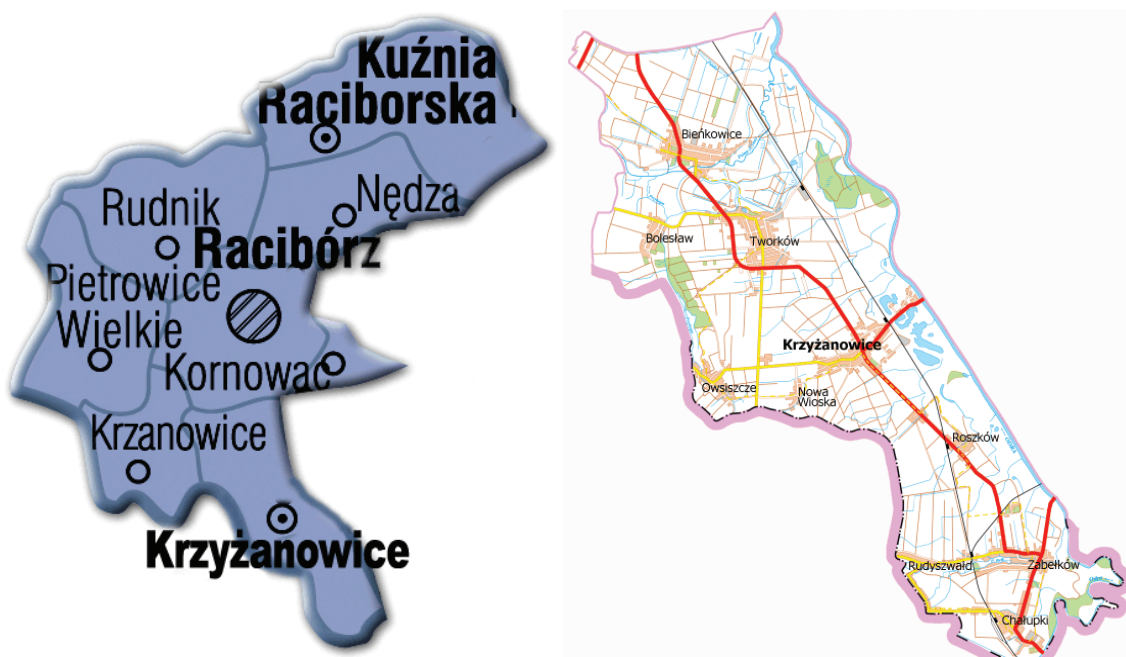
Niniejsza „Aktualizacja Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice” określa kierunki działań, jakie należy przedsięwziąć w celu dalszej poprawy jakości powietrza. Program ten może być, w miarę potrzeb, weryfikowany i uaktualniany w oparciu o monitoring potrzeb. Jednakże ustalone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

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 km². W skład gminy wchodzi 10 sołectw: Krzyżanowice, Chałupki, Tworków, Bieńkowice, 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 północnego-zachodu z gminą Krzanowice. Obszar Gminy leży w większości w dolinie Odry, która stanowi jej wschodnią granicę. Ludność gminy wg danych na koniec 2010 roku wynosiła 11 453 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 pozostałością po zlodowaceniu plejstocénskim: 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 powiatu raciborskiego oraz plan Gminy

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, łągi 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 głazy narzutowe, będące pozostałością po lodowcu, który nawiedził obszar dzisiejszej gminy w okresie plejstoceńskim.

Park krajobrazowy - 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.

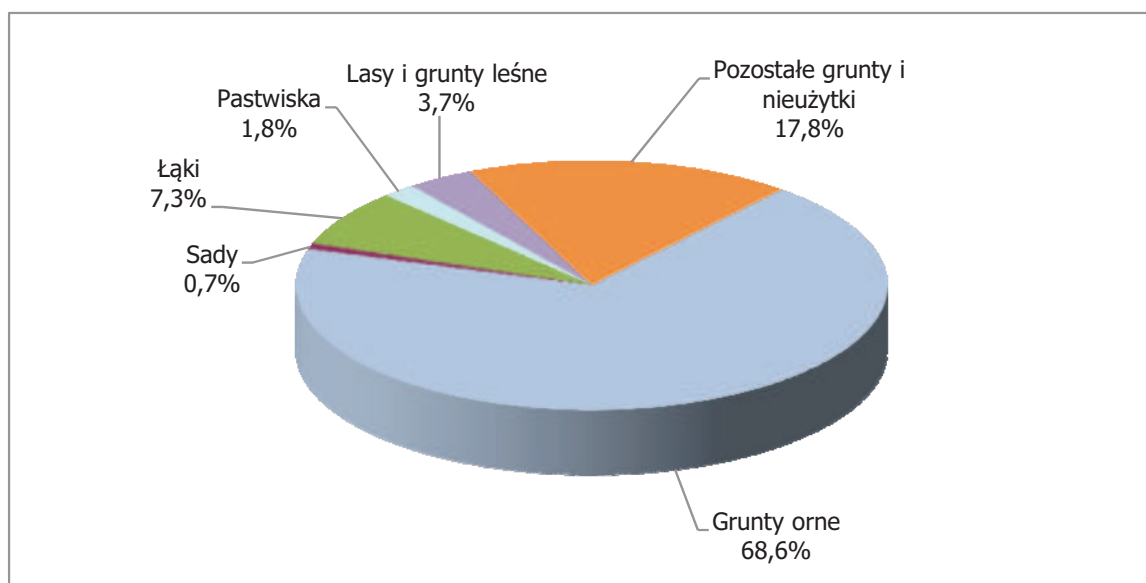
3.1.1.1. Wykorzystanie gruntów

Całkowita powierzchnia użytków i gruntów Gminy wynosi 6 967 ha. Teren Gminy Krzyżanowice należy do obszarów o dużej koncentracji użytków rolnych, które stanowią ok. 78,5% powierzchni gminy przy średniej wojewódzkiej wynoszącej prawie 36,6%. Grunty orne zajmują ok. 68,6% powierzchni Gminy, natomiast lasy i grunty leśne ponad 3,7%. Sady, łąki i pastwiska stanowią niemalże 10% powierzchni Gminy. Szczegółowe dane zostały zestawione w tabeli 3.1 oraz na rysunku 3.2.

Tabela 3.1 Użytkowanie gruntów na terenie Gminy Krzyżanowice

Lp.	Pozycja	Ogółem	
1	Powierzchnia ogółem (ha)	6 967	100%
2	Razem użytki rolne	5 469	78,5%
3	Grunty orne	4 777	68,6%
4	Sady	52	0,7%
5	Łąki	512	7,3%
6	Pastwiska	128	1,8%
7	Lasy i grunty leśne	255	3,7%
8	Pozostałe grunty	1 243	17,8%

Źródło: GUS



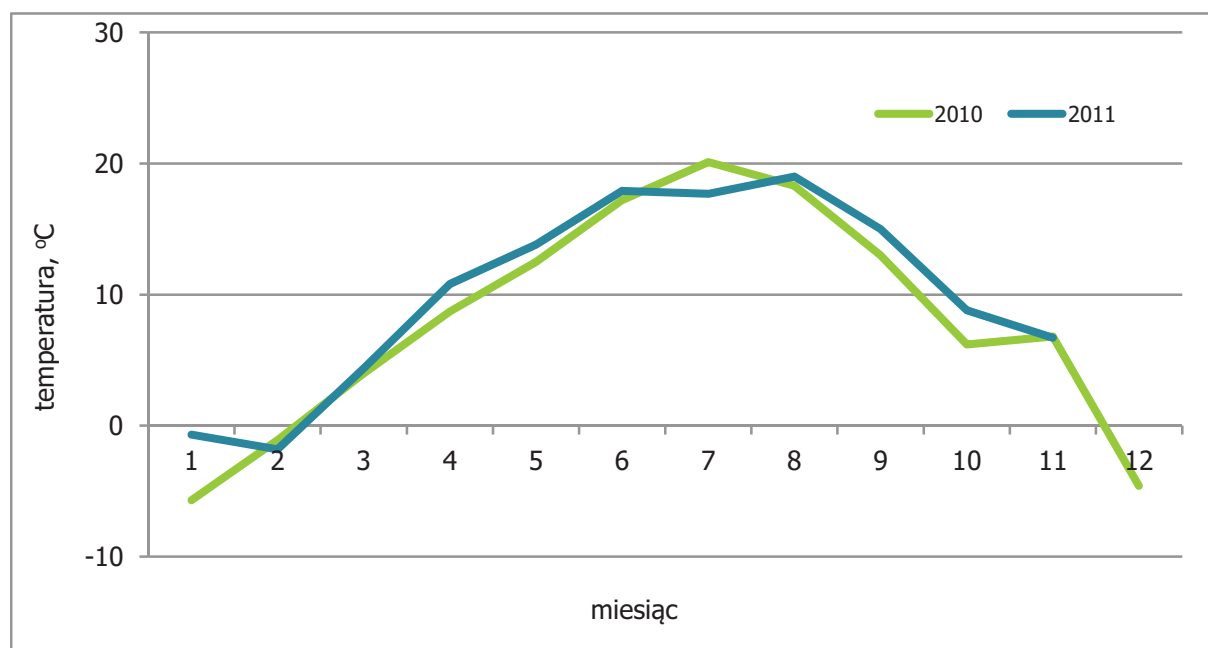
Rysunek 3.2 Użytkowanie gruntów na terenie Krzyżanowic w 2005 r.

Źródło: GUS

3.1.2. Warunki klimatyczne

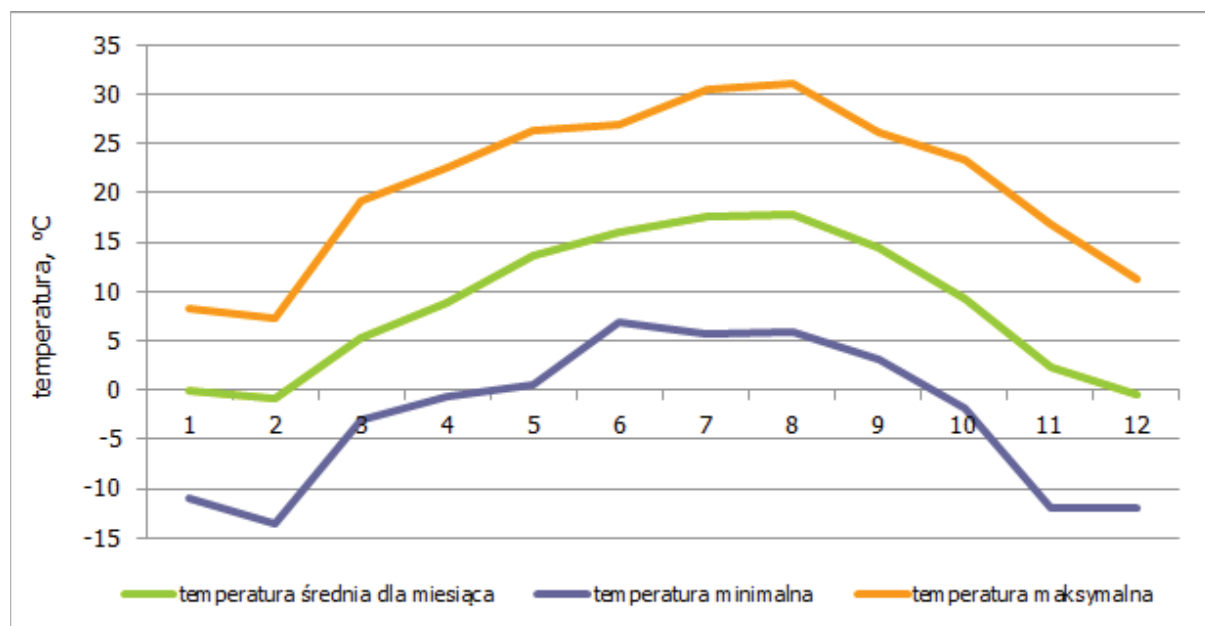
Krzyżanowice pod względem klimatycznym są położone w dość korzystnym miejscu kraju, mianowicie u wylotu Bramy Morawskiej. Powoduje to, że klimat panujący w rejonie Gminy różni się wyraźnie od klimatu reszty Polski. Bramie Morawskiej zawdzięcza przede wszystkim dostęp ciepłych i raczej suchych mas powietrza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

Dane pomiarowe z lat 2010-2011 dotyczące średnich miesięcznych temperatur „Śląskiego monitoringu powietrza”, z automatycznej stacji pomiarowej w Godowie (najbliższa stacja) pokazano na poniższym rysunku.

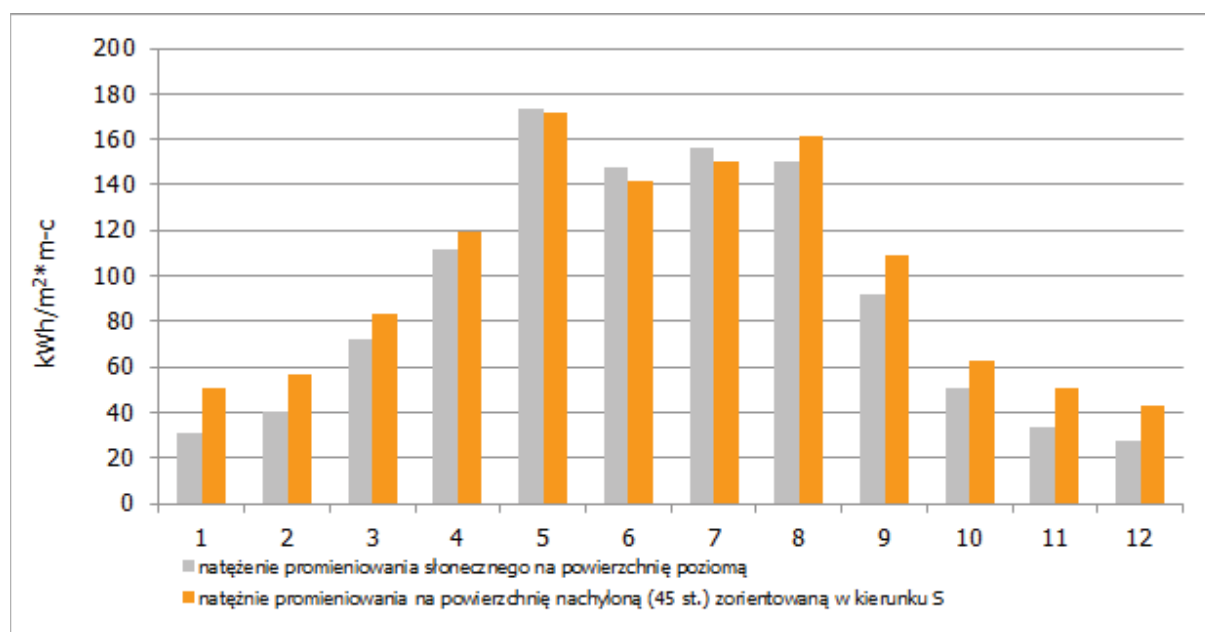


Dodatkowo powyższe informacje zestawiono z danymi klimatycznymi, które zaczerpnięto z bazy Ministerstwa Infrastruktury „Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne dla obszaru Polski” dla stacji meteorologicznej - Racibórz Studzienna. Dane te przedstawiono na kolejnych wykresach.

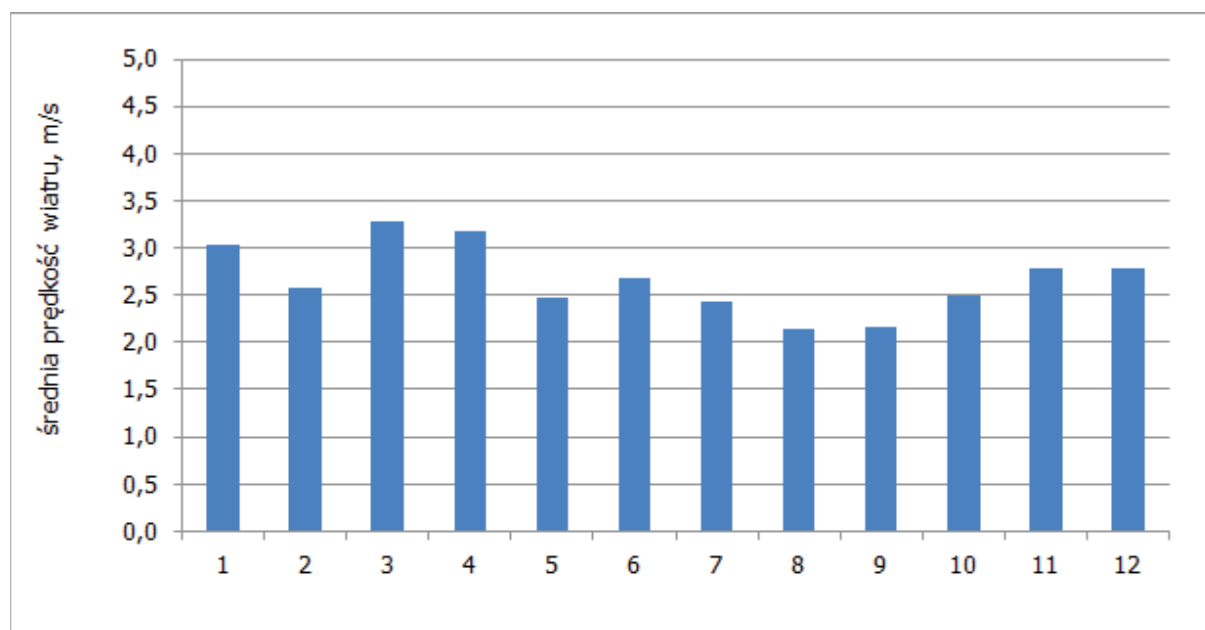
Temperatury powietrza (średnia, maksymalna i minimalna dla danego miesiąca z wieloletnich pomiarów):



Energia promieniowania słonecznego na rozpatrywanym obszarze (natężenie promieniowania na powierzchnię poziomą oraz nachyloną pod kątem 45° dla danego miesiąca w ciągu roku):



Rozkład prędkości średnich wiatru w danym miesiącu:



3.1.3. Analiza otoczenia społeczno-gospodarczego

W niniejszym dziale przedstawiono podstawowe dane dotyczące Gminy Krzyżanowice za 2010 rok (lub inny ostatni zamknięty rok bilansowy) oraz trendy zmian wskaźników stanu społecznego i gospodarczego w latach 2000 – 2010. Wskaźniki opracowano w oparciu o informacje Głównego Urzędu Statystycznego zawarte w Banku Danych Regionalnych (www.stat.gov.pl), raportu z wyników Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań 2002, dane Powiatowego Urzędu Pracy i danych Urzędu Gminy Krzyżanowice.

