

**UCHWAŁA NR XXVII/2/2021
RADY GMINY KRZYŻANOWICE**

z dnia 26 stycznia 2021 r.

w sprawie przyjęcia „Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice na lata 2021-2023”

Na podstawie art.18 ust. 2 pkt. 15 ustawy z dnia 08 marca 1990r. o samorządzie gminnym (t.j. Dz. U. 2020 poz. 713), art. 85 oraz art. 400 a ust. 1 pkt 21 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo Ochrony Środowiska (t. j. Dz.U. 2020 poz. 1219 ze zm.)

**Rada Gminy Krzyżanowice
uchwała, co następuje**

§ 1. Przyjmuje się do realizacji „Program ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice na lata 2021 – 2023”, stanowiącą załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2. Traci moc uchwała Rady Gminy Krzyżanowice Nr 0007.XXXVI.81.2017 z dnia 21 grudnia 2017r. w sprawie przyjęcia „Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice na lata 2018-2020”.

§ 3. Wykonanie uchwały powierza się Wójtowi Gminy Krzyżanowice.

§ 4. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Rady Gminy

Brunon Chrzibek

Załącznik do uchwały Nr XXVII/2/2021
Rady Gminy Krzyżanowice
z dnia 26 stycznia 2021 r.

PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE GMINY KRZYŻANOWICE NA LATA 2021- 2023



Krzyżanowice, grudzień 2020 r.



Urząd Gminy Krzyżanowice

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



NOWA ENERGIA DORADCY ENERGETYCZNI

Bogacki, Osicki, Zieliński Sp.j.

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

Współpraca ze strony Urzędu Gminy Krzyżanowice:

- Aniela Cwik – Referat Rolnictwa, Ochrony Środowiska i Gospodarki Gruntami

Zespół autorski:

- Arkadiusz Osicki
- Anna Zock
- Tomasz Zieliński
- Mariusz Bogacki

SPIS TREŚCI

1.	PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA	5
1.1.	PODSTAWY FORMALNE OPRACOWANIA	5
1.2.	ZAKRES OPRACOWANIA.....	5
1.3.	POLITYKA RZĄDOWA, REGIONALNA I LOKALNA	5
1.3.1.	KONTEKST KRAJOWY.....	6
1.3.2.	KONTEKST REGIONALNY	8
1.3.3.	KONTEKST LOKALNY	12
2.	WPROWADZENIE	14
3.	CHARAKTERYSTYKA GMINY KRZYŻANOWICE.....	20
3.1.	POŁOŻENIE I WARUNKI NATURALNE GMINY KRZYŻANOWICE	20
3.1.1.	WARUNKI KLIMATYCZNE	21
3.1.2.	ANALIZA OTOCZENIA SPOŁECZNO-GOSPODARCZEGO	23
3.1.2.1.	DEMOGRAFIA	23
3.1.2.2.	SYTUACJA MIESZKANIOWA	24
3.1.2.3.	DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA	27
3.1.2.4.	ZATRUDNIENIE I BEZROBOCIE	28
3.2.	INFRASTRUKTURA TECHNICZNA I OCHRONY ŚRODOWISKA OBSZARU OTOCZENIA PROJEKTU	28
3.2.1.	SYSTEM CIEPŁOWNICZY	28
3.2.2.	SYSTEM GAZOWNICZY	28
3.2.3.	INFORMACJE OGÓLNE.....	29
3.2.3.1.	ODBIORCY I ZUŻYCIE GAZU.....	30
3.2.4.	SYSTEM ELEKTROENERGETYCZNY.....	31
3.2.4.1.	INFORMACJE OGÓLNE O SYSTEMIE ZASILANIA GMINY W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ	31
4.	CHARAKTERYSTYKA NISKIEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA TERENIE GMINY KRZYŻANOWICE	32
4.1.	INWENTARYZACJA EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DO ATMOSFERY W GMINIE KRZYŻANOWICE.....	32
4.2.	MONITORING ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA NA TERENIE WOJEWÓDZTWA ORAZ GMINY KRZYŻANOWICE	33
4.3.	INWENTARYZACJA EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DO ATMOSFERY W GMINIE KRZYŻANOWICE.....	40
4.3.1.	METODYKA INWENTARYZACJI ŹRÓDEŁ EMISJI ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA	42
4.3.2.	EMISJA PUNKTOWA (WYSOKA EMISJA) ORAZ PRZEMYSŁOWA.....	42
4.3.3.	EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ ZE ŹRÓDEŁ CIEPŁA W BUDYNKACH MIESZKALNYCH – NISKA EMISJA	43
4.3.3.1.	OKREŚLENIE STRUKTURY ŹRÓDEŁ CIEPŁA W BUDYNKACH MIESZKALNYCH JEDNORODZINNYCH.....	43
4.3.3.2.	OKREŚLENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO BUDYNKÓW MIESZKALNYCH	45
4.3.3.3.	OKREŚLENIE EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ Z BUDYNKÓW MIESZKALNYCH.....	48
4.3.4.	EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ ZE ŹRÓDEŁ LINIOWYCH (KOMUNIKACYJNA)	49
4.3.5.	EMISJA NIEZORGANIZOWANA	50
4.3.6.	EMISJA NAPŁYWOWA.....	50
4.3.7.	DOTYCHCZASOWE DZIAŁANIA GMINY KRZYŻANOWICE W ZAKRESIE OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI.....	51
5.	ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA PRZEDSIĘWZIĘĆ REDUKCJI EMISJI.....	56
5.1.	ZAKRES ANALIZOWANYCH PRZEDSIĘWZIĘĆ	56
5.1.1.	WYMIANA ŹRÓDEŁ CIEPŁA.....	56
5.1.2.	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU I INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH	60
5.2.	CHARAKTERYSTYKA EKONOMICZNA I EKOLOGICZNA PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH W BUDYNKACH JEDNORODZINNYCH.....	63
5.2.1.	EFEKTY WYMIANY ŹRÓDEŁ CIEPŁA	63
5.2.1.1.	ZMIANA ZUŻYCIA ENERGII W WYNIKU WYMIANY ŹRÓDŁA CIEPŁA.....	63
5.2.1.2.	ZMIANA ROCZNYCH KOSZTÓW OGRZEWANIA W WYNIKU WYMIANY KOTŁA	64
5.2.1.3.	ZMIANA ROCZNYCH EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ W WYNIKU WYMIANY KOTŁA	66
5.2.2.	EFEKTY ZASTOSOWANIA TECHNOLOGII OZE DO PODGRZEWANIA WODY UŻYTKOWEJ	68
6.	FINANSOWANIE PRZEDSIĘWZIĘĆ	71
7.	METODYCZNE I DECYZYJNE PODSTAWY BUDOWY PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ	75
7.1.	CELE PROGRAMU	75
7.2.	ZAŁOŻENIA PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI W BUDYNKACH MIESZKALNYCH JEDNORODZINNYCH	75

7.2.1.	NAKŁADY KWALIFIKOWANE	77
7.3.	ZASADY FINANSOWANIA PROGRAMU	77
7.4.	ZASADY KOLEJNOŚCI KWALIFIKACJI UDZIAŁU W PROGRAMIE	78
7.5.	LICZBA OBIEKTÓW OBJĘTYCH PROGRAMEM ORAZ OKRES REALIZACJI PROGRAMU	78
7.6.	ŹRÓDŁA FINANSOWANIA.....	78
7.7.	FUNKCJE OPERATORA PROGRAMU	79
7.8.	OBOWIAZKI BENEFICJENTA	79
7.9.	MONITORING I OCENA WDRAŻANIA PROGRAMU	80
8.	PODSUMOWANIE	81
9.	LITERATURA I ŹRÓDŁA INFORMACJI	83
10.	ZAŁĄCZNIKI.....	84

1. Podstawa i cel opracowania

Podstawą prawną do opracowania „Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice na lata 2021-2023” jest Uchwała Sejmiku Województwa Śląskiego nr V/36/1/2017 w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw oraz „Program ochrony środowiska dla gminy Krzyżanowice na lata 2017 – 2020”.

Głównym celem Programu jest kontynuacja działań, które pozwolą na ograniczenie występowania przekroczeń poziomów dopuszczalnych substancji szkodliwych w powietrzu na terenie gminy wraz ze wskazaniem ewentualnych źródeł zewnętrznych dla współfinansowania tego programu.

1.1. Podstawy formalne opracowania

Podstawą formalną opracowania "Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice na lata 2021-2023" jest umowa zawarta w dniu 23 września 2020 roku pomiędzy Gminą Krzyżanowice, reprezentowaną przez Zastępcę Wójta Gminy – Pana Wolfganga Krocza, a spółką NOWA ENERGIA. Doradcy Energetyczni Bogacki, Osicki, Zieliński sp. j. z siedzibą w Katowicach.

1.2. Zakres opracowania

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

1. Podstawowe informacje o terenie objętym opracowaniem.
2. Analizę stanu istniejącego.
3. Charakterystykę niskiej emisji zanieczyszczeń powietrza na terenie gminy.
4. Dotychczasowe rezultaty działań gminy na rzecz ograniczenia niskiej emisji.
5. Propozycje działań i alternatywne warianty ich finansowania.
6. Analizę techniczno - ekonomiczną przedsięwzięć redukcji emisji z uwzględnieniem wykorzystania energii odnawialnej wraz ze wskazaniem efektów ekologicznych tych przedsięwzięć.
7. Metodyczne i decyzyjne podstawy budowy programu zmniejszenia niskiej emisji.

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

1.3. Polityka rządowa, regionalna i lokalna

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

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

Lp.	Wyszczególnienie	Kontekst krajowy	Kontekst regionalny	Kontekst lokalny
1.	Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju w perspektywie do 2030 r.	X		
2.	Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju	X		
3.	Polityka energetyczna Polski do 2030 roku	X		
4.	Strategia rozwoju energetyki odnawialnej	X		
5.	Polityka Klimatyczna Polski	X		
6.	Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego Ślaskie 2030		X	
7.	Program ochrony środowiska dla województwa śląskiego do roku 2019 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2024		X	
8.	Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego		X	
9.	Projekt Polityki gospodarki niskoemisyjnej dla województwa śląskiego. Regionalnej polityki energetycznej do roku 2030		X	
10.	Uchwała Sejmiku Województwa Śląskiego nr V/36/1/2017 w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw		X	
11.	Krzyżanowice 2020 – na Skrzyżowaniu szlaków i kultur. Strategia Rozwoju Gminy Krzyżanowice do roku 2020			X
12.	Programu Ochrony Środowiska dla Gminy Krzyżanowice na lata 2017-2020			X
13.	Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Krzyżanowice			X

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

1.3.1. Kontekst krajowy

DŁUGOOKRESOWA STRATEGIA ROZWOJU KRAJU Z PERSPEKTYWĄ DO 2030 ROKU

Długookresowa strategia rozwoju kraju to, zgodnie z ustawą o zasadach prowadzenia polityki rozwoju, dokument określający główne trendy, wyzwania i scenariusze rozwoju społeczno-gospodarczego kraju oraz kierunki przestrzennego zagospodarowania kraju, z uwzględnieniem zasady zrównoważonego rozwoju, obejmujący okres, co najmniej 15 lat.