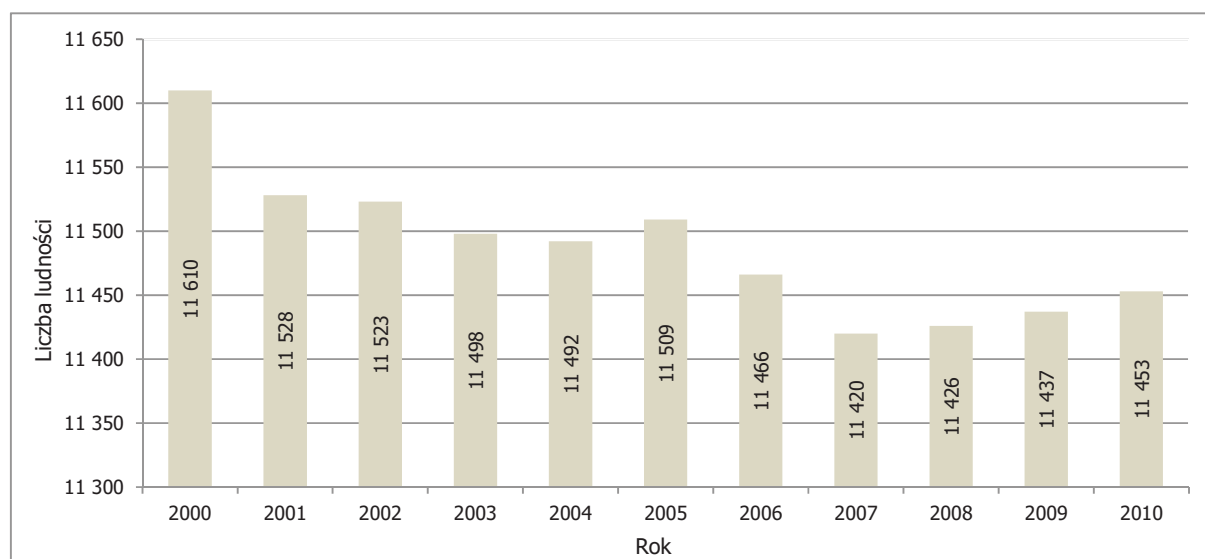
3.1.3.1. Demografia

Liczba ludności faktycznie zamieszkującej obszar Gminy Krzyżanowice, na przestrzeni lat 2000 - 2010, charakteryzowała się niewielkim spadkiem. W 2000 roku wynosiła ona ok. 11,6 tys. osób, natomiast do roku 2010 zmniejszyła się, osiągając poziom 11,4 tys. osób (spadek dla badanego okresu wyniósł 1,5%). Średnia gęstość zaludnienia Gminy wynosiła w 2010 roku około 164 osoby na 1 km².

Tabela 3.2 Ludność Gminy Krzyżanowice w latach 2000-2010 (według faktycznego miejsca zamieszkania)

Lp.	Wyszczególnienie	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1.	Liczba ludności (osoby)	11 610	11 528	11 523	11 498	11 492	11 509	11 466	11 420	11 426	11 437	11 453
2.	Dynamika (rok poprzedni = 100)	100	99,29	99,96	99,78	99,95	100,15	99,63	99,60	100,05	100,10	100,14
3.	Dynamika (rok 2000 = 100)	100	99,29	99,25	99,04	98,98	99,13	98,76	98,36	98,42	98,51	98,65
4.	Gęstość zaludnienia (osoby/km ²)	167	165	165	165	165	165	165	164	164	164	164

Źródło: GUS



Rysunek 3.3 Liczba ludności w Gminie Krzyżanowice w latach 2000– 2010

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 2000-2010

Rok	Ludność ogółem	Mężczyźni	Kobiety
	osoba	osoba	osoba
2000	11 610	5 618	5 992
2001	11 528	5 561	5 967
2002	11 523	5 558	5 965
2003	11 498	5 526	5 972
2004	11 492	5 506	5 986
2005	11 509	5 500	6 009
2006	11 466	5 492	5 974
2007	11 420	5 468	5 952
2008	11 426	5 462	5 964
2009	11 437	5 483	5 954
2010	11 453	5 492	5 961

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, które w wyniku otwarcia zagranicznych - do niedawna niedostępnych - rynków pracy szczególnie przybrały na sile praktycznie w skali całego kraju. Należy zwrócić uwagę także, iż w analizowanym okresie spadek ludności na terenie Gminy miał charakter zarówno migracyjny jak i wywołany dużym ujemnym przyrostem naturalnym. Decydujący wpływ na tą sytuację miał (i ma także obecnie) proces osiedlania się ludności na terenach pozamiejskich oraz emigracja zarobkowa do większych ośrodków miejskich.

Tabela 3.4 Saldo migracji a przyrost naturalny na terenie Gminy w latach 2000-2010

Lp.	Wyszczególnienie	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1.	Saldo migracji gminne	31	44	40	22	39	37	1	27	29	56	21
2.	Saldo migracji zagraniczne	-90	-94	-51	-64	-24	-12	-17	-28	-22	-17	-26
3.	Przyrost naturalny	-30	-10	-4	-5	-4	-6	-28	-38	-1	-35	21

Źródło: GUS

Analiza porównawcza struktury wiekowej mieszkańców Gminy z lat 2000 i 2010 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 2,8 tys. osób w roku 2000 do 1,9 tys. w roku 2010) oraz przyrost w wieku produkcyjnym (z 7,0 tys. osób do 7,5 tys. osób w roku 2010). W roku 2000 ludność w wieku przedprodukcyjnym (17 lat i mniej) stanowiła ponad 24% całkowitej liczby ludności gminy, natomiast w 2010 udział ten stanowił już tylko niespełna 17%. 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 2000-2010

Lp.	Wyszczególnienie	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1.	Wiek przedprodukcyjny	2 811	2 705	2 568	2 450	2 339	2 258	2 148	2 062	2 009	1 953	1 926
2.	Wiek produkcyjny	7 010	6 987	7 074	7 104	7 166	7 241	7 309	7 389	7 423	7 479	7 499
3.	Wiek poprodukcyjny	1 789	1 836	1 881	1 944	1 987	2 010	2 009	1 969	1 994	2 005	2 028
4.	Relacja produkcyjny do ogółu (%)	60,4	60,6	61,4	61,8	62,4	62,9	63,7	64,7	65,0	65,4	65,5

Źródło: GUS

3.1.3.2. Sytuacja mieszkaniowa

Na terenie Gminy Krzyżanowice można wyróżnić następujące rodzaje zabudowy mieszkaniowej: jednorodziną, rolniczą zagrodową oraz w niewielkim stopniu wielorodzinną. 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 2010 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 97 budynków mieszkalnych z 99 mieszkaniami, co daje średnio 11 budynków na rok.

Na koniec 2010 roku wg skorygowanych danych GUS na terenie Gminy zlokalizowanych było 2 929 mieszkań o łącznej powierzchni użytkowej 329 216 m² w 2 579 budynkach. Wskaźnik powierzchni mieszkalnej przypadającej na jednego mieszkańca wyniósł 28,7 m² i wzrósł w odniesieniu do 2000 roku o około 2 m²/osobę. Średni metraż przeciętnego mieszkania wynosił 112,4 m² (2010 rok) i wzrósł w odniesieniu do 2000 roku o 1,2 m²/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 ²
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*	145	147	19 505
Ogółem	2 579	2 929	329 216

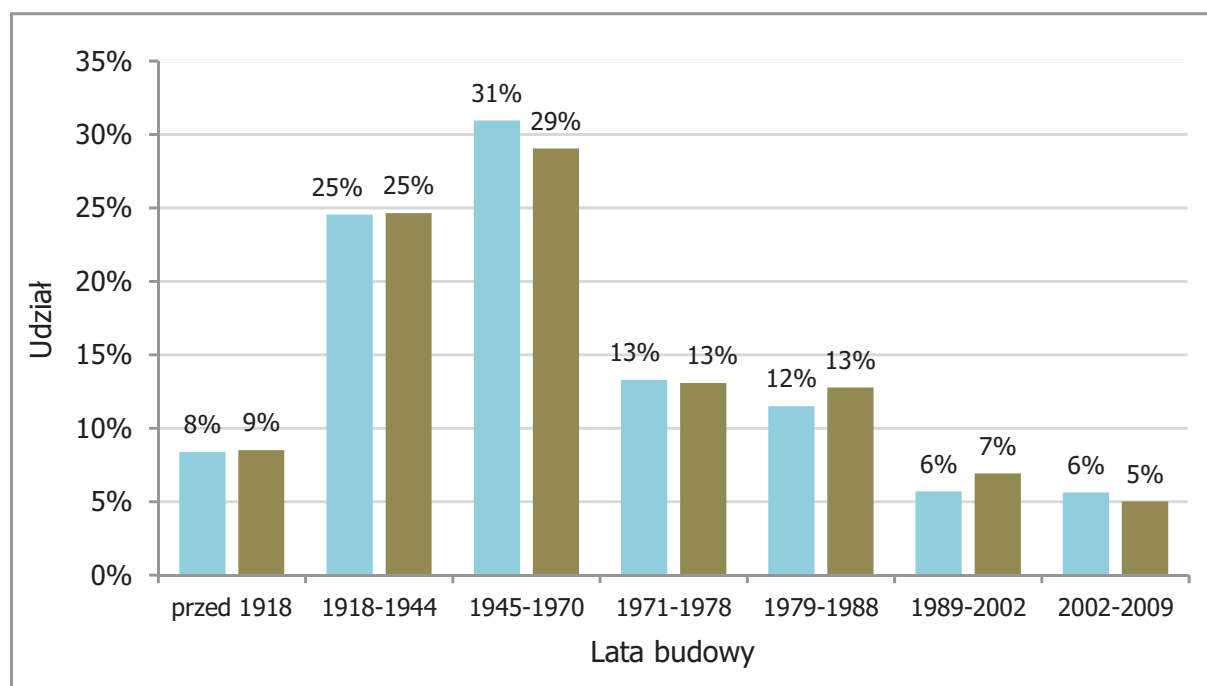
* skorygowane o informacje podane przez Urząd Gminy

Źródło: GUS

Tabela 3.7 Budynki i mieszkania oddawane do użytku na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2002 - 2010

	J. m.	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Razem
Budynki jednorodzinne											
Budynki	szt.	4	22	8	10	9	13	10	9	12	97
Mieszkania	szt.	4	24	8	10	9	13	10	9	12	99
Powierzchnia uż.	m ²	848	3 719	1 058	1 521	1 388	2 071	1 769	1 546	1 851	15 771

Liczbę mieszkań i budynków wybudowanych w całej Gminie w poszczególnych okresach przedstawiono na rysunku 3.4.



Rysunek 3.4 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 m², a budynku jednorodzinnego około 122 m². Należy jednak pamiętać, że w budynkach tzw. jednorodzinnych występują niekiedy dwa mieszkania, co powoduje, że średnia powierzchnia mieszkania w budynkach jednorodzinnych wynosi około 118 m², natomiast średnia powierzchnia mieszkania w budynkach wielorodzinnych wynosi około 60 m².

Na podstawie diagnozy stanu aktualnego zasobów mieszkaniowych w Gminie można stwierdzić, że 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 33% 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 ² 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 grzewczych w budynkach. Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto, że w gminie Krzyżanowice stopień racjonalizacji energii do celów grzewczych we wszystkich budynkach mieszkalnych wynosi 35%. W związku z tym wskaźnikowe zapotrzebowanie na ciepło budynków zostało skorygowane o przyjęty stopień racjonalizacji.

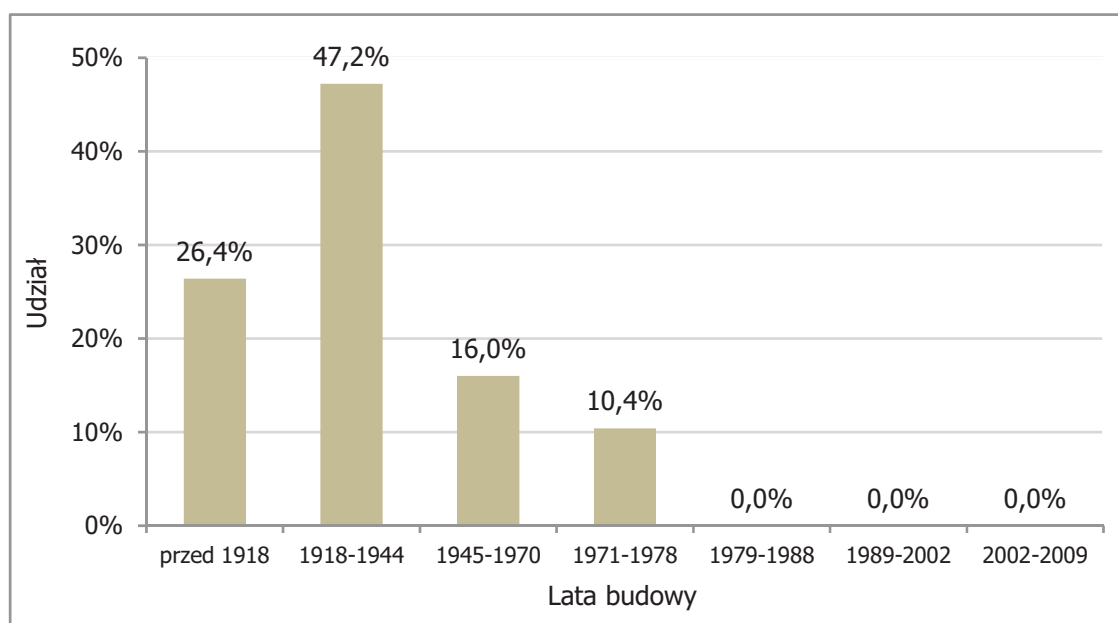
Na podstawie przyjętych wskaźników wyznaczono wielkość zaopatrzenia w energię cieplną na potrzeby grzewcze, co pokazano w tabeli 3.9.

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 ²	GJ/rok
przed 1918	249	21 460	13 168
1918-1944	722	72 783	44 659
1945-1970	851	98 520	60 363
1971-1978	383	45 966	24 858
1979-1988	374	46 183	23 554
1989-2002	203	24 799	6 981
po 2002	147	19 505	5 071
RAZEM	2 929	329 216	178 655

Źródło: GUS i obliczenia

Nadal około 13,5% mieszkań w gminie ogrzewanych jest przy wykorzystaniu pieców, głównie kaflowych, które charakteryzują się niską sprawnością energetyczną oraz dużą niewygodą w eksploatacji.

**Rysunek 3.5 Struktura wiekowa mieszkań z ogrzewaniem piecowym***

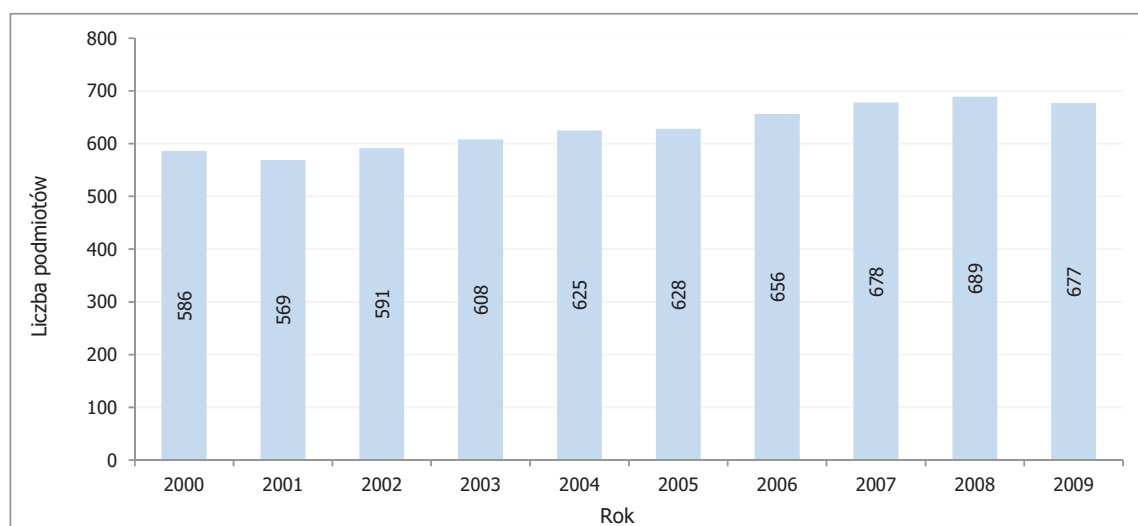
* dane o ilości mieszkań z ogrzewaniem piecowym zestawiono na podstawie opracowania GUS „Podstawowe informacje ze spisów powszechnych” i analiz własnych. Wg danych statystycznych do kategorii ogrzewanie piecowe zaliczono: piece kaflowe na węgiel, piece przenośne na paliwo stałe oraz piece kaflowe z wmontowanymi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

Źródło: NSP 2002 i GUS

Ponadto, mieszkania na terenie Gminy Krzyżanowice są dobrze wyposażone w instalacje techniczno-sanitarne: ustęp spłukiwany (87,6% mieszkań), instalacja wodociągowa (98,5% mieszkań), centralne ogrzewanie (86,3% mieszkań) i gaz sieciowy (15,2% mieszkań).