Koncepcja Długookresowej Strategii Rozwoju Kraju oparta jest o przedstawienie najważniejszych 25 decyzji, które należy podjąć w jak najkrótszym czasie, aby zapewnić rozwój gospodarczy i społeczny w perspektywie do 2030, którego celem będzie poprawa jakości życia Polaków.

KONCEPCJA PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA KRAJU

Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (KPZK) jest najważniejszym dokumentem dotyczącym ładu przestrzennego Polski. Realizacja tego dokumentu umożliwi zbudowanie sprawnego i przejrzystego systemu planowania przestrzennego na każdym poziomie gospodarowania przestrzenią, a także zapewni tworzenie korzystnych warunków do działalności gospodarczej. Ponadto KPZK formułuje zasady i działania służące zapobieganiu konfliktom w gospodarowaniu przestrzenią i zapewnieniu bezpieczeństwa, w tym powodziowego.

Celem strategicznym KPZK 2030 jest efektywne wykorzystanie przestrzeni kraju i jej zróżnicowanych potencjałów rozwojowych do osiągnięcia ogólnych celów rozwojowych – konkurencyjności, zwiększenia zatrudnienia i większej sprawności państwa oraz spójności społecznej, gospodarczej i przestrzennej w długim okresie. Aby zrealizować cel strategiczny sformułowano sześć celów operacyjnych:

- podwyższenie konkurencyjności głównych ośrodków miejskich Polski w przestrzeni europejskiej (chodzi o ich integrację funkcjonalną przy zachowaniu policentrycznej struktury systemu osadniczego, która sprzyja spójności);
- poprawa spójności wewnętrznej kraju (przez promowanie integracji funkcjonalnej, tworzenie warunków do rozwoju oraz wykorzystanie potencjału wewnętrznego wszystkich terytoriów);
- poprawa dostępności terytorialnej kraju (przez rozwijanie infrastruktury transportowej i telekomunikacyjnej);
- kształtowanie struktur przestrzennych wspierających osiągnięcie i utrzymanie wysokiej jakości środowiska przyrodniczego i walorów krajobrazowych Polski;
- zwiększenie odporności struktury przestrzennej na zagrożenia naturalne i utratę bezpieczeństwa energetycznego oraz kształtowanie struktur przestrzennych wspierających zdolności obronne państwa;
- przywrócenie i utrwalenie ładu przestrzennego, jako ważnego elementu warunkującego rozwój kraju.

POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2030 ROKU

Dokument „*Polityka energetyczna Polski do 2030 roku*” został opracowany zgodnie z art. 13 – 15 Ustawy Prawo energetyczne Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. i przedstawia długoterminową strategię państwa, mającą na celu odpowiedź na najważniejsze wyzwania stojące przed polską energetyką, zarówno w perspektywie krótkoterminowej, jak i w perspektywie do 2030 roku.

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

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.

1.3.2. Kontekst regionalny

STRATEGIA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO „ŚLĄSKIE 2030”

Sejmik Województwa Śląskiego uchwałą VI/24/1/2020 na posiedzeniu w dniu 19 października 2020 roku przyjął Strategię Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030”, stanowiącą aktualizację Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2020+” przyjętej przez Sejmik Województwa Śląskiego 1 lipca 2013 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 „Śląskie 2030” stanowi kontynuację i uszczegółowienie myśli strategicznej realizowanej już od 2000 roku w kolejnych edycjach Strategii. Natomiast coraz bardziej świadomie podejmuje zagadnienia transformacji regionu uwzględniające poszanowanie środowiska naturalnego – Zielone Śląskie. Realizacja zapisów strategicznych składających się na wspomnianą wizję będzie wymagała zaangażowania licznych podmiotów sceny regionalnej.

Wizja ta realizowana będzie poprzez realizację celów strategicznych i operacyjnych w następujących obszarach priorytetowych:

- wartości społeczności regionalnej,
- pozycja i wizerunek regionu w procesach rozwoju kraju i Europy,
- ustalonych w wyniku debaty publicznej kluczowych czynnikach rozwoju.

Cele strategiczne dla powyższych obszarów priorytetowych przedstawiają Województwo Śląskie jako region:

- o odpowiedzialnej transformacji gospodarczej,
- przyjazny dla mieszkańca,
- o wysokiej jakości środowiska i przestrzeni,
- sprawnie zarządzanym.

PROGRAMU OCHRONY ŚRODOWISKA DLA WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO DO ROKU 2019 Z UWZGLĘDNIENIEM PERSPEKTYWY DO ROKU 2024

Program przyjęty uchwałą z dnia 31 sierpnia 2015 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 2024 i krótkoterminowe do 2019 dla każdego z wyznaczonych priorytetów środowiskowych. Dla komponentu Powietrze atmosferyczne (PA) określono cele:

Cel długoterminowy do roku 2024: „Znacząca poprawa jakości powietrza na obszarze województwa śląskiego związana z realizacją kierunków działań naprawczych”.

Cele krótkoterminowe:

- PA1. Skuteczne wdrażanie planów i programów służących ochronie powietrza w skali lokalnej i wojewódzkiej poprzez osiągnięcie zakładanych efektów ekologicznych.
- PA2. Wdrożenie mechanizmów ograniczających negatywny wpływ transportu na jakość powietrza poprzez efektywną politykę transportową do poziomu nie powodującego negatywnego oddziaływania na jakość powietrza.

- PA3. Sukcesywna redukcja emisji zanieczyszczeń z sektora komunalno – bytowego do poziomu nie powodującego negatywnego oddziaływania na jakość powietrza.
- PA4. Wdrożenie mechanizmów motywujących do implementacji nowoczesnych rozwiązań w przemyśle skutkujących redukcją emisji substancji zanieczyszczających.
- PA5. Wzmacnianie współpracy międzyregionalnej w zakresie wspólnej polityki ochrony powietrza szczególnie z krajem morawsko – śląskim oraz województwem małopolskim poprzez coroczne spotkania.
- PA6. Wzmocnienie systemu edukacji ekologicznej społeczeństwa skierowanej na promocję postaw służących ochronie powietrza.

Cel długoterminowy do roku 2024: Realizacja racjonalnej gospodarki energetycznej łączącej efektywność energetyczną z nowoczesnymi technologiami.

Cele krótkoterminowe do roku 2019:

- PA7. Wsparcie finansowe i technologiczne inwestycji w technologie mające na celu efektywne wykorzystanie energii.
- PA8. Wzmocnienie systemu wykorzystania odnawialnych źródeł energii w skali województwa śląskiego.
- PA9. Kształtowanie postaw służących efektywnemu wykorzystywaniu energii.

Program ograniczenia niskiej emisji wpisuje się w powyższe cele.

PROGRAM OCHRONY POWIETRZA DLA WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO

Uchwałą Nr VI/21/12/2020 z dnia 22 czerwca 2020 roku Sejmik Województwa Śląskiego przyjął „Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego”.

Program z listopada 2020 roku jest aktualizacją Programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego mającego na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji (Uchwała Sejmiku Województwa Śląskiego nr IV/57/3/2014 z dnia 17 listopada 2014) i ma na celu wskazanie działań naprawczych, których realizacja doprowadzi do poprawy jakości powietrza, co w konsekwencji spowoduje ograniczenie niekorzystnego wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie i życie mieszkańców województwa a także wskazanie przyczyn wystąpienia przekroczeń substancji w powietrzu.

Podstawą opracowania Programu ochrony powietrza była ocena jakości powietrza w strefach województwa śląskiego, obejmująca rok 2018, opracowana przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach. Program ochrony powietrza opracowany dla wszystkich stref województwa śląskiego, w tym dla strefy śląskiej, na obszarze której znajduje się Gmina Krzyżanowice, ze względu na przekroczenie:

- dopuszczalnej wartości stężenia średniorocznego oraz liczby przekroczeń dopuszczalnej wartości stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM₁₀,
- dopuszczalnej wartości stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego PM_{2,5} powiększonej o margines tolerancji,
- docelowej wartości stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu,
- docelowej wartości stężenia średniorocznego oraz poziomu celu długoterminowego dla ozonu.

UCHWAŁA SEJMIKU WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO W SPRAWIE WPROWADZENIA NA OBSZARZE WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO OGRANICZEŃ W ZAKRESIE EKSPLOATACJI INSTALACJI, W KTÓRYCH NASTĘPUJE SPALANIE PALIW

Sejmik Województwa Śląskiego przyjął 7 kwietnia 2017 r. uchwałę nr V/36/1/2017 w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw. W celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na zdrowie ludzi i na środowisko, w granicach administracyjnych województwa śląskiego wprowadzono ograniczenia i zakazy obejmujące cały rok kalendarzowy.

Rodzaje instalacji, dla których wprowadzono ograniczenia i zakazy w zakresie ich eksploatacji to instalacje, w których następuje spalanie paliw stałych w rozumieniu art. 3 pkt 3 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 roku Prawo energetyczne (tekst jednolity Dz. U. z 2017 roku, poz. 220 z późn. zm.), w szczególności kocioł, kominek i piec, jeżeli:

- 1) dostarczają ciepło do systemu centralnego ogrzewania lub,
- 2) wydzielają ciepło lub,
- 3) wydzielają ciepło i przenoszą je do innego nośnika.