3.1.3.3. Działalność gospodarcza

Na terenie Gminy Krzyżanowice w 2009 roku zarejestrowanych było około 680 podmiotów gospodarczych – głównie małych i średnich (wg klasyfikacji REGON). W stosunku do roku 2000 liczba ta jest większa o ponad 15 %. Obserwuje się nieduży, ale regularny przyrost liczby firm działających w gminie. Sytuację tą przedstawiono na poniższym rysunku.



Rysunek 3.6 Liczba podmiotów gospodarczych na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2000-2009

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 mechanicznych, motocykli oraz artykułów użytku osobistego i domowego oraz sekcja F: „budownictwo” i sekcja D: „przetwórstwo przemysłowe”. Znaczące udziały w gospodarce gminy mają również sekcje: O - Działalność usługowa, komunalna, społeczna i indywidualna, pozostała i K „obsługa nieruchomości wynajem, nauka i usługi związane z prowadzeniem działalności gospodarczej”.

Tabela 3.10 Podmioty działające na terenie Gminy Krzyżanowice zarejestrowane w systemie REGON w latach 2005-2009 w podziale na sektory

Lp.	Wyszczególnienie	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1.	Sektor publiczny w tym:						
1.1	Państwowe i samorządowe jednostki prawa budżetowego	28	28	28	27	26	26
1.2	Spółki handlowe	0	0	0	0	1	1
2.	Sektor prywatny w tym:						
2.1	Osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą	497	496	513	532	540	532
2.2	Spółki handlowe	19	21	22	23	26	29
2.3	Spółki handlowe z udziałem kapitału zagranicznego	10	12	12	11	13	14
2.4	Spółdzielnie	7	7	7	7	7	7
2.5	Stowarzyszenia i organizacje społeczne	14	14	16	18	18	20

Źródło: GUS

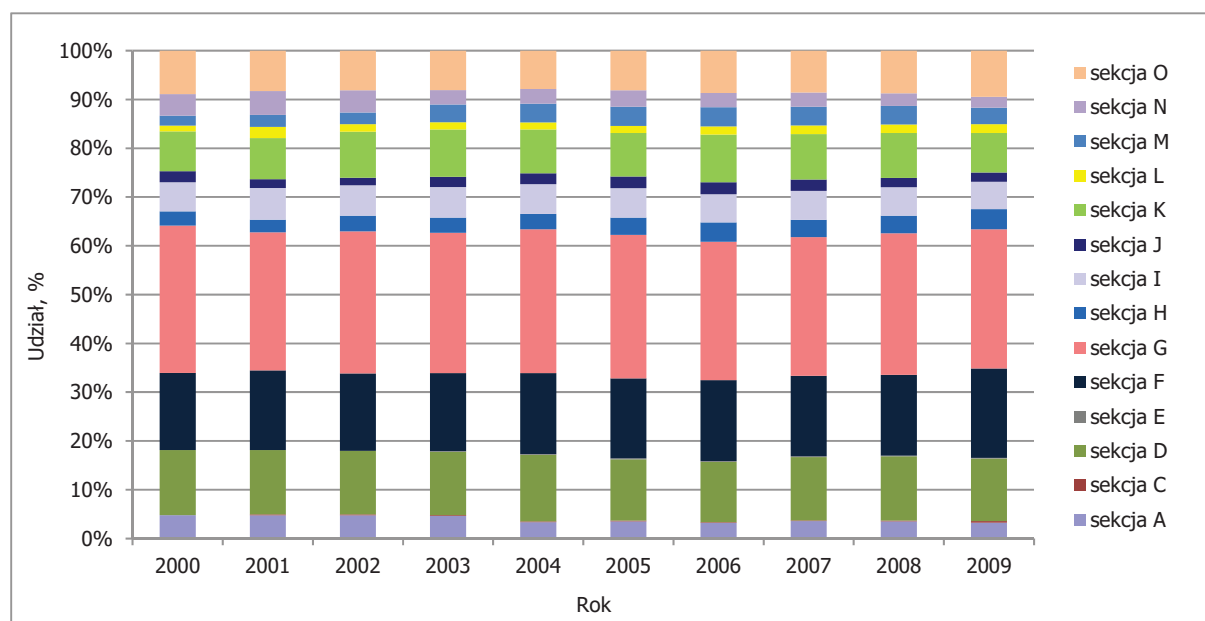
Najwięcej podmiotów zarejestrowanych na terenie Gminy działa w sektorze prywatnym, z czego najliczniejszą grupą są zakłady osób fizycznych, bądź osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą.

Zestawienie podmiotów działających na terenie miasta, zarejestrowanych w systemie REGON w latach 2004-2009 przedstawia, w podziale na sekcje PKD tabela 3.11 oraz graficznie rysunek 3.7.

Tabela 3.11 Podmioty działające na terenie Gminy Krzyżanowice zarejestrowane w systemie REGON wg sekcji PKD w latach 2004-2009

Wyszczególnienie	Jm.	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Podmioty gospodarcze wg sekcji PKD							
Sekcja A - Rolnictwo, łowiectwo i leśnictwo	jed. gosp.	21	22	21	24	24	22
Sekcja C - Górnictwo	jed. gosp.	1	1	1	1	1	2
Sekcja D - Przetwórstwo przemysłowe	jed. gosp.	85	79	81	88	91	87
Sekcja E - Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz i wodę	jed. gosp.	1	1	1	1	1	1
Sekcja F - Budownictwo	Jed. gosp.	104	103	109	112	114	124
Sekcja G - Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, motocykli oraz artykułów użytku osobistego i domowego	jed. gosp.	184	185	186	193	200	193
Sekcja H - Hotele i restauracje	jed. gosp.	20	22	26	24	25	28
Sekcja I - Transport, gospodarka magazynowa i łączność	jed. gosp.	38	38	38	40	40	38
Sekcja J - Pośrednictwo finansowe	jed. gosp.	14	15	16	16	13	13
Sekcja K - Obsługa nieruchomości, wynajem i usługi związane z prowadzeniem działalności gospodarczej	jed. gosp.	56	56	64	63	64	55
Sekcja L - Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe ubezpieczenia społeczne i powszechne ubezpieczenie zdrowotne	jed. gosp.	9	9	11	12	12	12
Sekcja M - Edukacja	jed. gosp.	24	25	26	26	26	23
Sekcja N - Ochrona zdrowia i pomoc społeczna	jed. gosp.	19	21	19	20	18	15
Sekcja O - Działalność usługowa, komunalna, społeczna i indywidualna, pozostała	jed. gosp.	49	51	57	58	60	64

Źródło: GUS



Rysunek 3.7 Struktura branżowa podmiotów gospodarczych w Gminie Krzyżanowice

Źródło: GUS

3.1.4. Zatrudnienie i bezrobocie

Liczba pracujących mieszkańców Gminy na przestrzeni lat 2000-2010 ulegała dużym zmianom i z poziomu ponad 1,2 tysiąca spadła do 850 osób.

Tabela 3.12 Zatrudnienie wg płci na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2000-2009

Wyszczególnienie	Jm.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ogółem	osoba	1 247	1 223	1 105	985	891	904	958	1 074	1 056	957	851
mężczyźni	osoba	541	525	438	371	329	351	375	486	452	415	268
kobiety	osoba	706	698	667	614	562	553	583	588	604	542	583

Źródło: GUS

Podobnie jak w przypadku zatrudnionych, również liczba zarejestrowanych bezrobotnych mieszkańców Gminy ulegała zmianom i z poziomu ok. 140 osób w roku 2003 spadła do poziomu ok. 100 osób w 2010.

Tabela 3.13 Bezrobocie wg płci na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2003-2009

Wyszczególnienie	Jm.	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Bezrobotni ogółem, w tym	osoba	383	375	338	320	224	161	199	250
mężczyźni	osoba	138	135	118	100	68	55	73	102
kobiety	osoba	245	240	220	220	156	106	126	148

Źródło: GUS

W grupie osób pracujących udział kobiet jest w całym badanym okresie podobny i średnio wynosił ok. 65%, 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

Dystrybucją gazu ziemnego dla odbiorców indywidualnych i instytucjonalnych na terenie gminy zajmuje się Górnośląska 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 3.8 Obszar działania Górnośląskiej Spółki Gazownictwa

Źródło: <http://www.gsgaz.pl>

3.2.2.1. Informacje ogólne

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 m³/h; obszar strefy dystrybucyjnej obejmuje tu sołectwa Bolesław, Bieńkowice, Tworków;

- stacja Krzyżanowice Owsiszczce o wydajności 1 500 m³/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 10,4 km, pozostałe odcinki, 132,2 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 3.14 Liczba odbiorców gazu ziemnego w grupie gospodarstwa domowe na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2005-2009

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

Tabela 3.15 Zużycie gazu ziemnego w grupie gospodarstwa domowe na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2005-2009

Rok	Zużycie gazu w ciągu roku w tys. m ³	
	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

3.2.3. System elektroenergetyczny

Zasilanie odbiorców w energię elektryczną na terenie Gminy Krzyżanowice odbywa się poprzez Główny Punkt Zasilania Racibórz – Studzienna 110/15 kV liniami napowietrznymi i kablowymi.

Obsługa odbiorców na niskim napięciu 0,4 i 0,23 kV odbywa się ze stacji transformatorowych. Ogółem na terenie gminy rozlokowanych jest około 50 stacji tego typu.

4. Charakterystyka niskiej emisji zanieczyszczeń powietrza na terenie Gminy Krzyżanowice

4.1. 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 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(α)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 (PM10). 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 polichlorku 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 4.1 Czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery

Zmiany stężeń zanieczyszczenia	Główne zanieczyszczenia	
	Zimą: SO ₂ , pył zawieszony, CO	Latem: O ₃
Wzrost stężenia zanieczyszczeń	Sytuacja wyżowa: - wysokie ciśnienie, - spadek temperatury poniżej 0 °C, - spadek prędkości wiatru poniżej 2 m/s, - brak opadów, - inwersja termiczna, - mgła.	Sytuacja wyżowa: - wysokie ciśnienie, - wzrost temperatury powyżej 25 °C, - spadek prędkości wiatru poniżej 2 m/s, - brak opadów, - promieniowanie bezpośrednie powyżej 500 W/m².
Spadek stężenia zanieczyszczeń	Sytuacja niżowa: - niskie ciśnienie, - wzrost temperatury powyżej 0 °C, - wzrost prędkości wiatru powyżej 5 m/s, - opady.	Sytuacja niżowa: - niskie ciśnienie, - spadek temperatury, - wzrost prędkości wiatru powyżej 5 m/s, - opady.

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: SO₂, NO₂, CO, pył, B(α)P oraz CO₂.

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 eSO₂ 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 3 marca 2008 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. Nr 47, poz. 281).

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.

4.1.1. Tło zanieczyszczenia powietrza

Dane dotyczące aktualnego stanu jakości powietrza w powiecie raciborskim określono w oparciu o dokument „Dziwiąta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2010 rok” opracowany 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 zostało wydzielonych 5 stref:

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

Gmina Krzyżanowice wraz z powiatem raciborskim, przynależą do strefy śląskiej.

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 ze względu na ochronę zdrowia były następujące:

- dla zanieczyszczeń takich jak: dwutlenek azotu, benzen, ołów, tlenek węgla, arsen, kadm i nikiel - we wszystkich strefach klasa A, co oznacza konieczność utrzymania jakości powietrza na tym samym lub lepszym poziomie,
- dla pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} oraz benzo(α)pirenu - klasa C w 5 strefach (aglomeracje: górnośląska i rybnicko-jastrzębska, miasta: Bielsko-Biała, Częstochowa i strefa śląska),
- dla dwutlenku siarki i ozonu - klasa C w strefie śląskiej.

W strefie śląskiej na stanowiskach pomiarowych pyłu zawieszonego PM₁₀ stwierdzono następujące częstotliwości przekraczania poziomu 24-godzinnego wynoszącego 50 µg/m³ (dopuszczalna częstotliwość przekraczania – 35 razy): Złoty Potok gm. Janów – 44, Cieszyn – 42, Lubliniec – 63, Racibórz – 102, Knurów – 149, Myszków – 102, Pszczyna – 142, Wodzisław – 153, Godów – 149, Zawiercie – 88, Żywiec ul. Słowackiego – 97, Żywiec ul. Kopernika – 99, Żory – 59, Tarnowskie Góry – 86 przypadków przekroczeń.

4.1.2. 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.

4.1.3. 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 ciągle 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 4.2 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 4.2. 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 (kaflowe, stalowe, itp.)		Inne źródła ciepła*	
	Liczba	Powierzchnia uż. [m ²]	Liczba	Powierzchnia uż. [m ²]	Liczba	Powierzchnia uż. [m ²]	Liczba	Powierzchnia uż. [m ²]
przed 1918r.	216	21 460	134	15 002	81	6 382	1	76
1918-1944	633	72 783	515	59 228	117	13 470	1	85
1945-1970	798	98 520	742	92 554	54	5 770	2	196
1971-1978	343	45 966	328	42 826	13	2 910	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	145	19 505	145	19 505	0	0	0	0
Ogółem	2 579	329 216	2 307	299 881	265	28 532	7	803

* np. ogrzewanie elektryczne, pompy ciepła itp.

4.1.3.1. Określenie zapotrzebowania na ciepło budynków mieszkalnych

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 4.3). 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 4.3. Liczba ankiet zwróconych do Urzędu Gminy Krzyżanowice

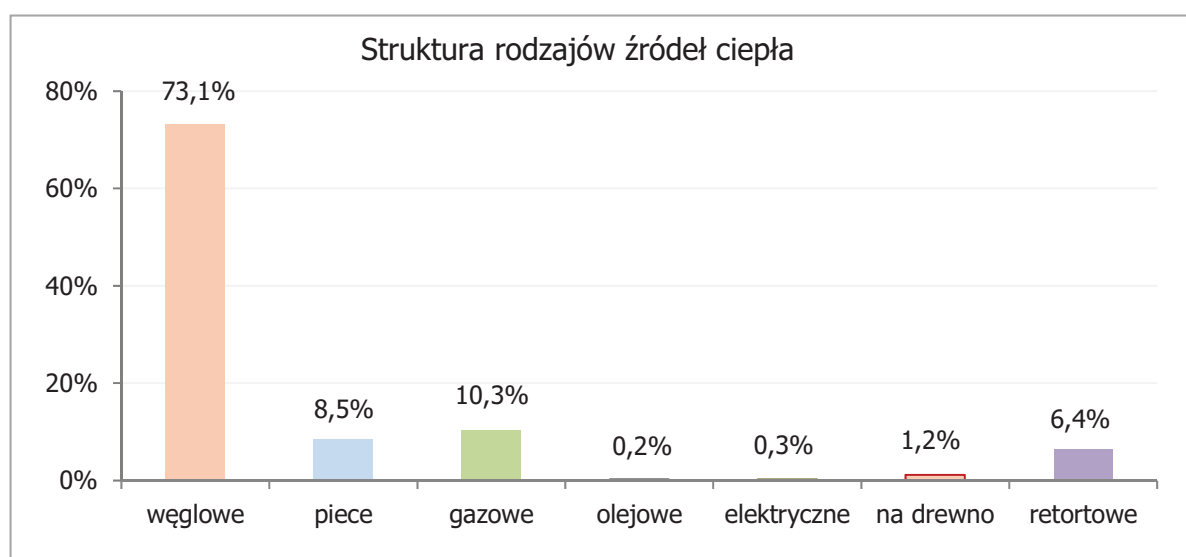
Sołectwo	Liczba budynków	Liczba zwróconych ankiet	Udział
Bieńkowice	311	78	25,1%
Bolesław	108	85	78,7%
Chałupki	295	60	20,3%
Krzyżanowice	398	100	25,1%
Nowa Wioska	68	20	29,4%
Owsiszcze	185	86	46,5%
Roszków	111	23	20,7%
Rudyszwałd	189	117	61,9%
Tworków	625	322	51,5%
Zabełków	214	45	21,0%
ŁĄCZNIE	2504	936	37,4%

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 sytemu grzewczego jest pochodną: sprawności wytwarzania ciepła, a więc źródeł ciepła, sprawności przesyłu ciepła, czyli instalacji, sprawności regulacji i wykorzystania ciepła, czyli grzejników, termostatów, 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.

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 2010. Struktura ta przedstawiona została na rysunku 4.1.



Rysunek 4.1. 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 4.4. oraz 4.5. przedstawiono wg okresu budowy budynki i ich powierzchnię użytkową w podziale poszczególne sposoby ogrzewania.

Tabela 4.4. Budynki mieszkalne 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
	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.
przed 1918r.	0	4	111	77	7	2	0	1	14
1918-1944	0	19	440	98	38	7	1	1	29
1945-1970	1	15	644	39	51	9	2	2	35
1971-1978	0	6	266	7	35	4	1	2	22
1979-1988	2	0	242	0	30	3	1	0	19
1989-2002	3	0	72	0	60	2	0	1	9
po 2002	0	0	69	0	40	2	0	0	34
Ogółem	6	44	1 844	221	261	29	5	7	162

Tabela 4.5. 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 ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
przed 1918r	0	1 588	12 952	4 794	547	230	0	76	1 273
1918-1944	0	7 451	51 702	6 019	3 681	756	126	85	2 962
1945-1970	1 217	2 132	79 606	3 638	6 145	1 102	222	196	4 263
1971-1978	0	2 235	34 892	675	4 505	506	122	230	2 801
1979-1988	2 248	0	35 960	0	4 526	509	126	0	2 814
1989-2002	3 350	0	12 243	0	7 368	248	0	216	1 374
po 2002	0	0	9 918	0	5 058	226	0	0	4 303
Ogółem	6 815	13 406	237 273	15 126	31 829	3 577	596	803	19 790

Korzystając z przytoczonych w rozdziale 3 jednostkowych wskaźników zapotrzebowania na ciepło (tabela 3.8) wyliczono całkowite zużycie energii na cele grzewcze z uwzględnieniem sprawności poszczególnych systemów. Do obliczeń 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/m³,
- dla oleju opałowego 42,5 GJ/Mg,
- dla drewna 12,5 GJ/Mg.

Dla tak przyjętych wartości opałowych wyliczono całkowite zużycia poszczególnych paliw w budynkach mieszkalnych, co przedstawiono w tabeli 4.6.

Tabela 4.6. Struktura zużycia paliw na cele grzewcze w budynkach mieszkalnych

Okres budowy	Zużycie paliw i energii do celów grzewczych					
	Węgiel kamienny (kotły komorowe, piece)	Węgiel kamienny (kotły automatyczne)	Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa	Energia elektryczna
	Mg/a	Mg/a	tys. m ³ /a	Mg/a	Mg/a	MWh/a
przed 1918r.	826	36	12	0	16	13
1918-1944	2 716	91	79	3	51	14
1945-1970	3 456	131	154	5	75	33
1971-1978	1 351	76	85	2	30	35
1979-1988	1 264	41	108	1	16	0
1989-2002	232	20	100	0	8	17
po 2002	168	56	46	0	7	0
Ogółem	10 013	452	583	11	203	113

4.1.3.2. Określenie emisji zanieczyszczeń z budynków mieszkalnych

Wielkość emisji zanieczyszczeń pochodząca ze spalania paliw w urządzeniach grzewczych w celu pokrycia określonych potrzeb cieplnych budynków 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.

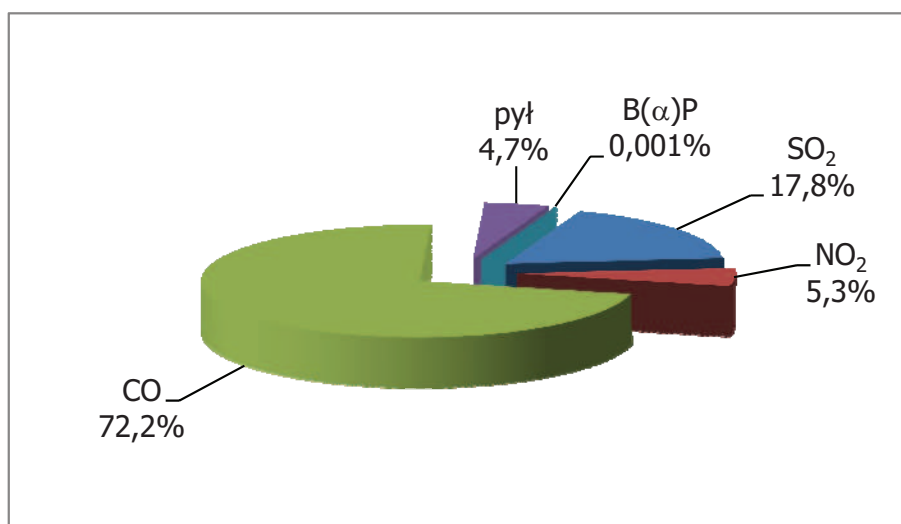
Obecnie najczęściej stosowanymi wskaźnikami do obliczeń emisji zanieczyszczeń są opracowane przez Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa „Materiały informacyjno-instruktażowych MOŚZNiL 1/96”. Materiały te określają metodologię wyznaczania jednostkowych wskaźników emisji dla 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 prowadzonych na tego typu urządzeniach badań i pomiarów (dla kotłów o małej mocy przyjmuje się z materiałów MOŚZNiL wskaźniki określone dla: „kotłów z paleniskami z rusztem stałym i ciągiem naturalnym – płomieniowe i inne”). Z badań prowadzonych przez Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze wynika, że w rzeczywistości wskaźniki emisji zanieczyszczeń 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.

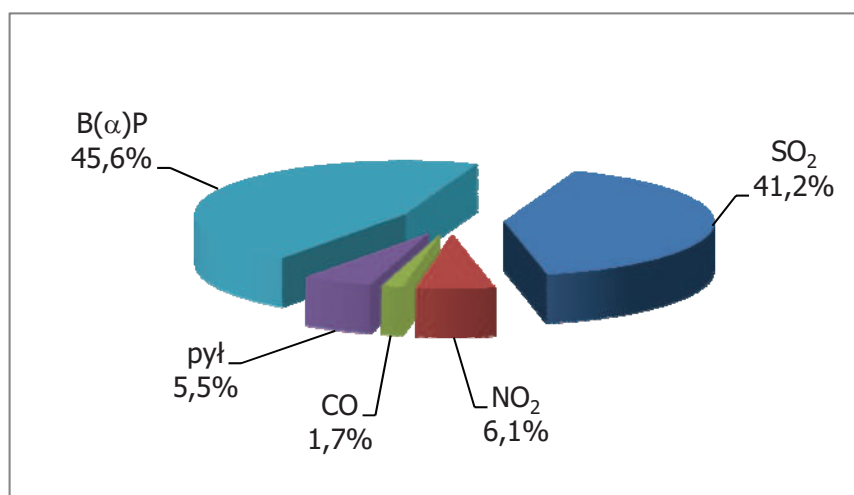
W całkowitej masie emisji zanieczyszczeń w budynkach mieszkalnych największy udział stanowi dwutlenek węgla (97%), który nie jest z kolei związkiem toksycznym. Przeciwnieństwo CO₂ stanowi benzo(α)pirenu - B(α)P, którego w całkowitej masie emisji jest śladowa ilość (0,00003%) lecz jest to związek bardzo silnie toksyczny, o właściwościach kancerogennych. W Tabeli 4.7 przedstawiono wielkości masowe emisji z tzw. źródeł niskiej emisji z budynków mieszkalnych znajdujących się w Gminie, w podziale na rodzaje głównych paliw stosowanych do celów grzewczych.

Tabela 4.7. Wielkości emisji głównych zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych

Lp.	Substancja	Jednostka emisji	Węgiel kamienny	Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa	Suma	Ekwiwalentna emisja SO ₂ kg/rok
1	SO ₂	kg/rok	112 208	0	50	152	112 258	112 258
2	NO ₂	kg/rok	32 017	746	53	305	32 816	16 408
3	CO	kg/rok	454 473	210	6	203	454 689	4 547
4	CO ₂	kg/rok	19 387 500	1 144 959	17 381	0	20 549 839	0
5	pył	kg/rok	29 315	8,7	19	476	29 343	14 671
6	B(a)P	kg/rok	6,2	0	0	0	6,2	124 600
SUMA							272 484	



Rysunek 4.2. Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych (bez emisji CO₂)



Rysunek 4.3. Struktura zanieczyszczeń niskiej emisji jako zastępczej emisji SO₂

Na rysunku 4.2. przedstawiono udziały masowe poszczególnych zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł niskiej emisji budynków mieszkalnych. Na rysunku 4.3 przedstawiono tę samą emisję lecz przeliczoną na emisję zastępczą SO₂, dzięki czemu uzyskano informację o toksyczności poszczególnych zanieczyszczeń. Przykładowo niewielka ilość masowa B(α)P (0,001% masy) stanowi ok. 46% całkowitej toksyczności emisji zanieczyszczeń ze źródeł niskiej emisji, a tlenek węgla CO, którego w całkowitej masie jest przeszło 72% stanowi ok. 2% całkowitej toksyczności niskiej emisji. Należy również zwrócić uwagę, że w tych obliczeniach nie brano pod uwagę ilości emitowanego CO₂, ponieważ gaz ten nie jest gazem toksycznym.

4.1.4. Emisja zanieczyszczeń ze źródeł liniowych (komunikacyjna)

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,
- płynność ruchu.

Na podstawie danych dotyczących natężenia ruchu oraz udziału poszczególnych typów pojazdów w tym ruchu na głównych arteriach komunikacyjnych Gminy – drogi krajowe, wojewódzkie (dane GDDKiA) oraz opracowania Ministerstwa Środowiska „Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza” oszacowano wielkość emisji komunikacyjnej. Wyniki przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 4.8. Szacunkowa emisja komunikacyjna na terenie Gminy Krzyżanowice

Rodzaj zanieczyszczenia	Jedn.	Wielkość emisji
Pyły	Mg/rok	5,8
SO ₂	Mg/rok	7,2
NO ₂	Mg/rok	97,4
CO	Mg/rok	193,2
Węglowodory	Mg/rok	82,5
CO ₂	Mg/rok	17 604

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

4.1.5. 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. W latach 2009 – 2011 finansowano również montaż instalacji solarnych do przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Łącznie, w ciągu niecałych pięciu lat działania programu dofinansowano 168 inwestycji związanych z wymianą kotłów (wymianie podlegały wyeksploatowane kotły węglowe, komorowe) oraz 75 inwestycji polegających na montażu instalacji kolektorów słonecznych. Szczegółowe informacje na ten temat z podziałem na poszczególne lata przedstawiono w poniższych tabelach.

Tabela 4.9. Zestawienie danych na temat liczby i rodzajów zmodernizowanych kotłowni w ramach Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2007-2011

Rok	Liczba wymienionych kotłów	Liczba zastosowanych nowych kotłów z podziałem ze względu na spalane paliwo		
		węglowe, ekologiczne	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	14	4	-

Tabela 4.10. Zestawienie danych na temat liczby zainstalowanych instalacji solarnych w ramach Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2007-2011

Rok	Liczba zastosowanych instalacji kolektorów słonecznych	Liczba instalacji z podziałem ze względu na rodzaj kotłowni, z którą współpracuje	
		węglowe, ekologiczne	gazowe
	szt.	szt.	szt.
2009	40	36	4
2010	-	-	-
2011	35	26	9

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 2/3 kosztów. Wielkość dofinansowania do kolektorów słonecznych wynosiła do 50% kosztów inwestycji, lecz nie mogła przekroczyć 6 000 zł.

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 168 kotłów węglowych 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/m² charakterystycznym dla tego typu zabudowy i uwzględniającym okres jej powstania.

Dane dotyczące uzyskanych efektów energetycznych pokazano w kolejnej tabeli.

Tabela 4.11. Efekty energetyczne dla wymiany kotłów uzyskane w ramach realizacji Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2007-2011

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	2 075	683
RAZEM	17 204	26 467	19 998	6 469

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.

Efekty ekologiczne dla Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2007-2011 (wymiana kotłów) pokazano w poniższej tabeli.

Tabela 4.12. Efekty ekologiczne dla wymiany kotłów uzyskane w ramach realizacji Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2007-2011

Rok	CO	SO ₂	NO ₂	Pył	B(α)P	CO ₂
	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	5 037	972	30	278	57	83
Łącznie – efekt bezwzględny	48 962	7 996	-296	2 664	588	793
Łącznie – efekt względny	95%	64%	-9%	81%	84%	37%

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 75 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 4.13. Efekt energetyczny dla zastosowania instalacji solarnych do przygotowania c.w.u. uzyskane w ramach realizacji Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2007-2011 dla pojedynczej instalacji

Zapotrzebowanie na c.w.u.	Zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u.	Powierzchnia kolektorów słonecznych	Ilość energii dostarczonej przez układ kolektorów		Ilość energii ze źródła konwencjonalnego	
litrów/dobę	GJ/rok	m ²	GJ/rok	%	GJ/rok	%
216	15,5	6,17	9,35	60	6,12	40

Łącznie, dla 75 instalacji efekt ten wyniósł około 701,4 GJ/rok.

Efekty ekologiczne dla Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2007-2011 (montaż instalacji kolektorów słonecznych) pokazano w poniższej tabeli.

Tabela 4.14. Efekty ekologiczne uzyskane w wyniku montażu instalacji solarnych w ramach realizacji Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2007-2011

Rok	CO	SO ₂	NO ₂	Pył	B(α)P	CO ₂
	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	g/rok	Mg/rok
2009	146,8	76,4	88,9	14,3	3,4	25,5
2010	0	0	0	0	0	0
2011	106,6	55,2	66,3	10,4	2,4	21,6
Łącznie – efekt bezwzględny	253,4	131,6	155,2	24,7	5,8	47,1
Łącznie – efekt względny	60%	60%	60%	60%	60%	60%

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 15 kW do kilku MW.

Badania prowadzone w Instytucie Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu 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 zgorzeliny w palenisku, co grozi uszkodzeniem kotła. W urządzeniach tych nie można spalać również odpadów komunalnych i bytowych, powodujących trudne do oszacowania emisje, w tym również związków bardzo szkodliwych (jak np. dioksyny i furany), a co nadal jest popularne przy stosowaniu tradycyjnych palenisk węglowych. W wielu urządzeniach producenci dopuszczają spalanie biomasy w formie odpowiednio przygotowanych peletów, ale również miału 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 umożliwiającym 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

Konstrukcje 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 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 sterowany 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 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 konkretnych producentów urządzeń pozostawiając ostateczny wybór użytkownikowi. Podstawowym wymogiem stawianym przez „Program” jest, w przypadku urządzeń grzewczych, posiadanie znaku efektywności energetycznej kotłów opalanych paliwami gazowymi i ciekłymi (Rozp. Ministra Gospodarki i pracy z dnia 20.10.2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dotyczących efektywności energetycznej nowych

wodnych kotłów grzewczych opalanych paliwami ciekłymi lub gazowymi urządzenia grzewcze) i w przypadku kotłów na paliwa stałe świadectwa „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 ciepłą wodzie.

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

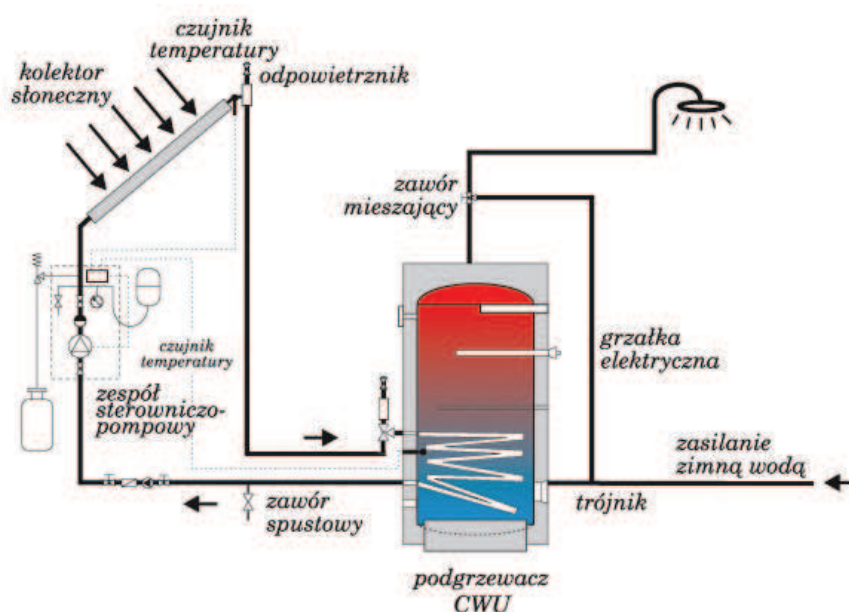
W instalacji solarnej do przygotowywania ciepłej wody niezbędny jest zasobnik (stalowy zbiornik), w którym gromadzi się ciepła woda. Jest niezbędny ze względu na przesunięcie czasowe między okresem kiedy z kolektora otrzymuje się maksymalną ilość ciepła (między godziną 9 a 15 - wówczas jest największe nasłonecznienie), a okresem dużego zapotrzebowania na ciepłą wodę. Zasobnik powinien mieć dodatkowo grzałkę elektryczną lub wężownicę, 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 m² 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

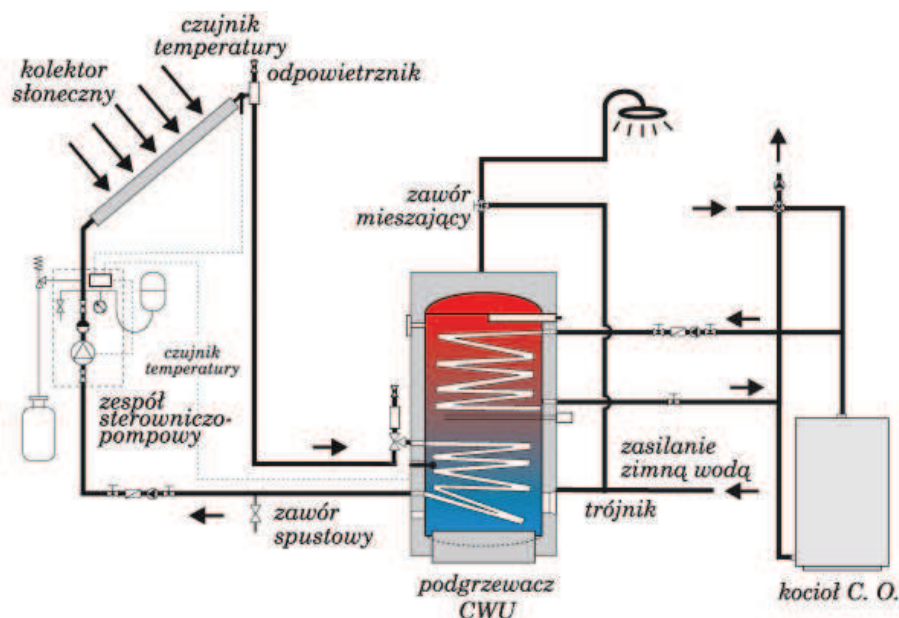
W standardowej, najprostszej instalacji solarnej ciepłą wodę uzyskuje się z kolektorów a w miesiącach o słabym nasłonecznieniu dzięki zamontowanej w zasobniku grzałce. Sterownik elektroniczny na podstawie aktualnej temperatury na kolektorze oraz w zbiorniku załącza pompę obiegową układu solarnego gdy 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 wężownicą