W przypadku instalacji, o których mowa w pkt 1, dopuszczono wyłącznie eksploatację instalacji, które spełniają minimum standard emisyjny zgodny z 5 klasą pod względem granicznych wartości emisji zanieczyszczeń normy PN-EN 303-5:2012, potwierdzone zaświadczeniem wydanym przez jednostkę posiadającą w tym zakresie akredytację Polskiego Centrum Akredytacji lub innej upoważnionej jednostki akredytującej w Europie. W przypadku instalacji, o których mowa w pkt 2 i pkt 3, dopuszcza się wyłącznie eksploatację instalacji, które spełniają minimalne poziomy sezonowej efektywności energetycznej i normy emisji zanieczyszczeń dla sezonowego ogrzewania pomieszczeń określone w punkcie 1 i 2 załącznika II do Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1185 z dnia 24 kwietnia 2015 roku w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla miejscowych ogrzewaczy pomieszczeń na paliwo stałe. Podmiot eksploatujący instalację jest zobowiązany do wykazania spełniania wymagań określonych w niniejszym zapisie poprzez przedstawienie instrukcji dla instalatorów i użytkowników, o której mowa w punkcie 3 lit. a załącznika II w/w rozporządzenia.

W opisanych wyżej instalacjach zakazano stosowania:

- 1) węgla brunatnego oraz paliw stałych produkowanych z wykorzystaniem tego węgla,
- 2) mułów i flotokoncentratów węglowych oraz mieszanek produkowanych z ich wykorzystaniem,
- 3) paliw, w których udział masowy węgla kamiennego o uziarnieniu poniżej 3 mm wynosi więcej niż 15 %,
- 4) biomasy stałej, której wilgotność w stanie roboczym przekracza 20 %.

Uchwałą, o której mowa weszła w życie z dniem 1 września 2017 roku z następującymi wyjątkami:

- 1) wymagania wskazane w § 4 dla instalacji, których eksploatacja rozpoczęła się przed 1 września 2017 roku będą obowiązywać:
 - a) od 1 stycznia 2022 roku w przypadku instalacji eksploatowanych w okresie powyżej 10 lat od daty ich produkcji lub nieposiadających tabliczki znamionowej,
 - b) od 1 stycznia 2024 roku w przypadku instalacji eksploatowanych w okresie od 5 do 10 lat od daty ich produkcji,
 - c) od 1 stycznia 2026 roku w przypadku instalacji eksploatowanych w okresie poniżej 5 lat od daty ich produkcji,

- d) od 1 stycznia 2028 roku w przypadku instalacji spełniających wymagania w zakresie emisji zanieczyszczeń określonych dla klasy 3 lub klasy 4 według normy PN-EN 303-5:2012,
- 2) wymagania wskazane dla instalacji, których eksploatacja rozpoczęła się przed 1 września 2017 roku, będą obowiązywać od 1 stycznia 2023 roku, chyba że instalacje te będą:
- a) osiągać sprawność cieplną na poziomie co najmniej 80 % lub,
 - b) zostaną wyposażone w urządzenie zapewniające redukcję emisji pyłu do wartości określonych w punkcie 2 lit. a załącznika II do Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1185 z dnia 24 kwietnia 2015 roku w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla miejscowych ogrzewaczy pomieszczeń na paliwo stałe.

PROJEKT POLITYKI GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO. REGIONALNEJ POLITYKI ENERGETYCZNEJ DO ROKU 2030

Zarząd Województwa Śląskiego uchwałą nr 383/102/VI/2020 z dnia 12 lutego 2020 r. przyjął Projekt Polityki gospodarki niskoemisyjnej dla województwa śląskiego. Regionalnej polityki energetycznej do roku 2030.

W strategii tej wskazano pięć pól strategicznych, w których zawarte zostały kierunki działań mogące wpływać pozytywnie na jakość powietrza. Są to:

- pole strategiczne efektywność ekologiczna,
- pole strategiczne transport zrównoważony,
- pole strategiczne czysta energia,
- pole strategiczne produkcja i dystrybucja energii,
- pole strategiczne racjonalne gospodarowanie surowcami i zasobami.

Działania, które zmierzają do ograniczenia emisji liniowej:

- wymiana taboru komunikacji publicznej na niskoemisyjny;
- usprawnienie systemów sterowania i zarządzania ruchem drogowym;
- wprowadzenie rozwiązań dotyczących multimodalnego transportu zbiorowego (m.in. parkingi w systemie „parkuj i jedź”, komunikacja rowerowa, piesza);
- modernizacja i integracja transportu kolejowego oraz szynowego na terenie miast;
- modernizacja istniejącego układu drogowo-ulicznego;
- budowa obwodnic miast;
- wprowadzanie nowych przepraw mostowych;
- rozbudowa sieci dróg i ulic lokalnych na nowych terenach mieszkaniowych;
- budowa ścieżek rowerowych oraz systemów bezobsługowego wypożyczania rowerów miejskich;
- rozwój komunikacji publicznej oraz wdrożenie energooszczędnych i niskoemisyjnych rozwiązań w transporcie publicznym.

Działania zmierzające do ograniczenia emisji powierzchniowej:

- wprowadzanie systemów zarządzania energią w budynkach,
- remonty i modernizacja budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej;
- poprawa efektywności energetycznej;

- ograniczenie zużycia paliw kopalnych i sukcesywne zastępowanie ich ekologicznym nośnikiem ciepła;
- wykorzystanie odnawialnych źródeł energii;
- wspieranie budownictwa energooszczędnego i pasywnego;
- termomodernizacja budynków mieszkalnych oraz użyteczności publicznej;
- wyeliminowanie spalania odpadów oraz ograniczenie spalania pozostałości roślinnych na powierzchni ziemi.

Działania zmierzające do ograniczenia emisji punktowej:

- hermetyzacja procesów technologicznych w celu zmniejszenia materiałochłonności;
- stosowanie efektywnych technik odpylania, odsiarczania i odazotowania gazów odlotowych;
- zmniejszenie strat przesyłu energii poprzez modernizację sieci przesyłowych energii i ciepła;
- obniżenie energochłonności produkcji;
- wsparcie rozwoju produktów niskoemisyjnych;
- optymalizacja procesu spalania gazów odpadowych;
- modernizacja infrastruktury systemu elektroenergetycznego;
- budowa i modernizacja systemów redukcji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych;
- wsparcie badań naukowych i badawczych w obszarze energetyki materiałowej oraz zarządzania systemami energetycznymi;
- wykorzystanie biogazu oraz biomasy do produkcji energii w niskoemisyjnych instalacjach.

Działania zmierzające do ograniczenia emisji poprzez edukację ekologiczną oraz działania wspomagające:

- stosowanie „zielonych zamówień publicznych”;
- zwiększenie świadomości społeczeństwa w zakresie OZE;
- promocja budownictwa energooszczędnego i pasywnego;
- promocja nowoczesnych, niskoemisyjnych źródeł ciepła;
- promocja transportu zbiorowego;
- wprowadzanie elementów zazieleniających w przestrzeni miejskiej;
- wprowadzanie zapisów dotyczących stosowania OZE w dokumentach planistycznych na poziomie gminnym.

1.3.3. Kontekst lokalny

KRZYŻANOWICE 2020 – NA SKRZYŻOWANIU SZLAKÓW I KULTUR. STRATEGIA ROZWOJU GMINY KRZYŻANOWICE DO ROKU 2020

W Strategii Rozwoju Gminy Krzyżanowice do roku 2020, określono 4 priorytety operacyjne rozwoju gminy:

- Podniesienie jakości i funkcjonalności przestrzeni publicznej na terenie gminy,
- Aktywizacja gospodarcza i wykorzystanie potencjału turystycznego Gminy,
- Wykorzystanie lokalnego kapitału społecznego, efektywna edukacja i przeciwdziałanie negatywnym procesom społecznym,

- Poprawa jakości i efektywności procesów zarządzania gminą.

W ramach priorytetu „Podniesienie jakości i funkcjonalności przestrzeni publicznej na terenie gminy” wskazuje się na problem niskiej emisji.

PROGRAMU OCHRONY ŚRODOWISKA DLA GMINY KRZYŻANOWICE NA LATA 2017-2020

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

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

- ograniczenie niskiej emisji kominowej na obszarze całej gminy (termomodernizacje budynków, wymiana instalacji c.o. , wprowadzanie paliw niskoemisyjnych), w tym realizacja przez użytkowników źródeł ciepła opalanych paliwami stałymi zapisów „Uchwały antysmogowej” (Uchwała Sejmiku nr V/36/2017 z dnia 7 kwietnia 2017r.),
- obniżanie jednostkowego zużycia energii cieplnej i elektrycznej w budynkach publicznych,
- wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE) w obiektach zbiorowych i budynkach jednorodzinnych (pomp ciepła, fotoogniwa, kolektory słoneczne),
- ograniczenie niskiej emisji komunikacyjnej (rozwój komunikacji zbiorowej, pojazdy niskoemisyjne),
- zmniejszenie emisji jednostkowych ze źródeł technologicznych i przemysłowych (odzysk ciepła, wykorzystanie OZE),
- informowanie, edukowanie i częściowy nadzór nad realizacją na terenie gminy Krzyżanowice „Uchwały antysmogowej”.

PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA GMINY KRZYŻANOWICE

W „Planie gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Krzyżanowice” jako cele strategiczne przyjęto dążenie do obniżenia zapotrzebowania na energię pierwotną i finalną, wzrostu udziału energii odnawialnej w bilansie energetycznym gminy, oraz redukcji emisji gazów cieplarnianych.

Cele szczegółowe jakie postawiono w PGN dla obszaru gminy Krzyżanowice do roku 2020 – na podstawie zgromadzonych danych, ustaleń w zakresie stanu rzeczywistego oraz po uwzględnieniu otoczenia infrastrukturalnego i społeczno-gospodarczego w tym poziomie dochodów mieszkańców:

- 1) obniżenie niskiej emisji CO₂ na obszarze gminy o 5,5% względem roku bazowego,
- 2) obniżenie zużycia energii finalnej o co najmniej 1,37%,
- 3) wzrost wykorzystania energii wytwarzanej z OZE zlokalizowanego na obszarze gminy do poziomu 4,88% prognozowanej konsumpcji energii w gminie w 2020r.,
- 4) radykalna zmiana starych, węglowych źródeł ciepła na kotły wysokosprawne,
- 5) rozbudowa i poprawa efektywności systemu ciepłego z minimalizacją udziału kotłów węglowych,
- 6) poprawa efektywności energetycznej w sektorze oświetlenia obiektów i terenów publicznych,
- 7) modernizacja systemu dróg oraz polityka mobilności na rzecz redukcji emisji z transportu,
- 8) wdrożenie rozwiązań związanych z produkcją energii elektrycznej w systemach solarnych (OZE).