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

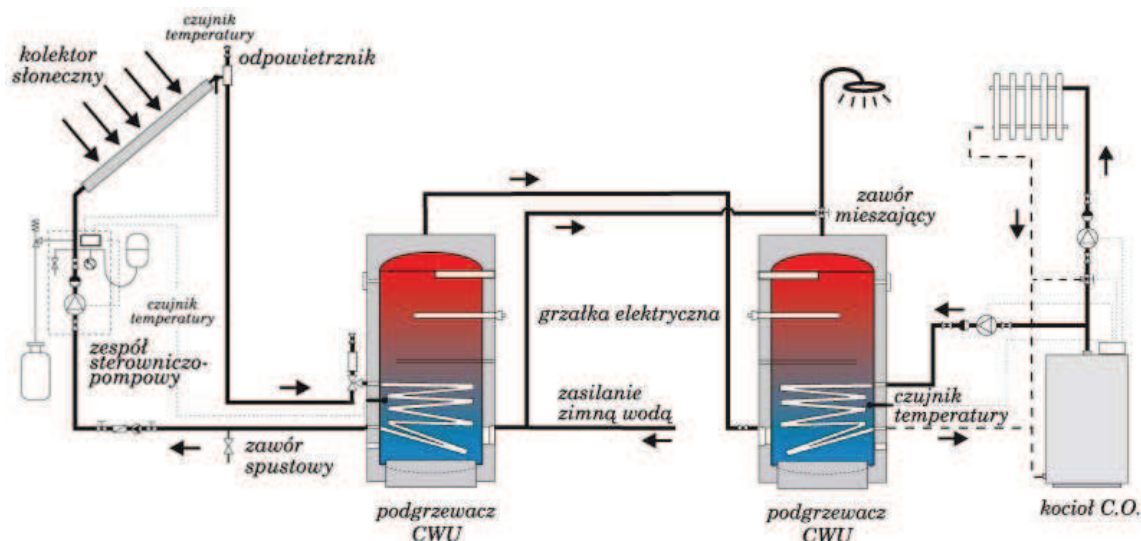
Instalacja solarna z zasobnikiem dwuwężownicowym jest najbardziej ekonomicznym rozwiązaniem. Jeden wymiennik podłączony jest do baterii kolektorów a drugi do zasilania ciepłą wodą z kotła c.o. Ponieważ poza sezonem grzewczym kolektory zapewniają z reguły 100% pokrycie zapotrzebowania na ciepłą wodę (przy prawidłowo dobranej instalacji) więc nie ma potrzeby zasilania z kotła, zaś w sezonie grzewczym przy słabszym nasłonecznieniu łączy się zasilanie z kotła, niezależnie czy jest to kocioł ze sterownikiem i czujnikami temperatury czy tradycyjny bez sterowania. Do zasobnika dwuwężowniczego 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 węzownicą

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 jednowężownicowym 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 wspomagania 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 pokryją 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 wspomagania 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 wspomagania ogrzewania można stosować zarówno kolektory płaskie jak i próżniowe.

Praktyczne reguły stosowania solarnego wspomagania 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:

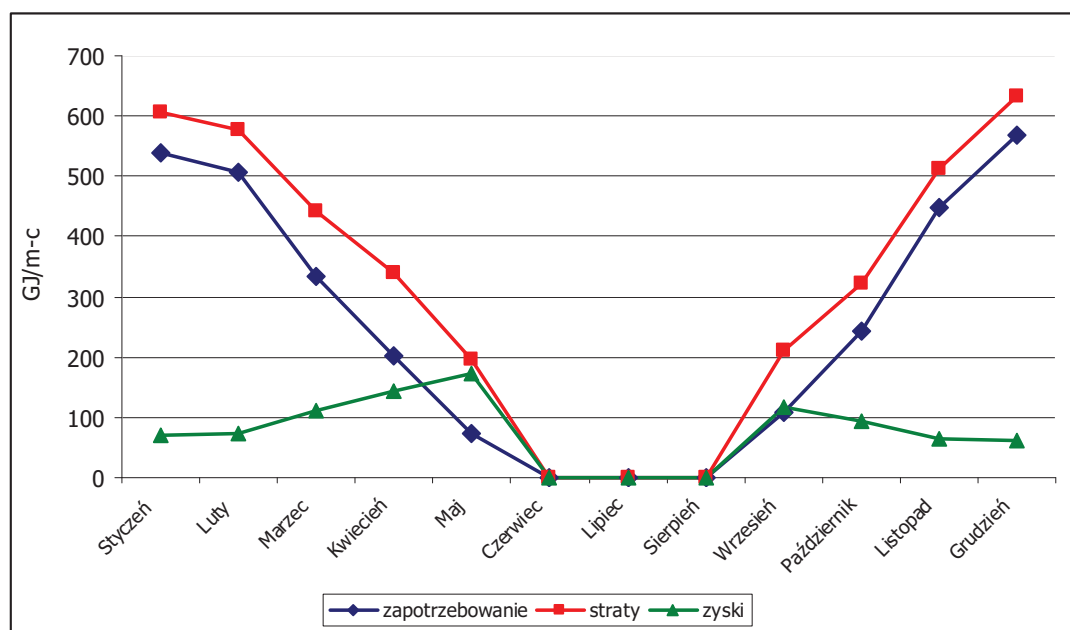
- 0,8 do 1,1 m² powierzchni kolektorów płaskich na każde 10 m² powierzchni mieszkalnej,
- 0,5 do 0,8 m² powierzchni kolektorów próżniowych na każde 10 m² powierzchni mieszkalnej,
- pojemność podgrzewacza zasobnikowego od 50 do 70 litrów na 1 m² powierzchni kolektorów.

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.

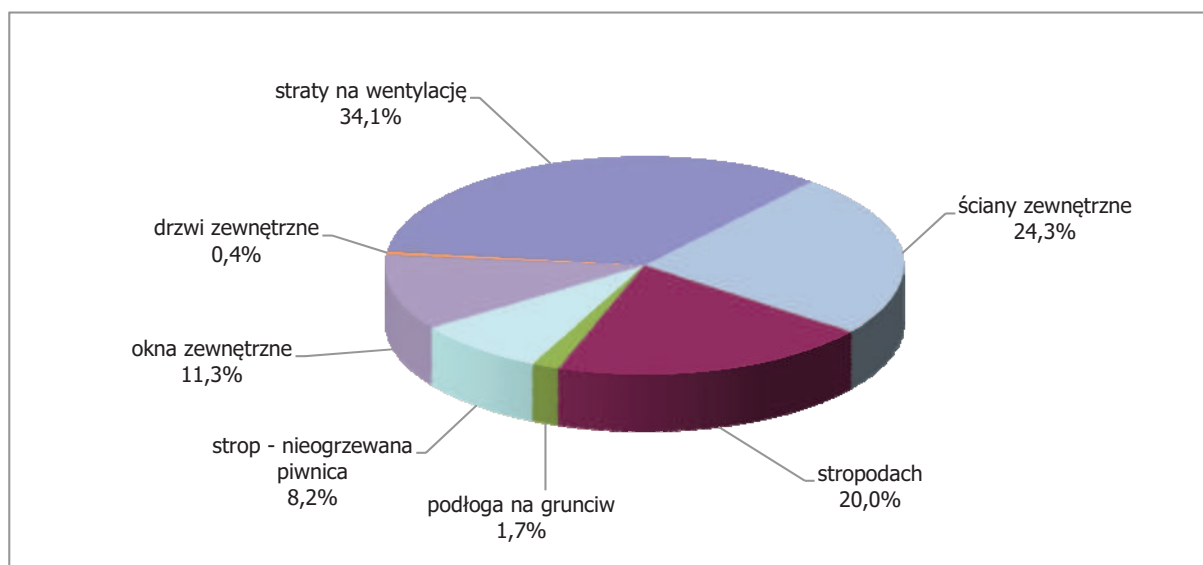
Gmina Krzyżanowice zlokalizowana jest na obszarze III stery klimatycznej, dla której obliczeniowa temperatura zewnętrzna wynosi -20 °C.

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



Rysunek 5.4 Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło dla przykładowego budynku w III strefie klimatycznej

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



Rysunek 5.5 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 ² /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 wykazanym 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 2010 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		
Szerokość budynku	m	10
Długość budynku	m	9
Wysokość budynku	m	6,5
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	122
Kubatura ogrzewana budynku	m ³	318
Sumaryczna powierzchnia okien zewnętrznych	m ²	25,2
Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych	m ²	2
Dane energetyczne		
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,616
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	75,1
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	9,2
Typ kotła	-	węglowy
Sprawność wytwarzania (źródła)	%	65%
Sprawność przesyłu	%	92%
Sprawność regulacji i wykorzystania	%	93%
Sprawność akumulacji	%	100%
Oslabienie nocne	-	0,95
Łączna sprawność systemu	%	56%
Zapotrzebowanie na moc cieplną c.w.u.	kW	2,6
Roczne zapotrzebowanie na ciepło na cele c.w.u.	GJ/rok	12,8
Udział kotła w rocznym przygotowaniu c.w.u.	%	100%
Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną	kW	11,8
Łączne roczne zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	87,9
Roczne zużycie ciepła (z uwzględnieniem spr. systemu i osłabień nocnych)	GJ/rok	149,0

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 CO₂ równa jest zero (ilość wyemitowanego CO₂ 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. 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	58,5%	65%	92%	93%	100%	0,95	62%
Kocioł węgl. retortowy	76,6%	85%					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.	94,7%	100%	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	5,6	0,90	6,5	Mg/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	3,8	0,61	4,4	Mg/a	23,5%
Kocioł gazowy	2 590	419	3 008	m³/a	29,3%
Kocioł na LPG	3,62	0,59	4,2	m³/a	29,3%
Kocioł olejowy	2,5	0,41	2,9	m³/a	27,8%
Kocioł na pelety drzewne	5,2	0,83	6,0	Mg/a	23,5%
Pompa ciepła **	6,6	1,07	7,7	MWh/rok	81,4%
Ogrzewanie elektryczne	22,0	3,75	25,8	MWh/rok	37,8%

* zużycie energii elektrycznej przez pompę ciepła

5.2.2. Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku wymiany kotła

Koszty paliw i energii w budynkach indywidualnych są głównymi kosztami eksploatacyjnymi obok kosztów wywozu odpadów paleniskowych i trudnych do oszacowania kosztów obsługi. Kalkulacje kosztów eksploatacyjnych oparto wyłącznie na kosztach paliwa. Ceny jednostkowe paliw zostały ustalone w oparciu o aktualne cenniki, taryfy oraz szacunki własne (stan na listopad 2011).

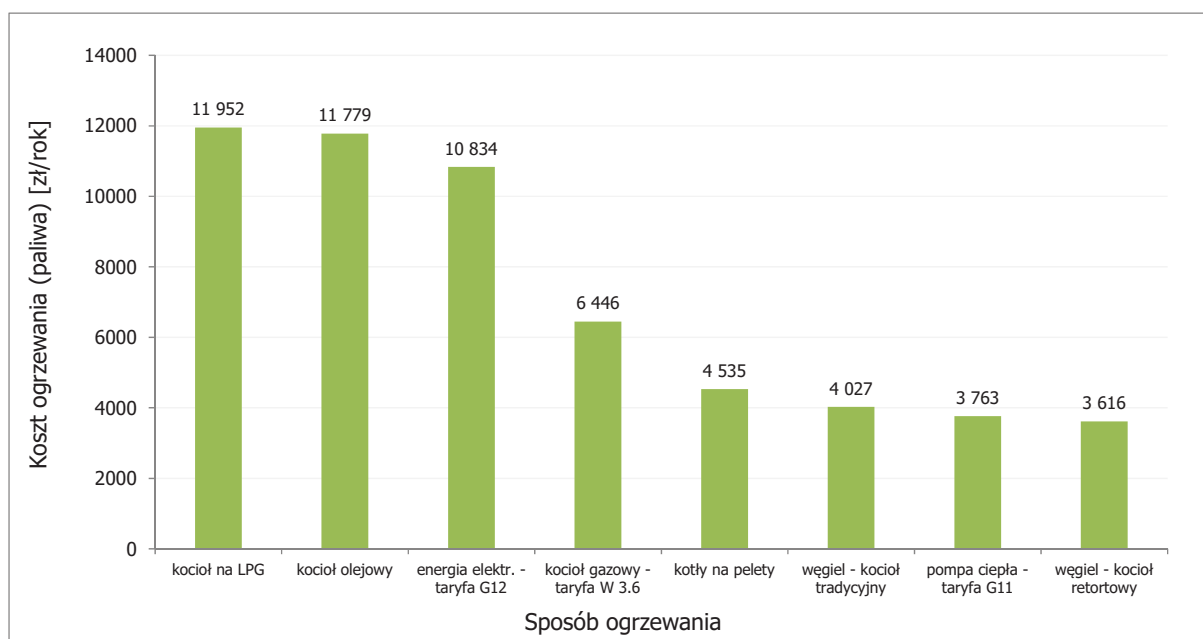
Dla ogrzewania elektrycznego akumulacyjnego przyjęto założenie, że pobór energii odbywa się w ramach taryfy dwustrefowej G12 (75% w taryfie nocnej oraz 25% w taryfie dziennej).

Oszacowane roczne koszty dla różnych nośników energii, poniesione na ogrzewanie budynku oraz zmianę kosztów w wyniku zmiany tych nośników przedstawiono w poniższej tabeli.

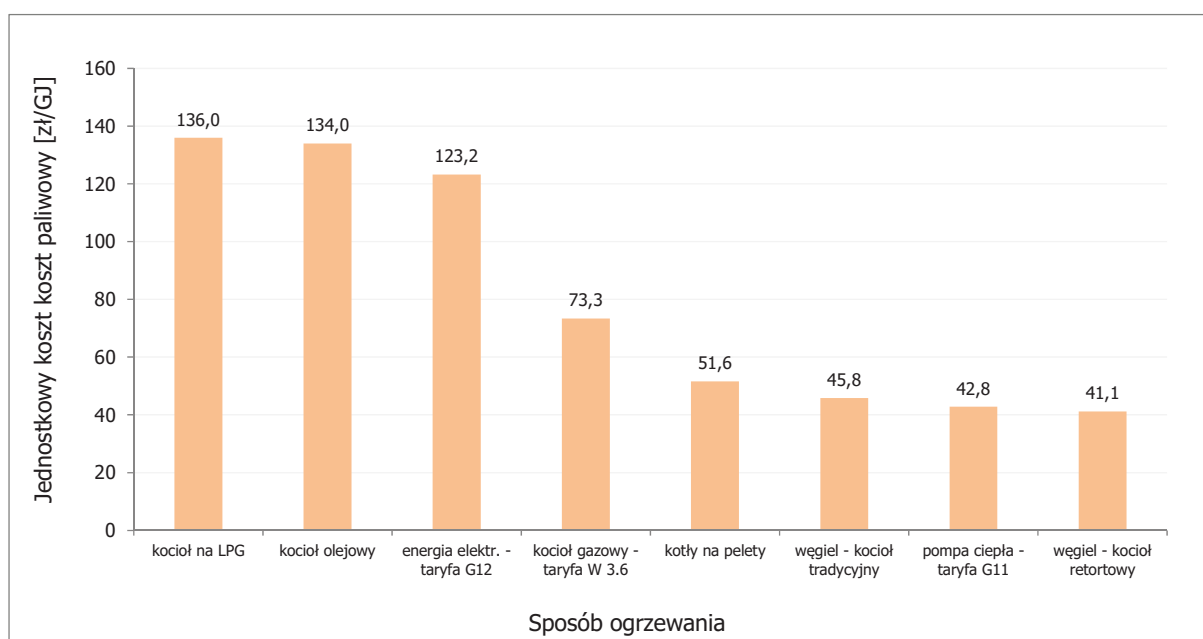
Tabela 5.6. Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie budynku reprezentatywnego w zależności od sposobu ogrzewania

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	622,00	zł/Mg	4 027	zł/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	825,00	zł/Mg	3 616	zł/a	10,2%
Kocioł gazowy - taryfa W3	2,13	zł/m³	6 446	zł/a	-60,1%
Kocioł olejowy	4,00	zł/l	11 779	zł/a	-192,5%
Kocioł gazowy - LPG	2,84	zł/l	11 952	zł/a	-196,8%
Kocioł na pelety	750,00	zł/Mg	4 535	zł/a	-12,6%
Pompa ciepła - taryfa G11	489,44	zł/MWh	3 763	zł/a	6,6%
Ogrzewanie elektr. - taryfa G12e	420,47	zł/MWh	10 834	zł/a	-169,0%

* wartości ze znakiem (-) oznaczają wzrost kosztów ogrzewania



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



Rysunek 5.7. 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. biomasa 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.

5.2.3. 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 Gminie, wskaźniki opisane w załączniku nr 2.

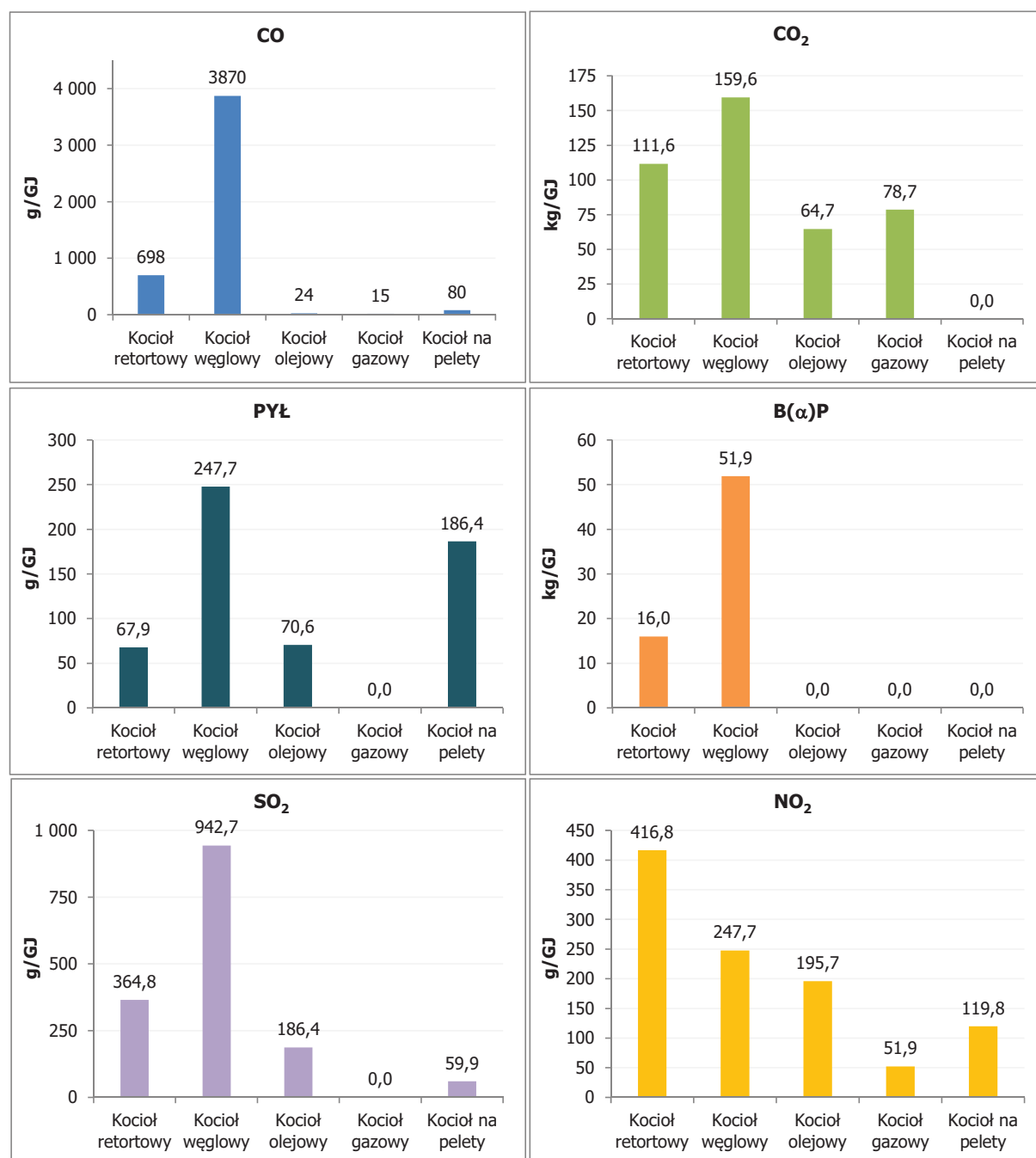
Tabela 5.7. Roczna emisja zanieczyszczeń powstająca w wyniku spalania paliw do celów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania

Lp.	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
1	SO ₂	kg/a	70,8	27,4	61,3%	14,0	80,2%	0	100,0%	4,5	93,6%
2	NO ₂	kg/a	18,6	31,3	-68,3%	14,7	21,0%	3,9	79,0%	9,0	51,6%
3	CO	kg/a	290,6	52,4	82,0%	1,8	99,4%	1,1	99,6%	6,0	97,9%
4	CO ₂	kg/a	11 987	8 382	30,1%	4 859	59,5%	5 908	50,7%	0	100%
5	pył	kg/a	18,6	5,1	72,6%	5,3	71,5%	0,0	100,0%	14,0	24,7%
6	B(α)P	g/a	3,9	1,2	69,2%	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 5.8. 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 następuje całkowita likwidacja niskiej emisji zanieczyszczeń.



Rysunek 5.8. Porównanie emisji zanieczyszczeń powstających przy spalaniu paliw do celów grzewczych przy produkcji 1 GJ ciepła użytkowego (z uwzględnieniem sprawności energetycznej urządzeń grzewczych)

5.2.4. Efekty zastosowania solarnego podgrzewania wody użytkowej

Realizacja programu w poprzednich latach potwierdziła, że wśród mieszkańców Gminy Krzyżanowice istnieje duże zainteresowanie w zakresie montażu kolektorów słonecznych, w związku z tym przyjęto, że w kolejnych latach realizacji programu te rozwiązania będą również wybierane. 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, noce). 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: 54 litry,
- koszt instalacji kolektorów uwzględnia: kolektory, zasobnik c.w.u., pompa obiegowa, konstrukcje pod kolektory, izolowane przewody, układ sterujący,
- typ kolektorów: płaskie,
- kąt nachylenia kolektorów: 45°.

Tabela 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)

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

Szacunkowy koszt inwestycji związanej z montażem układu solarnego kształtuje się na poziomie 15 000 zł (w polskich warunkach średni koszt tego typu inwestycji i montażu waha się w granicach 8-20 tys. zł w zależności od typu zastosowanych kolektorów – kolektory próżniowe w stosunku do płaskich są ok. dwukrotnie 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	Wielkość dofinansowania	Koszt operatora	Oszczędność kosztów energii	SPBT	SPBT bez dotacji
	zł	zł	zł	zł/rok	lata	lata
kocioł węglowy	15 000	6 000	450	294,35	32,1	51,0
kocioł gazowy				567,93	16,6	26,4
bojler elektryczny*				1271,52	7,4	11,8
kocioł olejowy				1023,53	9,2	14,7

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

Warianty stanu istniejącego	Redukcja emisji zanieczyszczeń					
	SO ₂	NO ₂	CO	CO ₂	pył	B(α)P
	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	g/rok
kocioł węglowy	2,2	2,6	4,3	687,9	0,4	0,098
kocioł gazowy	0	0,34	0,1	524,8	0	0
bojler elektryczny*	21,3	5,2	6,5	2861,0	0,3	0
kocioł olejowy	1,2	1,3	0,2	422,2	0,5	0

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

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.

6. Finansowanie przedsięwzięć

W poniższych tabelach przedstawiono możliwości finansowania działań wg stanu na rok 2011. Należy jednak weryfikować potencjalne źródła finansowania oraz uzupełniać o nowe w miarę rozwoju systemów wsparcia inwestycji. Program ograniczenia niskiej emisji może być realizowany jedynie przy wykorzystaniu środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska. Pozostałe systemy wsparcia inwestycji ekologicznych mogą być wykorzystywane indywidualnie przez mieszkańców Gminy, np. w celu wykonania termorenowacji budynków.

	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w KATOWICACH
W 2012 roku 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:	
• pożyczka do 80% kosztów kwalifikowanych, w zależności od: efektów ekologicznych zadania i możliwości finansowych Funduszu, • umorzenie pożyczki maksymalnie do 50%, • dotacja udzielana z uwzględnieniem efektów zadania i możliwości finansowych Funduszu, do 50% kosztów kwalifikowanych dla zadań inwestycyjnych (spośród zadań objętych programem kwalifikują się jedynie inwestycje OZE) • oprocentowanie pożyczek wynosi 0,6 s.r.w. lecz nie mniej niż 3% w stosunku rocznym • okres spłaty nie może być krótszy niż 2 lata i dłuższy niż 15 lat od wynikającej z umowy daty zakończenia zadania, w tym okres karencji do 12 miesięcy.	

	Oferta Banku Ochrony Środowiska Kredyty na realizację przedsięwzięć energooszczędnych
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.

- Budowa systemów z udziałem niekonwencjonalnych źródeł
- 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 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:

- kwota kredytu: do 90% nakładów inwestycyjnych, lecz nie więcej niż 300 000 zł,
- okres spłaty kredytu: do 7 lat od terminu zakończenia zadania, w tym okres karencji,
- okres karencji w spłacie kapitału: do 12 miesięcy,
- okres realizacji zadania: do 18 miesięcy,
- oprocentowanie: 0,6 s.r.w., lecz nie mniej niż 3,0% w stosunku rocznym,
- prowizja przygotowawcza: 1,0% wartości przyznanego kredytu.



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. Założenia programu ograniczenia niskiej emisji w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych

Przyjęto następujące założenia realizacji programu:

- podstawowym warunkiem udziału w programie i dofinansowania do montażu i zakupu ekologicznego źródła ciepła jest likwidacja istniejącego źródła,
- dofinansowanie w ramach programu otrzymają jedynie wysokosprawne urządzenia grzewcze przy wymianie pieców ceramicznych lub wyeksploatowanych kotłów na paliwo stałe (bez certyfikatu energetyczno-emisyjnego) na inne kotły: węglowe retortowe lub tłokowe, gazowe, olejowe, biomasowe, ogrzewanie elektryczne, a także pompy ciepła i inne czyste technologie 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, przy czym w przeciwieństwie do źródeł ciepła możliwe jest również dofinansowanie w budynkach nowych,
- kolektory słoneczne nie będą montowane w budynkach, w których źródłem ciepła jest kocioł komorowy na paliwa 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),
- 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 jak np. kocioł węglowy wraz z gazowym. Dopuszcza się stosowanie źródeł pomocniczych np. dogrzewanie za pomocą kominka, energii elektrycznej, itp.,
- koszt kwalifikowany do dofinansowania wymiany źródeł ciepła i montażu układów kolektorów słonecznych wynosi 12 000 zł,

- mechanizm finansowania programu zgodnie realizowany będzie zgodnie z tabelą 7.1,
- dostawa, demontaż starych i montaż nowych urządzeń oraz serwis gwarancyjny realizowane są przez wyspecjalizowanego wykonawcę robót instalacyjnych pod kierownictwem Operatora Programu,
- dofinansowanie do źródła ciepła dla budynków nowych i w budowie nie będzie realizowane w ramach finansowania programu ze środków WFOŚiGW,
- kolejność wymiany kotłów w zgłoszonych do programu obiektach realizowana będzie na podstawie kolejności składania wniosków według dat stempla wpływu wniosku do Urzędu Gminy lub Operatora programu,
- po wymianie źródeł ciepła w ciągu 5 kolejnych lat gmina zastrzega sobie możliwość niezapowiedzianych kontroli na obiektach, w których dokonano modernizacji źródła ciepła dofinansowanego w ramach funkcjonowania programu.

7.1.1. Cele programu

Dla Gminy Krzyżanowice podstawowym celem realizacji programu jest zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery na jej obszarze. Wszelkie możliwe wsparcie zewnętrzne gminy w zakresie realizacji Programu jest możliwe jedynie przy wykazaniu pozytywnego efektu ekologicznego możliwego do osiągnięcia w wyniku wdrożeń. Korzyści ekonomiczne (eksploatacyjne) wynikające z wymiany źródła ciepła interesują przede wszystkim, nie władze samorządowe, lecz użytkowników tych urządzeń. Dla tych ostatnich efekt ekologiczny jest 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 jest 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 będą kotłami węglowymi retortowymi. W rzeczywistości, po zapoznaniu się przez mieszkańców ze szczegółowymi zasadami udziału w programie, wystąpi 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.

7.1.2. 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 2012-2014”.

Program obejmuje w zakresie modernizacji źródła ciepła:

- pomoc Operatora w doborze urządzenia zgodnie z potrzebami cieplnymi budynku,
- demontaż starej jednostki grzewczej oraz dostawę i montaż nowej,
- wymianę istniejącego źródła ciepła węglowego na inne węglowe (tylko kotły automatycznym podawaniem paliwa) lub na kocioł gazowy, olejowy, ogrzewanie elektryczne lub na inne alternatywne źródło 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 w Polsce funkcjonują mechanizmy finansowe wspierające działania związane z termomodernizacją.

7.1.3. Propozycja działań i finansowanie programu

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

NAKŁADY MODERNIZACYJNE

W oparciu o przyjęte założenia techniczne oszacowano wysokość nakładów na zakup i wymianę źródła ciepła oraz na montaż układu kolektorów słonecznych na poziomie **12 000 zł** na jeden obiekt.

W oparciu o przyjęty koszt kwalifikowany zgodnie z ustaleniami przeprowadzonymi z Urzędem Gminy dokonano kalkulacji dopłat ze strony Gminy. W przypadku wymiany źródeł ciepła (kotłów, pieców) Gmina dopłaci użytkownikowi (mieszkańcowi) z własnych środków 15% kosztów inwestycji lecz nie więcej niż 1 800 zł (15% kosztów kwalifikowanych) oraz z pozyskanych z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach środków w formie pożyczki 60% kosztów, lecz nie więcej niż 7 200 zł (60% kosztów kwalifikowanych). Pozostała część kosztu inwestycji, czyli 25% pokrywana jest przez mieszkańca, chyba że łączny koszt inwestycji przekracza wysokość kosztu kwalifikowanego, wówczas cała nadwyżka kosztów pokrywana jest przez mieszkańca.

W przypadku dofinansowania montażu kolektorów słonecznych Gmina dopłaci użytkownikowi (mieszkańcowi) z własnych środków 16,67% kosztów inwestycji lecz nie

więcej niż 2 000 zł (16,67% kosztów kwalifikowanych) oraz z pozyskanych z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach środków w formie pożyczki 33,33% kosztów, lecz nie więcej niż 4 000 zł (33,33% kosztów kwalifikowanych). Pozostała część kosztu inwestycji, czyli 50% pokrywana jest przez mieszkańca, chyba że łączny koszt inwestycji przekracza wysokość kosztu kwalifikowanego, wówczas cała nadwyżka kosztów pokrywana jest przez mieszkańca.

Kosztem nie kwalifikowanym w WFOŚiGW jest koszt funkcjonowania Operatora programu. W przypadku dofinansowania do montażu kolektorów słonecznych cały koszt Operatora pokrywany jest ze środków inwestora (mieszkańca). W przypadku wymiany źródeł ciepła koszt Operatora wynosi 1 466,67 zł, przy czym Gmina pokrywa 75% tych kosztów, a pozostałe 25% pokrywane jest przez inwestora.

Tabela 7.1. Nakłady inwestycyjne przewidziane na wymianę źródła ciepła wraz z dodatkowymi niezbędnymi przeróbkami w zależności od rodzaju kotła

Nakłady	Koszt brutto* [zł]						
	Rodzaj źródła ciepła						
	Kocioł retortowy	Kocioł gazowy	Kocioł olejowy	Kocioł na pelety	Ogrzewanie elektryczne	Pompa ciepła	Układ solarny
Koszt rzeczywisty zakupu i wymiany źródła ciepła	12 000	12 000	12 000	14 000	12 000	35 000	15 000
Maksymalny koszt kwalifikowany do dofinansowania dla jednego obiektu	12 000						12 000
Udział własny mieszkańca**	3 000	3 000	3 000	5 000	3 000	26 000	6 000
Kwota maksymalna dofinansowana przez WFOŚiGW	7 200						4 000
Kwota maksymalna dofinansowana przez Gminę	1 800						2 000
Nakłady na operatora programu	1 466,67						450
Udział Gminy w koszcie Operatora	1 100,00						-
Udział inwestora w koszcie Operatora	366,67						450

*) wartości uwzględniają podatek VAT

**) jeżeli rzeczywisty koszt modernizacji kotłowni przekracza wartość założonego kosztu kwalifikowanego (12 000zł), wówczas mieszkaniec pokrywa również całą nadwyżkę

LICZBA OBIEKTÓW OBJĘTYCH PROGRAMEM ORAZ OKRES REALIZACJI PROGRAMU

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

Bazując na danych z realizacji pierwszej edycji programu przyjęto, że w kolejnych etapach programu wymienionych zostanie łącznie 60 starych źródeł ciepła (kotłów i pieców węglowych) na inne ekologiczne źródło ciepła oraz zamontowanych zostanie 120 układów kolektorów słonecznych.

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)	20	20	20	60
Montaż kolektorów słonecznych	40	40	40	120
Łącznie	60	60	60	180

INŻYNIERIA FINANSOWANIA

Uwzględniając aktualnie obowiązujące zasady dofinansowania, koszty inwestycji oraz zgodnie z wytycznymi gminy przyjmuje się następującą inżynierię finansowania programu przy wykorzystaniu środków z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach oraz środków własnych Gminy.

Realizacja programów ograniczenia emisji pyłowo-gazowych znajduje się na *Liście przedsięwzięć priorytetowych planowanych do dofinansowania ze środków WFOŚiGW w Katowicach na 2012 rok* (punkt OA 1.4.) zatwierdzonej uchwałą Rady Nadzorczej nr 184/2011 z dnia 27 czerwca 2011 roku.

Przedstawiony mechanizm finansowania nie uwzględnia na tym etapie dotacji i umorzenia pożyczki z WFOŚiGW, ponieważ wszelkie rachunki ekonomiczne należy przeprowadzać zgodnie z zasadami operowania środkami publicznymi, czyli bez dotacji i umorzeń, które mimo, że są prawdopodobne, nie są jednak pewne. Niemniej jednak zgodnie *Zasadami udzielania dofinansowania ze środków WFOŚiGW w Katowicach* – obowiązującymi od dnia 1.08.2011r. należy mieć na uwadze, możliwość częściowego umorzenia pożyczki udzielanej przez Fundusz (do 50% pożyczki). Wysokość umorzenia w określonych przypadkach może ulec zmniejszeniu.