2. Wprowadzenie

Na podstawie art. 87 ustawy Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz.U.2020, poz. 1219) oraz rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 914), w województwie śląskim wyznaczonych zostało 5 stref, dla których przeprowadzana była coroczna ocena jakości powietrza.

Oceny jakości powietrza w danej strefie dokonuje, zgodnie z art. 89 i 90 ww. ustawy, Główny Inspektor Ochrony Środowiska w oparciu o prowadzony monitoring stanu powietrza. Stanowi to podstawę do klasyfikacji stref na:

- strefy, w których poziom stężenia zanieczyszczenia przekracza poziom dopuszczalny lub docelowy powiększony o margines tolerancji, w przypadku gdy ten margines jest określony (strefa C),
- strefy, w których poziom stężenia zanieczyszczenia nie przekracza poziomów dopuszczalnych, docelowych i długoterminowych (strefa A),
- strefy, w których stężenia ozonu w powietrzu nie przekraczają poziomu celu długoterminowego (strefa D1),
- strefy, dla których stężenia ozonu przekraczają poziom celu długoterminowego (D2).

Uchwałą Sejmiku Województwa Śląskiego Nr VI/21/12/2020 z dnia 22 czerwca 2020 roku przyjęto „Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego”.

Podstawę do opracowania aktualizacji Programu na terenie strefy śląskiej stanowiły wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza prowadzone na stanowiskach w roku 2018.

Zgodnie z opisaną wyżej klasyfikacją do wykonania Programu zakwalifikowana została m.in. **strefa śląska**, w skład której wchodzi Gmina Krzyżanowice z uwagi na:

- przekroczenie dopuszczalnej wartości stężenia średniorocznego oraz liczby przekroczeń dopuszczalnej wartości stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM10,
- przekroczenie dopuszczalnej wartości stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego PM2,5 powiększonej o margines tolerancji,
- przekroczenie docelowej wartości stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu,
- przekroczenie poziomu docelowego oraz poziomu celu długoterminowego ozonu wyrażonego jako AOT 40,
- przekroczenie dopuszczalnej częstości przekroczenia poziomu docelowego 8-godzinne ozonu.

Wielkości dopuszczalnych poziomów stężeń niektórych substancji zanieczyszczających w powietrzu określone są w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. poz. 1031) oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 8 października 2019 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 10 października 2019 poz. 1931). Wartości kryterialne do klasyfikacji stref dla terenu kraju, ze względu na ochronę zdrowia i roślin dla pyłu zawieszonego PM10, PM2,5, benzo(a)piren, dwutlenku azotu i ozonu zestawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 2.1 Wartości kryterialne do klasyfikacji stref, ze względu na ochronę zdrowia i roślin dla pyłu zawieszonego PM10, PM2,5, benzo(a)piren, dwutlenku azotu i ozonu

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	poziom substancji w powietrzu	Dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym	Termin osiągnięcia
poziom dopuszczalny				
Dwutlenek azotu	jedna godzina	200 µg/m ³	18 razy	2010
	rok kalendarzowy	40 µg/m ³	-	2010
Pył zawieszony PM2.5	rok kalendarzowy	25 µg/m ³	-	2015
		20 µg/m ³	-	2020
Pył zawieszony PM10	24 godziny	50 µg/m ³	35 razy	2005
	rok kalendarzowy	40 µg/m ³	-	2005
poziom docelowy				
Ozon	8 godzin	120 µg/m ³ a) b)	25 dni i)	2010
	okres wegetacyjny (1 V-31 VII)	18 000 g/m ³ c) d) e)	-	2010
Benzo(a)piren	rok kalendarzowy	1 ng/m ³	-	2013
poziom celu długoterminowego				
Ozon	8 godzin	120 µg/m ³ a) f)	-	2020
	okres wegetacyjny (1 V-31 VII)	6 000 µg/m ³ h) d) g)	-	2020
poziom informowania społeczeństwa				
Pył zawieszony PM10	24 godziny	100 µg/m ³	-	-
Ozon	1 godzina	180 µg/m ³	-	-
poziom alarmowy				
Pył zawieszony PM10	24 godziny	150 µg/m ³	-	-
Dwutlenek azotu	1 godzina	400 µg/m ³ h)	-	-
Ozon	1 godzina	240 µg/m ³ h)	-	-
pułap stężenia ekspozycji				
Pył zawieszony PM2,5	Trzy lata kalendarzowe	20 µg/m ³	-	2015

a) Maksymalna średnia ośmiogodzinna spośród średnich kroczących, obliczanych ze średnich jednogodzinnych w ciągu doby; każdą tak obliczoną średnią ośmiogodzinną przypisuje się dobie, w której się ona kończy; pierwszym okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 1700 dnia poprzedniego do godziny 100 danego dnia; ostatnim okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 1600 do 2400 tego dnia czasu środkowoeuropejskiego CET.

b) Poziom docelowy ze względu na ochronę ludzi

c) Poziom docelowy ze względu na ochronę roślin

d) Wyrażony, jako AOT40, które oznaczają sumę różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w µg/m³ a wartością 80µg/m³, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 800 a 2000 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80µg/m³; w przypadku gdy w serii pomiarowej występują braki, obliczaną wartość AOT40 należy pomnożyć przez iloraz liczby możliwych terminów pomiarowych do liczby wykonanych w tym okresie pomiarów

e) Wartość uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat

f) Poziom celu długoterminowego ze względu na ochronę ludzi

g) Poziom celu długoterminowego ze względu na ochronę roślin

h) Wartość występująca przez trzy kolejne godziny w punktach reprezentujących jakość powietrza na obszarze o powierzchni co najmniej

i) Liczba dni z przekroczeniem poziomu docelowego w roku kalendarzowym uśredniona w ciągu kolejnych trzech lat; w przypadku braku danych pomiarowych z trzech lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej jednego roku

W „Programie ochrony powietrza dla województwa śląskiego” (POP) dla poprawy jakości powietrza i efektywnego zarządzania jakością powietrza na obszarze województwa śląskiego wskazano następujący nadrzędny cel:

„wskazanie działań naprawczych, których realizacja doprowadzi do poprawy jakości powietrza, co w konsekwencji spowoduje ograniczenie niekorzystnego wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie i życie mieszkańców województwa śląskiego oraz wskazanie przyczyn wystąpienia przekroczeń substancji w powietrzu”

Zgodnie z POP dążenie do tego celu, poprzez realizację działań naprawczych w skali województwa, musi być oparte na współpracy wszystkich jednostek odpowiedzialnych za realizację działań, a także wszystkich organów mających realny wpływ na uwarunkowania jego realizacji. W związku z tym, Program ochrony powietrza poddawany jest opiniowaniu i konsultacjom społecznym, aby każdy mieszkaniec województwa mógł wnieść wkład w tworzenie Programu i mieć wpływ na działania, podejmowane w skali województwa.

Zestaw działań, opisanych w POP niezbędnych do realizacji w celu uzyskania jakości powietrza wymaganej przepisami prawnymi, został opracowany w oparciu o wyniki analiz prawnych wykonalności danego działania, a także w oparciu o analizy ekonomiczno-ekologiczne. Zestaw wybranych działań opiera się również na analizie dotychczas planowanych działań naprawczych. Zadania dotyczą różnych stref jakości powietrza. Do osiągnięcia celu Programu konieczna jest realizacja zadań wskazanych w harmonogramie realizacji oraz uwzględnianie ogólnych kierunków działań, które wpływają na poprawę stanu jakości powietrza w sposób pośredni. Wyróżniono tutaj następujące kierunki działań naprawczych:

- redukcja emisji zanieczyszczeń ze źródeł małej mocy do 1 MW (działanie wskazane w harmonogramie realizacji działań naprawczych),
- zaplanowanie mechanizmów wsparcia nastawionych na łagodzenie ekonomicznych skutków przeprowadzonej wymiany kotłów (np. zwiększenia kosztów paliwa lepszej jakości),
- wprowadzenie w województwie śląskim systemu wsparcia doradczego na poziomie gminnym,
- zwiększenie skuteczności przyjętych kanałów informacyjnych i komunikacyjnych,
- ograniczenie wpływu emisji zanieczyszczeń z transportu drogowego,
- kształtowanie polityki przestrzennej w sposób sprzyjający poprawie jakości powietrza,
- prowadzenie edukacji ekologicznej (działanie wskazane w harmonogramie),
- prowadzenie działań kontrolnych (działanie wskazane w harmonogramie),
- realizacja uchwały nr V/36/1/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 7 kwietnia 2017 r. w sprawie wprowadzania na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw.

OGRANICZENIE EMISJI Z URZĄDZEŃ MAŁEJ MOCY DO 1MW

W skali województwa występują znaczne obszary przekroczeń stężeń dopuszczalnych, głównie pyłu PM₁₀ i PM_{2,5}, a także benzo(α)pirenu. Szczególny problem, jak wynika z wyników monitoringu jakości powietrza, stanowi sezon grzewczy, w którym występują w szczególności dni z przekroczeniami normy 24-godzinnej dla pyłu PM₁₀. Analiza wyników modelowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń wykazała znaczny udział źródeł z sektora komunalno-bytowego na wysokość stężeń właśnie w sezonie grzewczym, które wpływają na liczbę dni z przekroczeniami normy. W miastach i gminach województwa istotny wpływ ma emisja, w szczególności pochodząca z wykorzystania węgla do ogrzewania i spalania go w niskosprawnych urządzeniach grzewczych.

Działanie naprawcze realizowane jest na podstawie uchwały nr V/36/1/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 7 kwietnia 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw. Wymiana dotyczyć ma przede wszystkim urządzeń na paliwa stałe, a w dalszej kolejności polegać ma na wymianie niskosprawnych urządzeń zasilanych innymi rodzajami paliw oraz termomodernizacji. Ponadto wymiana starych źródeł ciepła powinna w pierwszej kolejności dotyczyć urządzeń wymienianych na sieć ciepłowniczą, OZE (pompy

ciepła), urządzenia opalane gazem i olejem, ogrzewanie elektryczne i następnie na urządzenia opalane paliwem stałym spełniającym określone wymagania jakościowe i na ogrzewanie elektryczne.