W oparciu o przyjęte koszty kwalifikowane oraz warunki finansowania przy udziale środków WFOŚiGW i Gminy dokonano kalkulacji finansowania Programu ze strony gminy oraz inwestora. Przewiduje się, że gmina zaciąga na realizację programu oprocentowaną pożyczkę, którą jest zobowiązana w kolejnych latach spłacać zgodnie z podpisanymi umowami. Możliwość ubiegania się o umorzenie pożyczki istnieje dopiero po spłacie 50% pożyczanej kwoty wraz z należnymi odsetkami.

Tabela 7.3. Przyjęty mechanizm finansowania oparty na aktualnych zasadach finansowania przez WFOŚiGW oraz możliwości finansowe Gminy

Etapy	Zakup i montaż urządzeń									Funkcjonowanie operatora				
	Liczba inwestycji		Łączny koszt	Udział własny mieszkańca		Dofinans. GFOŚiGG		Pożyczka WFOŚiGW		Łączny koszt Operatora	Udział własny mieszkańca		Udział Gminy	
	%	szt.	tys. zł	%	zł	%	zł	%	zł	zł	%	zł	%	zł
I rok	33,3%	60	840,0	50,0%	420	13,8%	116,0	36,2%	304,0	47,3	63%	25,3	37%	22,0
II rok	33,3%	60	840,0	50,0%	420	13,8%	116,0	36,2%	304,0	47,3	63%	25,3	37%	22,0
III rok	33,3%	60	840,0	50,0%	420	13,8%	116,0	36,2%	304,0	47,3	63%	25,3	37%	22,0
SUMA	100%	180	2 520,0		1 260,0		348,0		912,0	142,0		76,0		66,0

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

2 662 000 zł,

w tym koszt Operatora:

142 000 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 60 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 60 budynkach przy realizacji przyjętych założeń

Lp.	Substancja	Jednostka	Wielkość dotychczasowa	Wielkość planowana	Różnica bezwzględna	Redukcja zanieczyszczenia
1	SO ₂	kg/a	4 248	1 644	2 604	61,3%
2	NO ₂	kg/a	1 116	1 878	-762	-68,3%
3	CO	kg/a	17 436	3 144	14 292	82,0%
4	CO ₂	kg/a	719 232	502 926	216 306	30,1%
5	pył	kg/a	1 116	306	810	72,6%
6	B(α)P	kg/a	0,2	0,1	0,2	69,2%

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 ₂	kg/a	112 613	110 009	2,3%
2	NO ₂	kg/a	33 181	33 943	-2,3%
3	CO	kg/a	455 708	441 416	3,1%
4	CO ₂	kg/a	20 587 224	20 370 918	1,1%
5	pył	kg/a	29 872	29 062	2,7%
6	B(α)P	kg/a	6,2	6,1	2,6%

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 mieszany oparty o kocioł węglowy oraz dogrzewanie elektryczne w okresie poza sezonem grzewczym. W budynkach, w których ogrzewanie prowadzone jest za pomocą kotłów gazowych, czy olejowych, zazwyczaj występuje również gazowe/olejowe ogrzewanie c.w.u. 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 całkowicie likwidowana, przy czym część energii uzyskiwana jest z kolektora słonecznego (brak emisji zanieczyszczeń) oraz pozostała część zastąpiona energią elektryczną, która nie stanowi emisji niskiej lecz wysoką.

Tabela 7.6. Efekt ekologiczny zastosowania kolektorów słonecznych – redukcja 100% niskiej emisji poprzez zastosowanie kolektorów słonecznych oraz zamiana części emisji na wysoką (pochodząca z energii elektrycznej)

Redukcja niskiej emisji zanieczyszczeń (100%)						
Warianty stanu istniejącego	SO ₂	NO ₂	CO	CO ₂	pył	B(α)P
	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	g/rok
Kolektor słoneczny (60%) Energia elektryczna (40%)*	529,0	139,2	2171,7	89577,7	139,2	29,5

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

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 umożliwia porównywanie zmian zanieczyszczenia w czasie na obszarze gminy.

7.1.4. Ocena opłacalności inwestycji po stronie użytkownika

Przyjmując założony mechanizm finansowania programu jako właściwy, określono również korzyści ekonomiczne, jakie ponosi potencjalny użytkownik nowego kotła. Jedynymi kosztami jakimi jest obciążony, to koszty inwestycyjne pomniejszone o dotację z gminy, czyli maksymalnie o 60% nakładów całkowitych.

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

METODA WARTOŚCI BIEŻĄCEJ NETTO (NPV)

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

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

gdzie:

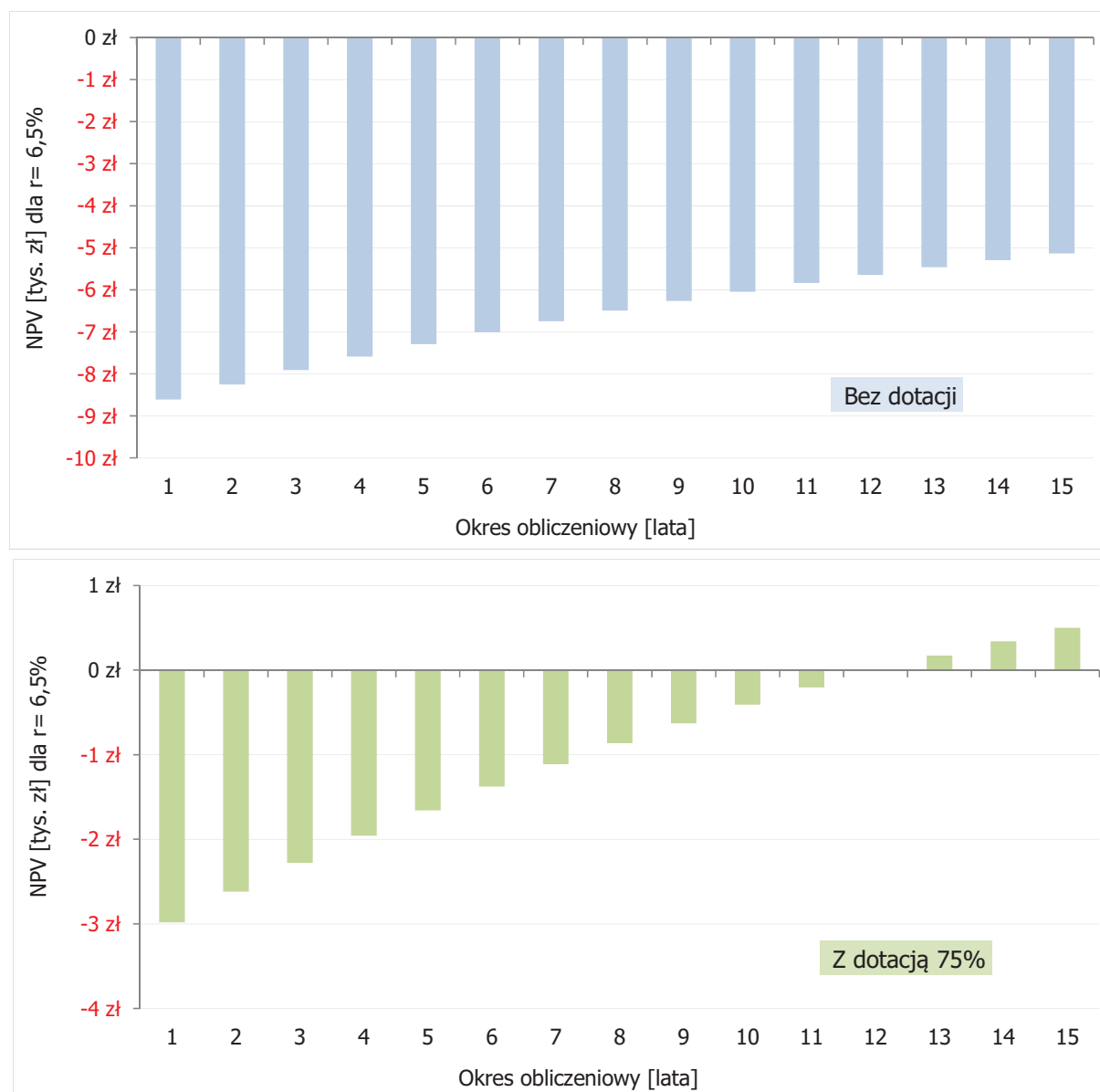
n – bieżący rok eksploatacji;

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

N – całkowita liczba lat eksploatacji;

r – stopa dyskonta.

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 nie jest jednak w stanie pokryć kosztów zakupu. Skorzystanie programu ograniczenia niskiej emisji odmienia tę sytuację, bowiem wielkość dotacji jaką może otrzymać inwestor, sprawia że wymiana kotła jest w okresie życia kotła opłacalna i oszczędności pokrywają koszty zakupu. 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. Strumienie środków pieniężnych bez dotacji (u góry) i z dotacją (na dole) zdyskontowane w czasie żywotności inwestycji (przykład dla kotłów retortowych)

Źródło: Analizy własne

7.1.5. Propozycja działań i ich finansowanie (prace termorenowacyjne)

Wspomniano już wcześniej w niniejszym Programie, o trudnościach jakie się wiążą z finansowaniem przedsięwzięć termomodernizacyjnych, związanymi z dużymi kosztami ponoszonymi na tego typu inwestycje oraz z niewielkim wyborem wśród istniejących mechanizmów wsparcia indywidualnego inwestora. Jednym z możliwych do wykorzystania mechanizmów, jest Ustawa o Wspieraniu Termomodernizacji i Remontów stanowiąca formę pomocy Państwa w procesie zmniejszania zużycia energii cieplnej w budynkach Alternatywą jest również kredyt preferencyjny możliwy do uzyskania w bankach komercyjnych (np. Bank Ochrony Środowiska BOŚ) na zasadach kredytowania przez bank ze środków WFOŚiGW inwestycji z zakresu ochrony środowiska.

Więcej informacji na temat finansowania przedsięwzięć termomodernizacyjnych w punkcie 6.

Mechanizmy te są konkurencyjne wobec ogólnodostępnych kredytów komercyjnych i pozwalają na zaoszczędzenie w stosunku do nich do 20% kosztów całkowitych. Nie zmienia to jednak faktu, że są to przedsięwzięcia wysoce kapitałochłonne, a co za tym idzie skierowane do użytkowników mogących udźwignąć tego typu obciążenie finansowe. Dodatkowo należy mieć na uwadze, że w przypadku finansowania opartego o „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 dla budynku indywidualnego do 4000 zł dla budynków wielorodzinnych. W przypadku drugiego przytoczonego mechanizmu wymagane są obliczenia techniczno – energetyczne wchodzące w zakres uproszczonego audytu energetycznego (koszt ok. 200 – 1000 zł).

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

7.1.6. 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.

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

7.2.1. Zaangażowanie Gminy

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

Kolejnymi zadaniami Gminy w realizacji programu są:

- Uchwalenie przez Radę Gminy „Aktualizacji programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice na lata 2012 - 2014”,
- wybór Operatora Programu,
- opracowanie „Regulaminu programu ograniczenia niskiej emisji w Gminie Krzyżanowice na lata 2012-2014”,
- przygotowanie umowy pomiędzy Operatorem Programu i Gminą,
- przygotowanie umowy trójstronnej pomiędzy Gminą, Operatorem i Beneficjentem programu,
- promocja Programu oraz wspomaganie działania punktów doradztwa, celem zwiększenia liczby uczestników (ankietyzacja mieszkańców i uzupełnianie bazy informacyjnej),
- 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,
- opracowanie raportów i ocena kolejnych etapów wdrożeń,
- przeprowadzanie kontroli na obiektach, w których dokonano wcześniej wymiany źródeł ciepła w ramach funkcjonowania programu , w tym kontrola demontażu i zniszczenia kotła w sposób uniemożliwiający jego ponowny montaż,
- dotrzymanie warunków formalno prawnych po zakończeniu wdrażania programu,
- ocena efektów realizacji programu i analiza potrzeb kontynuacji programu w kolejnych latach.

7.2.2. Funkcje Operatora Programu

Do zadań Operatora Programu należą:

- zawieranie z mieszkańcami indywidualnych umów na modernizację układów grzewczych,
- prowadzenie punktu doradztwa i wsparcia informacją (audyty uproszczone, pośrednictwo we wnioskowaniu do instytucji finansowych),
- negocjacje warunków i cen urządzeń z producentami i dostawcami paliwa stałego (przystosowanego do spalania w kotłach retortowych),
- koordynacja wykonawstwa robót montażowych poparte uproszczonym audytem,
- pomoc mieszkańcowi w doborze urządzenia grzewczego zgodnie z jego wymaganiami oraz potrzebami energetycznymi budynku,
- gwarancja demontażu i zniszczenia kotła w sposób uniemożliwiający jego ponowny montaż,

- zapewnienie funkcjonowania odpowiedniej ilości i o odpowiednich kwalifikacjach grup instalacyjnych, dokonujących montażu, demontażu i próby działania układu grzewczego,
- przeszkolenie użytkowników nowych urządzeń w zakresie ich obsługi,
- ustalenie strategii realizacji i harmonogramu fazy zasadniczej w oparciu o założenia programowe,
- wywiązywanie się ze zobowiązań narzuconych umowami z Urzędem Gminy oraz Beneficjentami programu.

7.2.3. Zasady kolejności kwalifikacji udziału w programie

Podstawową przyjętą zasadą w jest ogólna i równa dostępność beneficjentów do udziału w programie, przy zachowaniu ograniczeń wynikających 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 lub Operatora).

8. Podsumowanie

Na podstawie analiz zarówno ekonomicznych jak i energetyczno-ekologicznych oraz wytycznych Gminy dotyczącym kierunków realizacji aktualizowanego „Programu ograniczenia niskiej emisji na lata 2012-2014” jako priorytetowe uznaje się działania na największej grupie obiektów, mianowicie mieszkalnych budynkach indywidualnych. Jest to również spełnienie oczekiwań społeczności Gminy. Ponadto zdecydowanie najbardziej opłacalne są działania zmniejszające emisję zanieczyszczeń polegające na wymianie urządzeń grzewczych, przede wszystkim nieefektywnych kotłów i pieców węglowych, jako najbardziej opłacalnych i najsilniej redukujących emisję zanieczyszczeń atmosferycznych oraz współfinansowania montażu urządzeń wykorzystujących odnawialne źródła energii. Ilość wymienionych źródeł zależy przede wszystkim od chęci i możliwości finansowych beneficjentów programu, gdyż bez ich udziału własnego realizacja programu nie jest możliwa. Udział własny użytkowników wynosi minimalnie 25% kosztów wymiany źródeł ciepła urządzeń (60% pożyczka z WFOŚiGW spłacana przez Gminę oraz 15% finansowanie z budżetu Gminy). W przypadku dofinansowania montażu kolektorów słonecznych do przygotowania ciepłej wody użytkowej udział własny użytkownika wynosi minimum 50% (33,33% pożyczka z WFOŚiGW spłacana przez Gminę oraz 16,67% finansowanie z budżetu Gminy). Koszt kwalifikowany w programie został ustalony na poziomie 12 000 zł, przy przekroczeniu tego kosztu cała nadwyżka kosztów inwestycyjnych pokrywana jest przez Beneficjenta 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. W tabeli 8.1. przedstawiono ramowy harmonogram rzeczowo-finansowy programu likwidacji emisji w budynkach jednorodzinnych w latach 2012-2014.

Warunki wdrożenia niniejszego programu są następujące:

- Uchwalenie przez Radę Gminy Aktualizacji Programu,
- Podjęcie Uchwały przez Radę Gminy o zaciągnięciu pożyczki z WFOŚiGW,
- Przygotowanie i złożenie wniosku o udzielenie pożyczki na dofinansowanie programu przez WFOŚiGW w Katowicach,
- Upowszechnienie zasad dofinansowania w 2012 roku,
- Wybór i podpisanie umowy z Operatorem Programu,
- Rozpoczęcie wymiany źródeł ciepła.

Podejmując decyzje o zakresie i sposobie realizacji programu należy przede wszystkim liczyć się z aspektami ekologicznymi i społecznymi, jednak wszelkie działania należy skoordynować z polityką inwestycyjną gminy. W tabeli 8.2. oraz na rysunkach 8.1. i 8.2.

przedstawiono szacunkowe obciążenie budżetu Gminy Krzyżanowice w wyniku realizacji dalszych etapów programu z uwzględnieniem finansowania opartego o współfinansowanie z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach i ze środków gminnych. Przepływy pieniężne zostały przedstawione bez uwzględnienia dotacji oraz potencjalnych umorzeń zaciągniętych pożyczek.

W programie przedstawia się następujące możliwości inicjowania i wspierania wymiany urządzeń grzewczych działań dla prywatnych budynków jednorodzinnych przez dofinansowanie (do 75%) wymiany źródeł ciepła i montażu kolektorów słonecznych (do 50%).

W zaktualizowanym Programie przyjmuje się następujący zakres inwestycji:

- 2012 rok - wymiana 20 urządzeń grzewczych, montaż 40 kolektorów słonecznych
- 2013 rok - wymiana 20 urządzeń grzewczych, montaż 40 kolektorów,
- 2014 rok - wymiana 20 urządzeń grzewczych, montaż 40 kolektorów.

Opisany zakres inwestycji jako plan minimum, dotyczyć będzie ok. 7% wszystkich budynków mieszkalnych w gminie. W przypadku powstania większej możliwości dofinansowania Programu ze źródeł pomocowych oraz większego zainteresowania właścicieli budynków, ta część programu będzie modyfikowana na rzecz objęcia programem większej liczby uczestników.

Proponowany zakres programu ograniczenia niskiej emisji na lata 2012-2014 w strukturach ekologicznych przyniesie w grupie budynków objętych programem w stosunku do stanu istniejącego zmianę o wartości szacunkowe:

- pył – redukcja o 75,6%,
- SO₂ – redukcja o 65,6%,
- NO₂ – przyrost emisji o 49,6%,
- CO – redukcja 84,0%,
- CO₂ – redukcja 37,8%,
- B(α)P – redukcja 72,7%.

W grupie wszystkich źródeł niskiej emisji w stosunku do stanu istniejącego zmniejszenie o wartości szacunkowe:

- pył – redukcja o 3,2%,
- SO₂ – redukcja o 2,8%,
- NO₂ – przyrost emisji o 1,9%,
- CO – redukcja 3,6%,
- CO₂ – redukcja 1,5%,
- B(α)P – redukcja 3,1%.

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

- Udział mieszkańców w wymianie urządzeń w latach 2012 – 2014 1 260 000 zł,
- Pożyczka z WFOŚiGW w latach 2012 – 2014 912 000 zł,
- Udział Gminy w koszcie wymiany urządzeń w latach 2012 – 2014 348 000 zł,
- Udział Gminy w koszcie Operatora Programu w latach 2012 - 2014 66 000 zł,
- Udział inwestorów w koszcie Operatora Programu w latach 2012 – 2014 76 000 zł.

Łączny koszt programu na realizację i obsługę wymiany źródeł ciepła w budynkach indywidualnych wraz z kosztami Operatora wynosi: 2 662 000 zł.

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

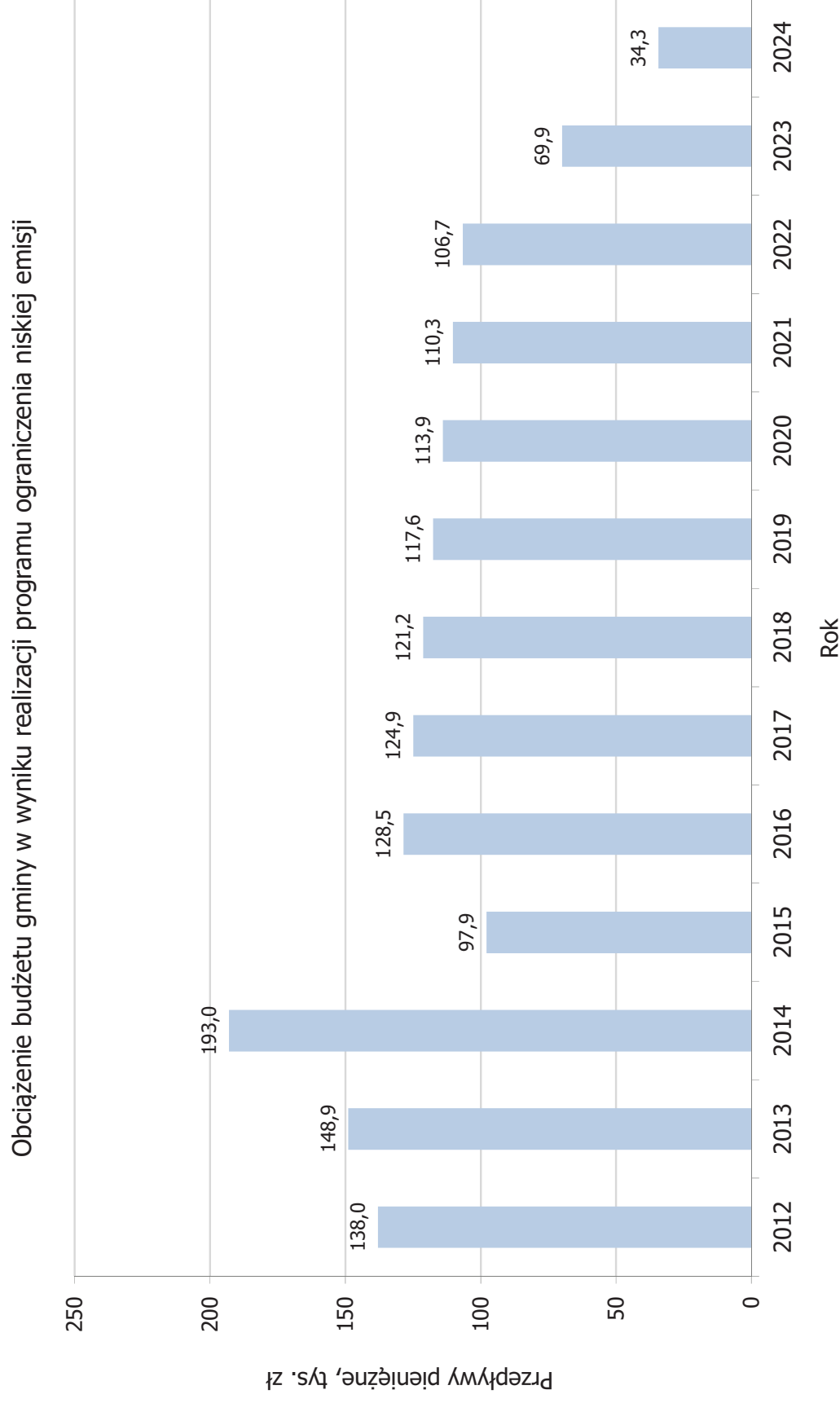
Tabela 8.1. Ramowy harmonogram rzeczowo-finansowy programu likwidacji emisji w budynkach jednorodzinnych w latach 2012 – 2014

Lp.	Czynność	Nakłady finansowe [zł]			Termin realizacji	Wykonawca
		Inwestora	Gminy	WFOŚiGW		
1.	Zatwierdzenie przez Gminę programu działań na lata 2012 - 2014		bez obciążenia budżetu, praca własna UG		wrzesień 2010	Przedłożenie Wójt Gminy Zatwierdzenie Rada Gminy
2.	Rozpowszechnienie uczestnictwa w programie		praca własna UG		w trakcie trwania Programu	Urząd Gminy
3.	Zebranie deklaracji uczestników i uszczegółowienie planu działania na 2012 rok		praca własna UG		styczeń - maj 2012	Urząd Gminy
4.	Opracowanie i złożenie wniosku na dofinansowanie programu w 2012r. ze środków WFOŚiGW		praca własna UG		do maj 2012	Urząd Gminy
5.	Wybór operatora programu		praca własna UG		do kwiecien 2012	Urząd Gminy
6.	Realizacja wymiany 20 kotłów i montażu 40 układów solarnych w 2012 r.: - praca operatora - zakup i montaż urządzeń grzewczych - zakup i montaż kolektorów słonecznych	445 333 25 333 60 000 360 000	138 000 22 000 36 000 80 000	304 000 0 144 000 160 000	czerwiec - listopad 2012	Beneficjenci / Operator
7.	Weryfikacja zasad naboru i aktualizacji uczestników programu na 2013		praca Operatora		listopad - grudzień 2012	Urząd Gminy
8.	Opracowanie i złożenie wniosku na dofinansowanie programu w 2013r. ze środków WFOŚiGW		praca własna UG		do maj 2013	Urząd Gminy
9.	Realizacja wymiany 20 kotłów i montażu 40 układów solarnych w 2013 r.: - praca operatora - zakup urządzeń - zakup i montaż kolektorów słonecznych	445 333 25 333 60 000 360 000	138 000 22 000 36 000 80 000	304 000 0 144 000 160 000	czerwiec - listopad 2013	Beneficjenci / Operator
10.	Weryfikacja zasad naboru i aktualizacji uczestników programu na 2014		praca Operatora		listopad - grudzień 2013	Urząd Gminy
11.	Opracowanie i złożenie wniosku na dofinansowanie programu w 2014r. ze środków WFOŚiGW		praca własna UG		do maj 2014	Urząd Gminy
12.	Realizacja wymiany 20 kotłów i montażu 40 układów solarnych w 2014 r.: - praca operatora, - zakup urządzeń - zakup i montaż kolektorów słonecznych	445 333 25 333 60 000 360 000	138 000 22 000 36 000 80 000	304 000 0 144 000 160 000	czerwiec - listopad 2014	Beneficjenci / Operator

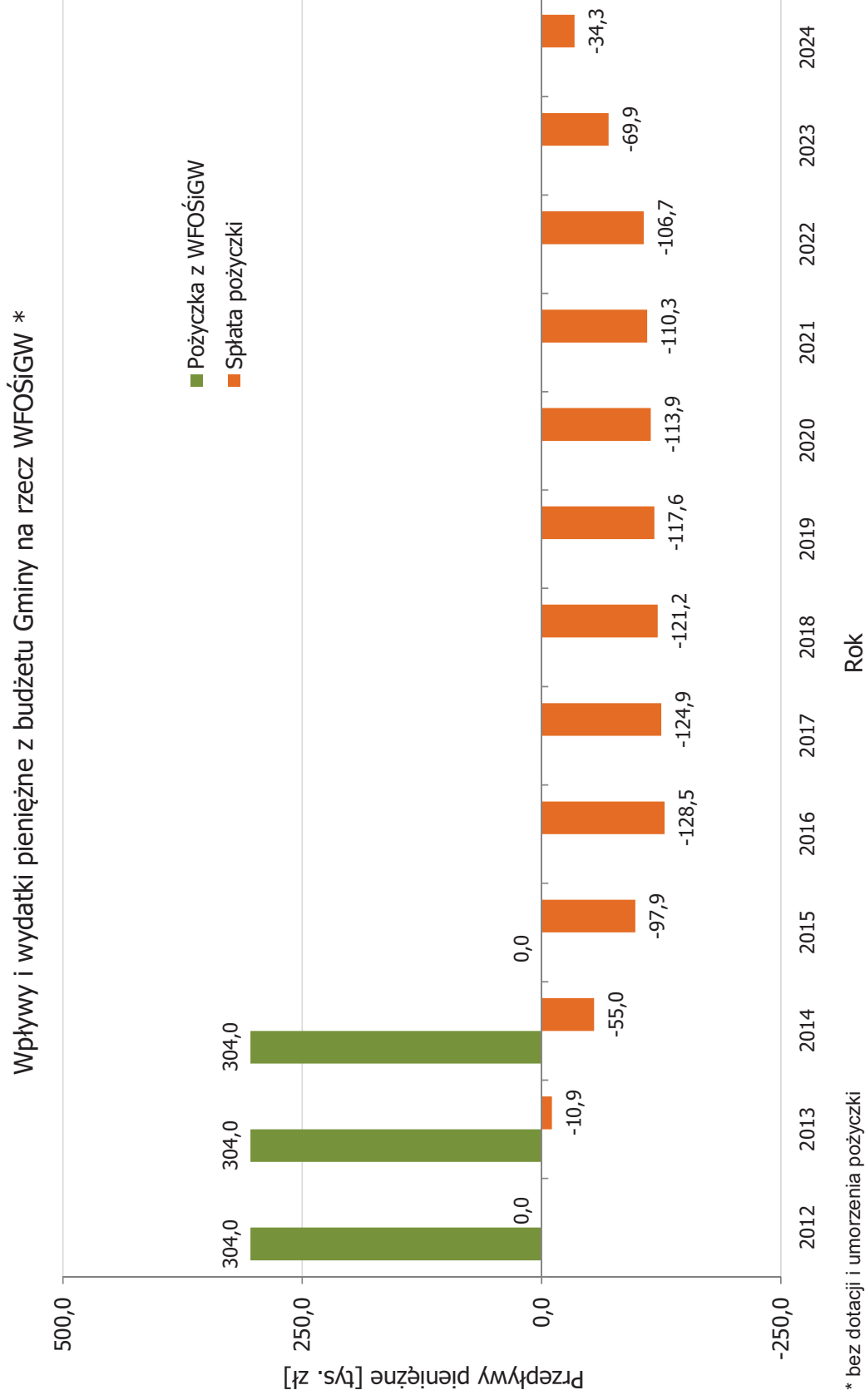
Tabela 8.2. Obciążenie budżetu Gminy w wyniku realizacji zaktualizowanego „Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice”

Założenia kredytowe (zgodne z aktualnymi zasadami WFOŚiGW)																
Okres spłaty pożyczki, w tym		10	lat													
Okres karencji		12	msc													
Oprocentowanie pożyczki w skali roku		3,6	%													
Obciążenie budżetu Gminy związane z realizacją programu ograniczenia niskiej emisji																
L.p.	Rok	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	RAZEM	
1.	Wydatki projektowe łącznie, w tym:	tys. zł	442,0	442,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 326,0	
1.1.	Pożyczka z WFOŚiGW na inwestycje	tys. zł	304,0	304,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	912,0	
1.2.	Środki własne z budżetu Gminy razem	tys. zł	138,0	138,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	414,0	
1.2.a	Środki własne z budżetu na Operatora	tys. zł	22,0	22,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66,0	
1.2.b	Koszty na inwestycje pokrywane z budżetu Gminy	tys. zł	116	116	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	348	
2.	Roczne obciążenie budżetu Gminy, w tym:	tys. zł	138,0	148,9	193,0	97,9	128,5	124,9	121,2	117,6	113,9	110,3	106,7	69,9	34,3	1 505,2
2.1.	Wkład własny z budżetu na wdrożenia + koszty operatora (poz. 1.2.)	tys. zł	138,0	138,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	414,0
2.2.	Spłata pożyczki z WFOŚiGW (kapitał + odsetki)	tys. zł	0,0	10,9	55,0	97,9	128,5	124,9	121,2	117,6	113,9	110,3	106,7	69,9	34,3	1 091,2

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. Program Ochrony Środowiska dla gminy Krzyżanowice - aktualizacja, Eko – Team Consulting, 2008 r.,
2. Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Raciborskiego na lata 2008-2011, z perspektywą do roku 2015, Starostwo Powiatowe, 2008 r.,
3. Strategia rozwoju gminy Krzyżanowice do roku 2015, Centrum Badawcze Przedsiębiorczości i Rozwoju Regionalnego GWSP, 2004 r.,
4. Plan rozwoju lokalnego Gminy Krzyżanowice na lata 2007 – 2013,
5. Strategia Rozwoju Powiatu Raciborskiego na lata 2008-2015, LEM Projekt, 2008 r.,
6. Zmiana studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Krzyżanowice, Pracowania RAW projekt, 2009 r.,
7. Program Ochrony Środowiska Województwa Śląskiego od 2004 roku oraz cele długoterminowe do roku 2015, Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, 2002 r.,
8. Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego na lata 2000 – 2015, Urząd Marszałkowski, 2000 r.,
9. Stan środowiska w województwie śląskim w roku 2004, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, 2004 r.,
10. Materiały informacyjno-instruktażowe MOŚZNiL 1/96, Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, 1996 r.,
11. Czysta i zielona energia – czyste powietrze w województwie śląskim. Materiały seminaryjne, Krystyna Kubica, Jerzy Raińczak – IChPW,
12. Zasady udzielania dofinansowania ze środków WFOŚiGW w Katowicach, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach, 2011 r.,
13. Ustawa o Wspieraniu Termomodernizacji i Remontów. Dz. U. Nr 223 /2008
14. Ustawa o efektywności energetycznej z dnia 15 kwietnia 2011 r.

Strony internetowe:

1. www.stat.gov.pl
2. www.krzyzanowice.pl
3. bip.krzyzanowice.pl
4. www.katowice.pios.gov.pl

Załącznik 1

10. Załączniki

Harmonogram rzeczowo-finansowy

Wyszczególnienie	Zakres rzeczowy		Termin		Nakłady inwest.	Źródła finansowania			Nakłady do poniesienia w kolejnych latach nakłady całkowite / środki WFOŚiGW		
	Jedn. miary	Ilość	Rozpoczęcia	Zakończenia		Środki prywatne	Środki Gminy	WFOŚiGW	2012 r.	2013 r.	2014 r.
Podstawowe obiekty i roboty technologiczne	kpl.	180	2012	2014	2 520 000	1 608 000	0	912 000	840 000 / 304 000	840 000 / 304 000	840 000 / 304 000
A. Źródło ciepła	szt.	60	2012	2014	720 000	288 000	0	432 000	240 000 / 144 000	240 000 / 144 000	240 000 / 144 000
1. Zakup i montaż urządzeń technologicznych - budynki indywidualne	kpl.	60	2012	2014	720 000	288 000	0	432 000	240 000 / 144 000	240 000 / 144 000	240 000 / 144 000
a/ kocioł węglowy retortowy	szt.	60	2012	2014	720 000	288 000	0	432 000	240 000 / 144 000	240 000 / 144 000	240 000 / 144 000
B. Dodatkowe źródło ciepła - instalacja solarna	kpl.	120	2012	2014	1 800 000	1 320 000	0	480 000	600 000 / 160 000	600 000 / 160 000	600 000 / 160 000
Koszty Operatora			2012	2014	142 000	76 000	66 000	0	47 333 / 0	47 333 / 0	47 333 / 0
Razem			2012	2014	2 662 000	1 684 000	66 000	912 000	887 333 / 304 000	887 333 / 304 000	887 333 / 304 000

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 ₂	kg/Mg	6,24	kg/Mg	10,925	kg/m ³	4,75	kg/10 ⁶ m ³	0	kg/Mg	0,75		
2	NO ₂	kg/Mg	7,15	kg/Mg	2,875	kg/m ³	5	kg/10 ⁶ m ³	1280	kg/Mg	1,5		
3	CO	kg/Mg	11,96	kg/Mg	44,85	kg/m ³	0,6	kg/10 ⁶ m ³	360	kg/Mg	1		
4	CO ₂	kg/Mg	1912	kg/Mg	1850	kg/m ³	1650	kg/10 ⁶ m ³	1964000	kg/Mg	0		
5	pył	kg/Mg	1,17	kg/Mg	2,875	kg/m ³	1,8	kg/10 ⁶ m ³	15	kg/Mg	2,34		
6	B(α)P	kg/Mg	0,000273	kg/Mg	0,00061			kg/10 ⁶ m ³	0	kg/Mg	0		