Dalej POP mówi, że samorządy lokalne powinny udzielać wsparcia finansowego np. w postaci celowej, dla mieszkańców i jednostek wpisanych w lokalne regulaminy dofinansowania zgodnie z przyjętymi wytycznymi i ustalonymi priorytetami działań. Wsparcie finansowe dotyczy zakupu urządzeń grzewczych w miejsce wymienianych, a także może być połączone z wykonaniem termomodernizacji obiektów w celu zmniejszenia strat ciepła i obniżenia zużycia energii cieplnej. Termomodernizacja, jako działanie wspomagające osiągnięcie efektów ekologicznych powinna być w pierwszej kolejności wykonywana w odniesieniu do obiektów wykorzystujących do ogrzewania paliwa stałe, lub w trakcie ich wymiany.

DZIAŁANIA PROMOCYJNE I EDUKACYJNE ORAZ INFORMACYJNE I SZKOLENIOWE

Zgodnie z zapisami „Programu Ochrony Powietrza dla województwa śląskiego” prowadzenie akcji edukacyjnych jest zadaniem obligatoryjnym dla każdej z gmin województwa. Prowadzenie akcji edukacyjnych powinno obejmować przede wszystkim:

- Informowanie o szkodliwości spalania odpadów w piecach i kotłach indywidualnych oraz stosowania starych kotłów węglowych o wysokiej emisji zanieczyszczeń,
- informowanie o konsekwencjach karnych w przypadku spalania zabronionych paliw,
- promowanie stosowania niskoemisyjnych źródeł ogrzewania oraz ciepła sieciowego,
- promowanie wiedzy na temat niskoemisyjnych paliw stałych oraz prawidłowej eksploatacji instalacji do spalania paliw stałych,
- informowanie o obowiązujących na podstawie śląskiej uchwały antysmogowej ograniczeniach w zakresie stosowania paliw i urządzeń,
- promowanie oszczędności energii, poprzez stosowanie termomodernizacji i innych metod ograniczania zużycia energii zarówno elektrycznej, jak i cieplnej,
- promowanie zrównoważonego transportu w miastach, ze szczególnym uwzględnieniem komunikacji publicznej oraz rowerów jako środka transportu,
- przekazywanie informacji o wpływie zanieczyszczeń na zdrowie oraz wskazówek odnośnie sposobów zachowania ograniczających narażenie na złą jakość powietrza.

Wg POP konieczne jest zaplanowanie i przeprowadzenie długofalowej kampanii informacyjno-edukacyjnej, skierowanej do mieszkańców. Wskazane jest, aby działania te przygotowane zostały z myślą o kształtowaniu postaw właściwych z punktu widzenia długoterminowych celów, związanych z ochroną powietrza oraz zaangażowanie społeczności lokalnych do budowania świadomości w zakresie ochrony powietrza w swoim otoczeniu.

PROWADZENIE DZIAŁAŃ KONTROLNYCH

Zgodnie z zapisami „Programu Ochrony Powietrza dla województwa śląskiego” działania w tym zakresie obejmują:

- kontrolowanie przez straż miejską, gminną lub upoważnionych pracowników urzędu, gospodarstw domowych w zakresie przestrzegania zakazu spalania odpadów, oraz wypalania traw i łąk,
- kontrolowanie przestrzegania zapisów uchwały nr V/36/1/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 7 kwietnia 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw.

Niezbędne jest przeszkolenie kadry urzędników na szczeblu gminnym w zakresie stosowania przepisów, np. art. 363, 368, 379 ustawy Prawo ochrony środowiska oraz udzielenie pisemnych wytycznych, w zakresie sposobu przeprowadzania działań kontrolnych w terenie, mających na celu eliminację negatywnego oddziaływania na środowisko przez osoby fizyczne.

OGRANICZENIE EMISJI ZE ŹRÓDEŁ KOMUNIKACYJNYCH

W skali województwa występują znaczne obszary przekroczeń stężeń dopuszczalnych pyłu PM10 i PM2,5, a także przekroczeń NO₂, który silnie związany jest z emisją z transportu. Dodatkowo występują przekroczenia wartości dopuszczalnej dla dwutlenku azotu, co spowodowane jest znacznym obciążeniem natężeniem ruchu w obszarach gęstej zabudowy, na brankach autostradowych oraz na dużych węzłach autostradowych. Na obszarach tych nie ma możliwości ograniczania natężenia ruchu, a będzie ono w dalszych latach rosło. Dlatego też, główne działania powinny być skierowane na upłynnienie ruchu i ograniczenie zatorów na drogach.

Zgodnie z zapisami „Programu Ochrony Powietrza dla województwa śląskiego” poprawa organizacji ruchu pojazdów w Aglomeracji ma na celu zmodernizowanie układu komunikacyjnego w Aglomeracjach skutkujące poprawą płynności ruchu pojazdów poprzez wykorzystanie inteligentnych systemów sterowania ruchem, np. zielona fala, sygnalizatory czasowe, uwzględnienie przy planowaniu ruchu optymalnej prędkości poruszania się pojazdów. W ramach działania, celem jest uspokajanie ruchu w miastach poprzez: wyznaczenie stref zamieszkania na obszarach osiedli mieszkaniowych. Szczególnie problem upłynniania ruchu dotyczy głównych skrzyżowań w miastach oraz węzłów autostradowych. Istotne jest również uwzględnienie w planach zagospodarowania przestrzennego centrów logistycznych na obrzeżach miast mających na celu pośrednie wyeliminowanie części transportu ciężkiego z miast. Zapewnienie alternatywy dla transportu ciężkiego pozwoli na wprowadzenie ograniczeń w mieście. Ważnym elementem działania jest również rozwój komunikacji publicznej rozumiany jako wymiana taboru na pojazdy ekologiczne, jak również szereg innych działań mających na celu zwiększenie korzystania z środków komunikacji publicznej.

PLANOWANIE PRZESTRZENNE

Koniecznym jest opracowanie nowych lub zmiana istniejących planów zagospodarowania przestrzennego dla obszarów gmin, w których wstępują obszary przekroczeń, w szczególności pyłu PM10 i PM2,5, określające wymagania w zakresie stosowanych sposobów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe niepowodujące nadmiernej emisji zanieczyszczeń. Zgodnie z zapisami „Programu Ochrony Powietrza dla województwa śląskiego” należy uwzględnić w tych planach oraz na etapie wydawania decyzji o warunkach zabudowy, zachowanie terenów zielonych oraz określonych wymogów ochrony powietrza. Ważne jest zwiększenie obszarów zieleni ochronnej w miastach, która zapewnia wymianę powietrza w obszarach gęstej zabudowy. A także ochrona istniejących i wyznaczanie nowych kanałów przewietrzania miast, w szczególności w miejscowościach o niekorzystnym położeniu topograficznym sprzyjającym kumulacji zanieczyszczeń.

WDROŻENIE I ZARZADZANIE REALIZACJA PROGRAMU OCHRONY POWIETRZA

Zgodnie z zapisami „Programu Ochrony Powietrza dla województwa śląskiego” działania w tym zakresie obejmują szereg działań, wśród nich m.in.:

- monitorowanie realizacji Programu Ochrony Powietrza wraz z planem działań krótkoterminowych,
- aktualizacja programu raz na trzy lata,

- monitorowanie zakresu oraz wyników prowadzonych badań na temat możliwości realizacji działań naprawczych,
- zaplanowanie i podjęcie działań między regionalnych,
- wspieranie wprowadzenia zmian prawnych ułatwiających realizację działań na rzecz poprawy jakości powietrza,
- współpraca z ośrodkami naukowymi i badawczymi,
- koordynacja programów i planów strategicznych na poziomie województwa pod kątem kierunków działań zmierzających do poprawy jakości powietrza,
- rozwój narzędzi zintegrowanego zarządzania jakością powietrza,
- nadzór nad uwzględnianiem zagadnień, związanych z poprawą jakości powietrza w dokumentach planistycznych i strategicznych powstających na poziomie gmin, powiatu i kraju,
- opracowanie i wdrożenie metodyki wykrywania nielegalnego spalania odpadów w indywidualnych urządzeniach grzewczych,
- zapisanie w RPO na lata 2014-2020 dla województwa śląskiego kierunków, związanych z ochroną powietrza i wynikających z Programu.

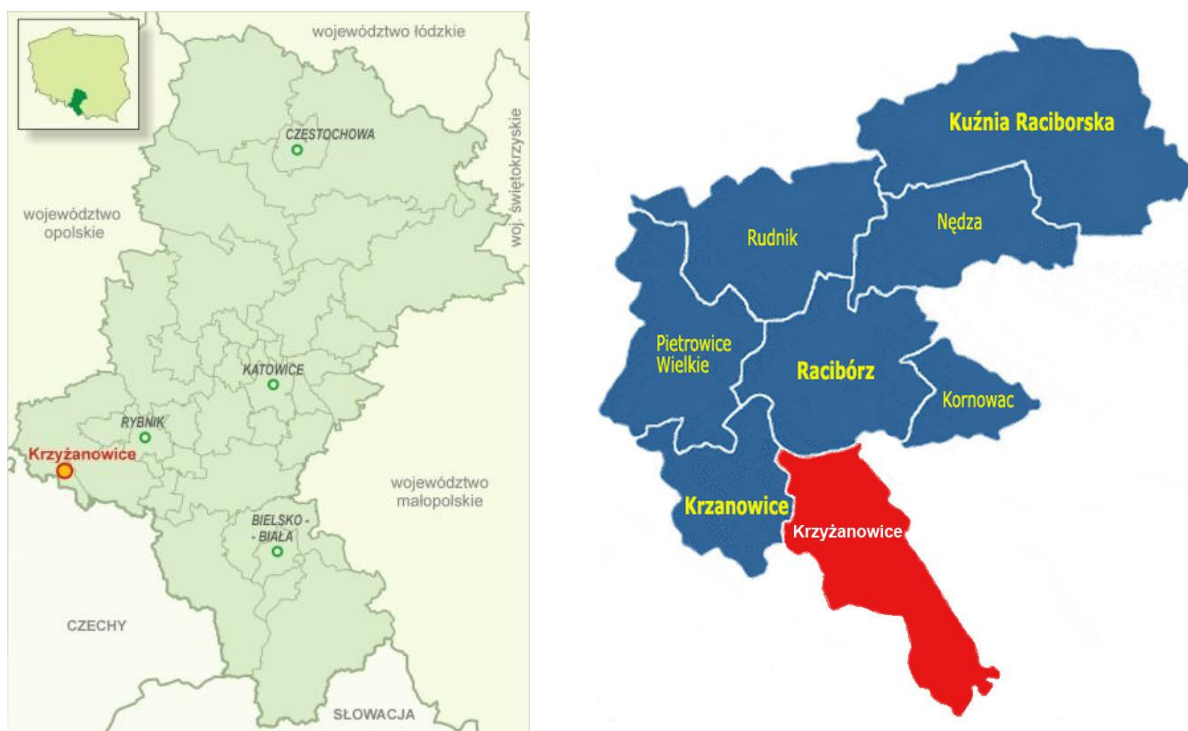
Zgodnie z wytycznymi POP Gmina Krzyżanowice od 2007 nieprzerwanie realizuje „Programy ograniczenia niskiej emisji”, polegające na prowadzeniu systemu wsparcia mieszkańców gminy w celu zmiany źródeł ciepła na bardziej ekologiczne. Niniejszy „Program ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice na lata 2021-2023” określa kierunki działań, jakie należy przedsięwziąć w celu dalszej poprawy jakości powietrza. Wdrażanie kolejnych edycji programów ma pozwolić na obniżenie emisji pyłu zawieszonego PM10 oraz bezno(a)pirenu poniżej granicy dopuszczalnych poziomów.

3. Charakterystyka gminy Krzyżanowice

3.1. Położenie i warunki naturalne gminy Krzyżanowice

Gmina Krzyżanowice leży w powiecie raciborskim, w południowo-zachodniej części województwa śląskiego. Zajmuje powierzchnię 69,6 km². W skład gminy wchodzi 10 sołectw: Krzyżanowice, Chałupki, Tworków, Biełkowice, Bolesław, Owsiszczce, Nowa Wioska, Roszków, Rudyszwałd oraz Zabełków. Od południa graniczy z Republiką Czeską, od wschodu z Gminami Gorzyce i Lubomia należącymi do Powiatu Wodzisławskiego, od północy z miastem Racibórz, a od północno-zachodu z gminą Krzanowice. Obszar Gminy leży w większości w dolinie Odry, która stanowi jej wschodnią granicę. Ludność gminy wg danych USC wynosiła 11 274 osób.

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



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

Źródło: www.gminy.pl oraz www.slaskie.pl

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

Szlaki komunikacyjne gminy tworzą drogi:

- krajowe DK45 i DK78, (o łącznej długości około 21 km),
- wojewódzkie DW 936 i DW 917, (o łącznej długości około 2,7 km),
- powiatowe: S 3507, S 3511, S 3515, S 3516, S 3529, S 3531, S 3517, S 3532 (o łącznej długości około 21 km),
- gminne o łącznej długości około 84 km.

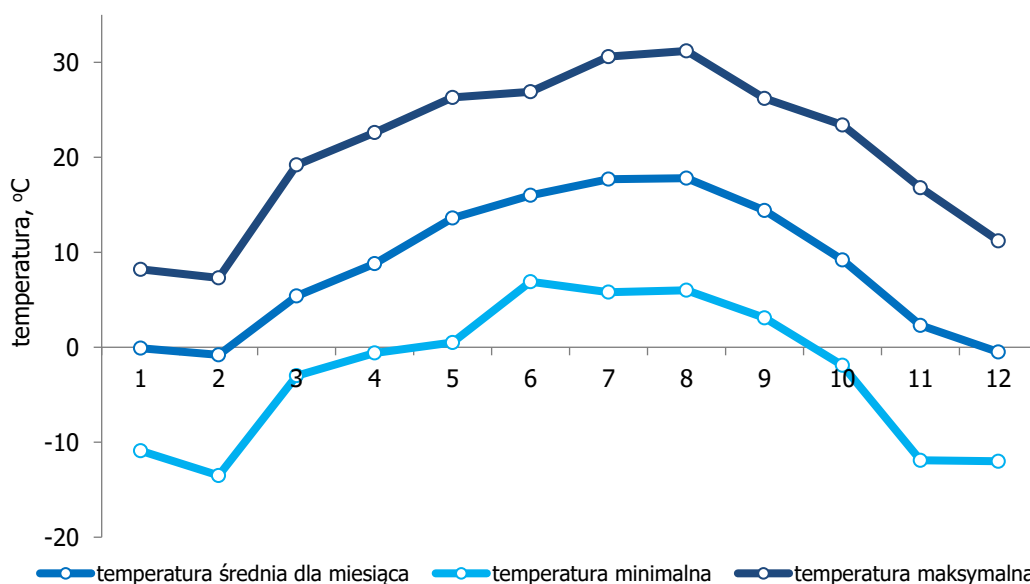
Przez obszar gminy przechodzą również dwie linie kolejowe relacji Racibórz – Chałupki – Bohumin oraz Rybnik – Chałupki – Bohumin.

3.1.1. 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.

Na kolejnych wykresach zestawiono dane klimatyczne, które zaczerpnięto z bazy Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju „Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne dla obszaru Polski” dla stacji meteorologicznej - Racibórz Studzienna.

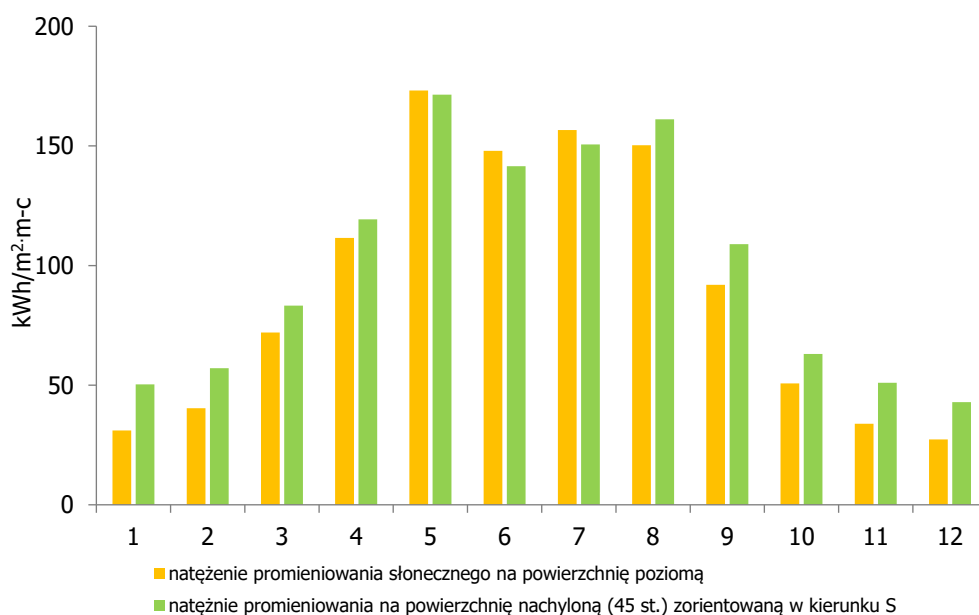
Temperatury powietrza (średnia, maksymalna i minimalna dla danego miesiąca z wieloletnich pomiarów) przedstawia poniższy rysunek.



Rysunek 3.2. Średnie wieloletnie dane temperaturowe dla stacji meteorologicznej - Racibórz Studzienna

Źródło: Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju

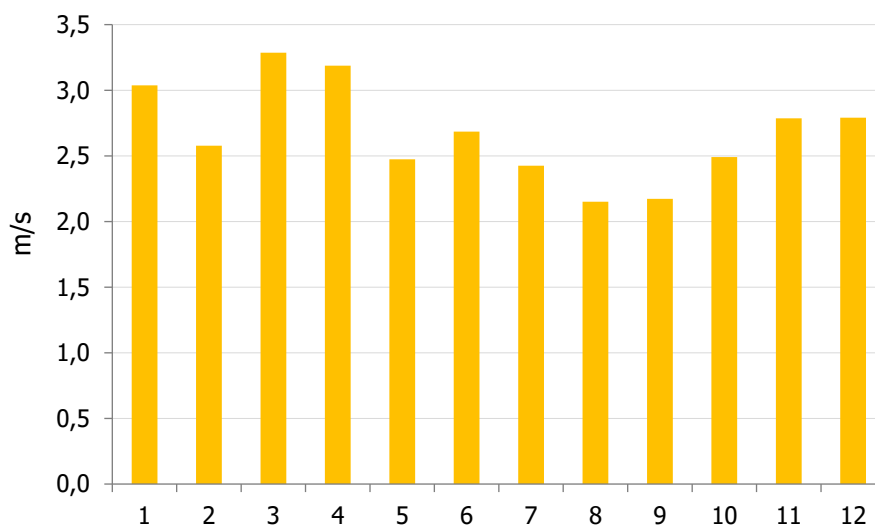
Energia promieniowania słonecznego na rozpatrywanym obszarze (natężenie promieniowania na powierzchnię poziomą oraz nachyloną pod kątem 45° dla danego miesiąca w ciągu roku) została przedstawiona na poniższym rysunku.



Rysunek 3.3. Średnie wieloletnie dane dotyczące natężenia promieniowania słonecznego dla stacji meteorologicznej - Racibórz Studzienna

Źródło: Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju

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



Rysunek 3.4. Średnie wieloletnie dane o średnich prędkościach wiatru dla stacji meteorologicznej - Racibórz Studzienna

Źródło: Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju

Dla obszaru regionu Śląska i Moraw w 2013 roku opublikowano opracowanie pod tytułem „Wpływ warunków meteorologicznych na jakość powietrza na obszarze przygranicznym Śląska i Moraw”. Publikacja ta została przygotowana i wydana w ramach projektu „System informacji o jakości powietrza na obszarze pogranicza Polsko-Czeskiego w rejonie Śląska i Moraw”, który został dofinansowany z Programu Operacyjnego Współpracy Transgranicznej Republika Czeska – Rzeczpospolita Polska 2007-2013 będącego współfinansowanym z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

Elementy meteorologiczne mają zarówno bezpośredni jak i pośredni wpływ na poziom zanieczyszczenia powietrza. W publikacji szczegółowo został opisany wpływ elementów meteorologicznych na poziom zanieczyszczenia powietrza, na podstawie pomiarów w obszarze transgranicznym Śląska i Moraw z okresu od stycznia 2001 roku do marca 2011 roku. Elementy meteorologiczne badano na podstawie danych uzyskanych z stacji meteorologicznej Czeskiego Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej oraz Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowego Instytutu Badawczego. Stężenia zanieczyszczeń badane były na podstawie pomiarów z państwowych sieci stacji monitoringu jakości powietrza ČHMÚ i Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Katowicach.

Zasadniczo w chłodnych okresach roku (od października do marca) zaobserwować można wzrost średnich regionalnych dobowych stężeń PM₁₀, NO₂ i SO₂, wraz ze spadkiem temperatury powietrza, spadkiem wartości pionowych pseudogradientów temperatury (tj. kiedy rośnie stabilność pionowej struktury termicznej) oraz spadkiem prędkości wiatru i sumy opadów. Natomiast w ciepłych okresach (od kwietnia do września) średnie regionalne dobowe stężenia PM₁₀ i NO₂ rosną, głównie w miarę jak maleją wartości pionowych pseudogradientów temperatury w warstwie 0-500 m oraz maleje prędkość wiatru. W okresach ciepłych zaobserwować można również zależność między długością usłonecznienia, a średnim dobowym 8-godzinnym stężeniem ozonu. Na stężenie wpływ ma również temperatura. Im dłuższe usłonecznienie i wyższa temperatura tym wyższe stężenie ozonu.

Poziom zanieczyszczenia powietrza na danym terenie i w danym czasie zależny jest od ogólnej sytuacji meteorologicznej, a nie tylko poszczególnych warunków meteorologicznych. Na transgranicznym obszarze Śląska i Moraw ustabilizowany południowo-zachodni przepływ mas powietrza związany jest przeważnie z cyklonalnym typem pogody – niżem barometrycznym, charakteryzującym się przeważnie większymi prędkościami przepływu powietrza i dobrymi warunkami dyspersji. Podczas takich przepływów na obszar Śląska i Moraw transportowane jest względnie czystsze powietrze znad mało zanieczyszczonych obszarów Republiki Czeskiej. Wyższe barometryczne natomiast charakteryzują się gorszymi warunkami dyspersji, szczególnie w chłodnych okresach roku. W czasie przeważających dobrych warunków dyspersji substancje zanieczyszczające są więc w większości przenoszone z regionu kraju morawskośląskiego do regionu województwa śląskiego, natomiast podczas przeważających pogorszonych warunków dyspersji sytuacja jest odwrotna. Tereny znajdujące się w centralnej części obszaru transgranicznego zanieczyszczane są w przypadku obu kierunków przepływu mas powietrza emisjami ze źródeł zlokalizowanych na obrzeżach obszaru.

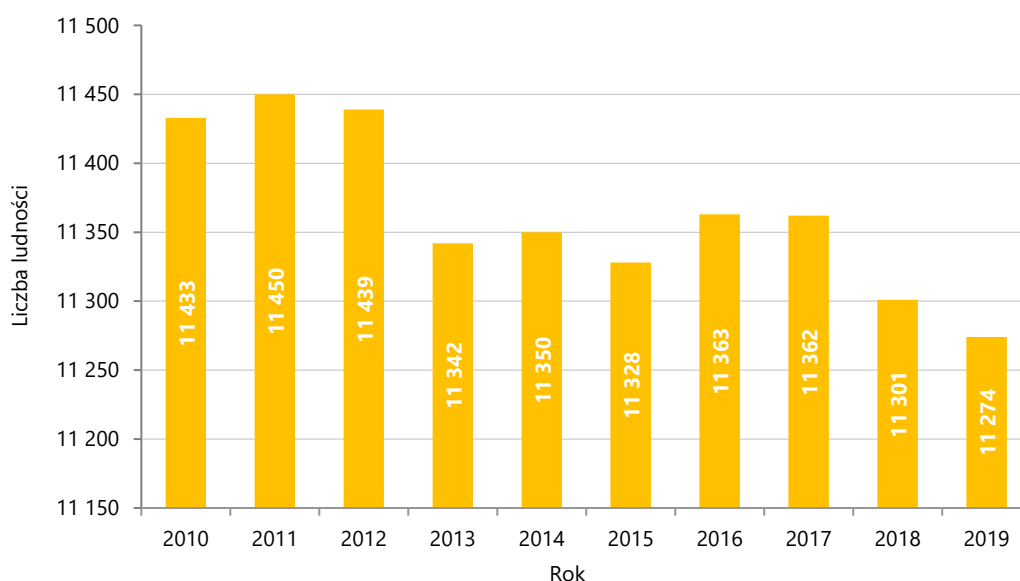
3.1.2. Analiza otoczenia społeczno-gospodarczego

W niniejszym dziale przedstawiono podstawowe dane dotyczące Gminy Krzyżanowice za **2019 rok (lub inny ostatni zamknięty rok bilansowy)** oraz trendy zmian wskaźników stanu społecznego i gospodarczego w latach 2010 – 2019. 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 Powszechnego Spisu Rolnego 2010 i danych Urzędu Gminy Krzyżanowice.

3.1.2.1. Demografia

Liczba ludności faktycznie zamieszkującej obszar Gminy Krzyżanowice, na przestrzeni lat 2009 - 2019, charakteryzowała się niewielkim spadkiem. W 2010 roku wynosiła ona ok. 11,43 tys. osób, natomiast do

roku 2019 zmniejszyła się, osiągając poziom 11,27 tys. osób (spadek dla badanego okresu wyniósł 1,4%). Średnia gęstość zaludnienia Gminy wynosiła w 2019 roku około 162 osoby na 1 km².



Rysunek 3.5 Liczba ludności w Gminie Krzyżanowice w latach 2010– 2019

Źródło: GUS

3.1.2.2. Sytuacja mieszkaniowa

Na terenie Gminy Krzyżanowice można wyróżnić następujące rodzaje zabudowy mieszkaniowej: jednorodzinną, 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 2019 r.).

W celu określenia potrzeb energetycznych budownictwa mieszkaniowego posłużono się danymi statystycznymi. 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 199 budynków mieszkalnych z 202 mieszkaniami, co daje średnio 11 budynków na rok.

Na koniec 2019 roku wg skorygowanych danych GUS na terenie Gminy zlokalizowanych było 3121 mieszkań o łącznej powierzchni użytkowej 362 299 m² w 2 681 budynkach.

W tabeli 3.1 zestawiono informacje na temat zmian w zasobach mieszkaniowych.

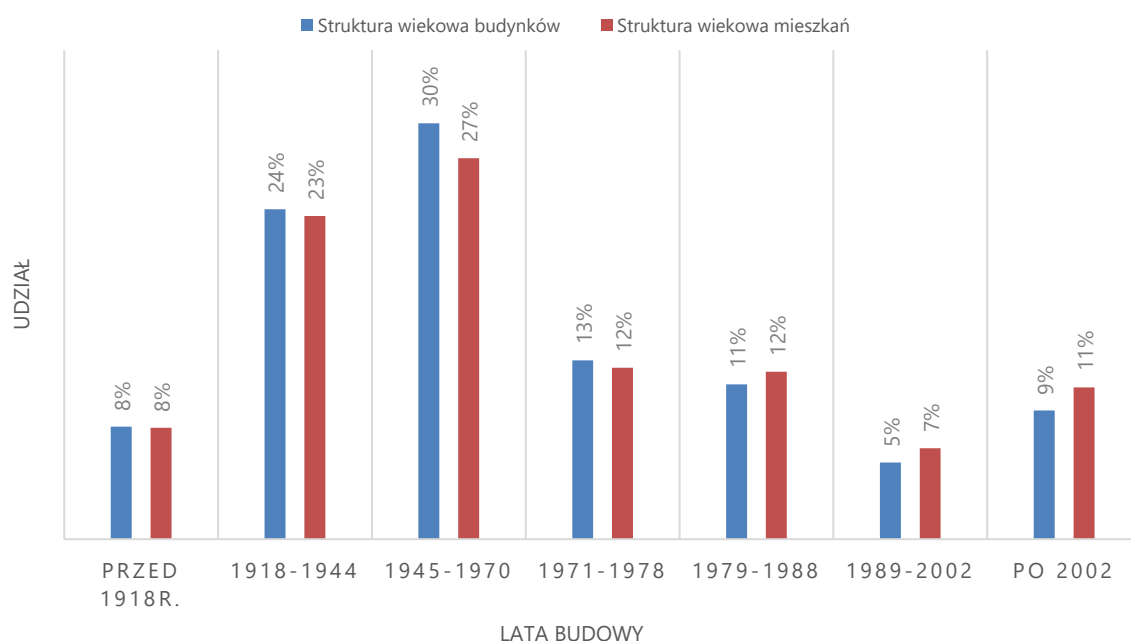
Tabela 3.1 Zasoby mieszkaniowe Gminy Krzyżanowice

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*	247	339	52 588
Ogółem	2 681	3 121	362 299

* skorygowane o informacje podane przez Urząd Gminy

Źródło: GUS

Liczbę mieszkań i budynków wybudowanych w całej Gminie w poszczególnych okresach przedstawiono na rysunku 3.6.

**Rysunek 3.6 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 130,02 m². Należy jednak pamiętać, że w budynkach tzw. jednorodzinnych występują niekiedy dwa mieszkania, co powoduje, że średnia powierzchnia mieszkania w budynkach jednorodzinnych wynosi około 122,9 m², natomiast średnia powierzchnia mieszkania w budynkach wielorodzinnych wynosi około 60 m².

Na podstawie diagnozy stanu aktualnego zasobów mieszkaniowych w Gminie można stwierdzić, że pomimo ciągłej poprawy nadal duży udział w strukturze stanowią budynki charakteryzujące się często

złym stanem technicznym oraz niskim stopniem termomodernizacji, a częściowo brakiem instalacji centralnego ogrzewania (ogrzewanie piecowe). Budynki mieszkalne wznoszone były w dużej części (około 32% budynków) przed rokiem 1944 oraz w ponad 53% 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 3.2. 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)

Technologie zastosowane w budownictwie mieszkaniowym zmieniały się wraz z upływem czasu i rozwojem techniki budowlanej, materiałów budowlanych oraz wymogów normatywnych. Począwszy od najstarszych budynków, w których zastosowano mury wykonane z cegły oraz kamienia z drewnianymi stropami, kończąc na budynkach najnowocześniejszych, gdzie zastosowano rozwiązania systemowe z ociepleniem przegród budowlanych materiałami termoizolacyjnymi i energooszczędną stolarką otworową.

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. Średnio ok. 50-60% budynków posiada ocieplone stropy nad ostatnią kondygnacją, lub dachy (stropodachy). Najmniej ze względu na najwyższe koszty inwestycyjne, tylko ok. 40-50% budynków posiada ocieplone ściany zewnętrzne. Oprócz poprawy izolacyjności przegród zewnętrznych dochodzi również poprawa efektywności wykorzystania ciepła w wyniku modernizacji instalacji ogrzewczych w budynkach. Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto, że w gminie Krzyżanowice stopień racjonalizacji energii do celów grzewczych we wszystkich budynkach mieszkalnych wynosi 42%. W związku z tym wskaźnikowe zapotrzebowanie na ciepło budynków zostało skorygowane o przyjęty stopień racjonalizacji.

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

Tabela 3.3 Potrzeby ciepłe zabudowy mieszkaniowej w Gminie Krzyżanowice (energia użyteczna – bez uwzględniania sprawności systemów grzewczych)

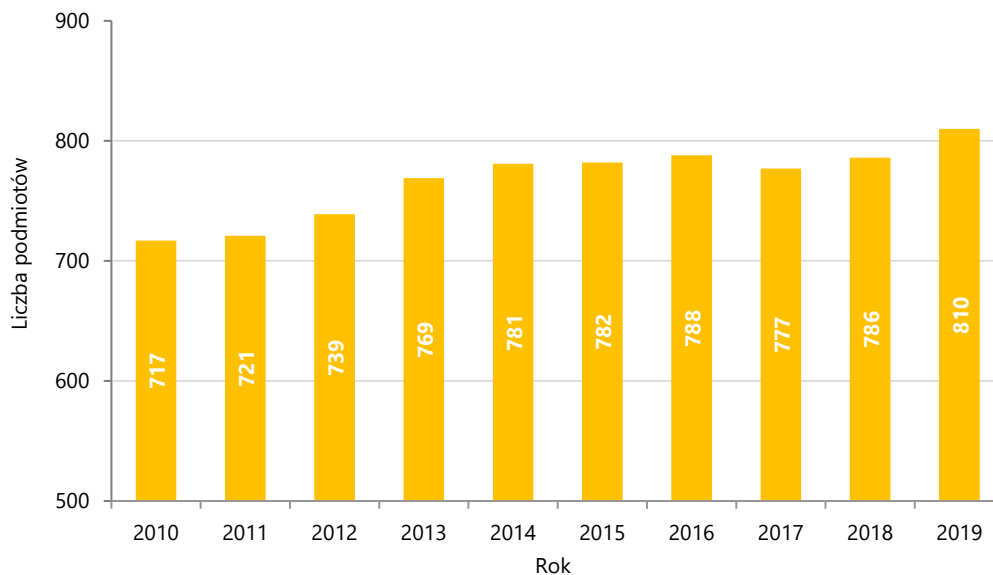
Okres budowy	Gmina Krzyżanowice		
	Liczba mieszkań	Powierzchnia	Zapotrzebowanie na ciepło
	szt.	m ²	GJ/rok
przed 1918	249	21 460	11 750
1918-1944	722	72 783	39 850
1945-1970	851	98 520	53 863
1971-1978	383	45 966	22 181
1979-1988	374	46 183	19 643
1989-2002	203	24 799	6 542
po 2002	250	36 411	9 467
RAZEM	3 032	346 122	163 296

Źródło: GUS i obliczenia

Nadal około 6,2% mieszkań w gminie ogrzewanych jest przy wykorzystaniu pieców, głównie kaflowych, które charakteryzują się niską sprawnością energetyczną oraz dużą niewygodą w eksploatacji.

3.1.2.3. Działalność gospodarcza

Na terenie Gminy Krzyżanowice w 2019 roku zarejestrowanych było około 810 podmiotów gospodarczych – głównie małych i średnich (wg klasyfikacji REGON). W stosunku do roku 2010 liczba ta jest większa o 13%. Sytuację tą przedstawiono na poniższym rysunku.

**Rysunek 3.7 Liczba podmiotów gospodarczych na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2010-2019**

Źródło: GUS

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

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

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

3.1.2.4. Zatrudnienie i bezrobocie

Liczba pracujących mieszkańców Gminy na przestrzeni lat 20010-2019 ulegała dużym zmianom i z poziomu ponad 851 osób wzrosła do 1 292 osób.

Tabela 3.4 Zatrudnienie wg płci na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2010-2019

Wyszczególnienie	Jm.	2009	2010	2011	2012	92013	2014	2015	2016	2017	2018
ogółem, w tym:	osoba	851	959	1 001	935	1 043	1 099	1 188	1 169	1 199	1 292
mężczyźni	osoba	268	390	429	420	493	512	552	537	572	594
kobiety	osoba	583	569	572	515	550	587	636	632	627	698

Źródło: GUS

Podobnie jak w przypadku zatrudnionych, również liczba zarejestrowanych bezrobotnych mieszkańców Gminy ulegała zmianom i z poziomu ok. 250 osób w roku 2010 spadła do poziomu ok. 168 osób w 2019.

Tabela 3.5 Bezrobocie wg płci na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2010-2019

Wyszczególnienie	Jm.	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ogółem, w tym:	osoba	250	258	268	300	279	229	207	192	163	168
mężczyźni	osoba	102	88	104	111	99	89	78	75	61	75
kobiety	osoba	148	170	164	189	180	140	129	117	102	93

Źródło: GUS

W grupie osób pracujących udział kobiet jest w całym badanym okresie podobny i średnio wynosił ok. 56%, 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

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

- Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział w Świerklanach - zajmuje się przesyłem, dystrybucją i obrotem gazu z poziomu wysokiego ciśnienia;
- Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. oddział w Zabrze - zajmuje się przesyłem i dystrybucją gazu z poziomu średniego i niskiego ciśnienia.

- Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo Obrót Detaliczny sp. z o.o. Obszar Górnośląski - zajmuje się obrotem gazu z poziomu średniego i niskiego ciśnienia.

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



Rysunek 3.8 Obszar działania Polskiej Spółki Gazownictwa

Źródło: <http://www.gsgaz.pl>

3.2.3. Informacje ogólne

Gmina Krzyżanowice zaopatrywana jest w gaz ziemny z systemu krajowego przy pomocy sieci gazociągów wysokiego, średniego i niskiego ciśnienia z wykorzystaniem stacji redukcyjno pomiarowych.

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

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

- stacja Krzyżanowice Bolesław o wydajności 3 000 m³/h; obszar strefy dystrybucyjnej obejmuje tu sołectwa Bolesław, Bieńkowice, Tworków;

- stacja Krzyżanowice Owsiszczce o wydajności 3 200 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 121,68 km (wg danych GUS na rok 2019), w tym rurociągi przesyłowe stanowią około 9,91 km, pozostałe odcinki, 111,77 km to sieć rozdzielcza.

3.2.3.1. Odbiorcy i zużycie gazu

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

Tabela 3.6 Liczba odbiorców gazu ziemnego w grupie gospodarstwa domowe na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2010-2019

Rok	Odbiorcy gazu	
	Gospodarstwa domowe	
	Razem	w tym do ogrzewania
2010	483	277
2011	503	290
2012	536	312
2013	556	332
2014	589	357
2015	615	380
2016	630	396
2017	692	466
2018	805	580
2019	932	709

Źródło: GUS

Tabela 3.7 Zużycie gazu ziemnego w grupie gospodarstwa domowe na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2010-2019

Rok	Zużycie gazu w ciągu roku w tys. m ³	
	Gospodarstwa domowe	
	Razem	w tym do ogrzewania
2010	633,0	418,2
2011	519,1	453,7
2012	567	510,6
2013	668,9	580,8
2014	526,3	423,8
2015	612,1	479,8
2016	698,7	578,1
2017	791,2	665,4
2018	877,0	692,9
2019	1114,2	842,7

Źródło: GUS

3.2.4. System elektroenergetyczny

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

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

3.2.4.1. Informacje ogólne o systemie zasilania Gminy w energię elektryczną

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

Krzyżanowice leżą na obszarze objętym zasięgiem działania Spółki Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. Biuro w Katowicach, która jest właścicielem elementów systemu o napięciu 220kV i wyższym. Operatorem systemu dystrybucyjnego działającym w zasięgu terytorialnym gminy jest Tauron Dystrybucja S.A.

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

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

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

Łączna długość sieci elektroenergetycznych wynosi 420,58 km.

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

Tabela 3.8 Długość sieci elektroenergetycznej rozdzielczej SN i nN na terenie Gminy Krzyżanowice

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

Źródło: TAURON Dystrybucja S.A.

4. Charakterystyka niskiej emisji zanieczyszczeń powietrza na terenie Gminy Krzyżanowice

4.1. Inwentaryzacja emisji zanieczyszczeń do atmosfery w Gminie Krzyżanowice

Problem zanieczyszczeń powietrza na terenie Gminy Krzyżanowice dotyczy głównie:

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

Za przekroczenia stężeń pyłu PM₁₀ oraz benzo(a)pirenu na terenie gminy odpowiedzialne są głównie rozproszone nieefektywne źródła ciepła tzw. źródła niskiej emisji. Przyjmuje się, że źródłami niskiej emisji zanieczyszczeń są urządzenia, w których wytwarzane jest ciepło grzewcze (kotły i piece), a spaliny są emitowane przez kominy niższe od 40 m. W rzeczywistości większość tego rodzaju zanieczyszczeń emitowana jest z emitorów o wysokości około 10 - 15m, co powoduje rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń po najbliższej okolicy i co jest szczególnie odczuwalne w okresie sezonu grzewczego.

Podstawowym nośnikiem energii pierwotnej dla ogrzewania budynków jedno i kilku rodzinnych zlokalizowanych na terenie gminy jest paliwo stałe, przede wszystkim węgiel kamienny w postaci pierwotnej, w tym również węgiel złej jakości. Procesy spalania tych paliw w urządzeniach małej mocy, bez systemów oczyszczania spalin, są źródłem emisji substancji szkodliwych dla środowiska i zdrowia człowieka, takich, jak: CO, SO₂, NO₂, pyły, zanieczyszczenia organiczne, w tym kancerogenne wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), włącznie z benzo(a)pirenem, dioksyne i furany, oraz węglowodory alifatyczne, aldehydy i ketony, a także metale ciężkie.

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

Efektywne ograniczenie emisji zanieczyszczeń i poprawa jakości powietrza możliwe jest poprzez skoordynowane działania obejmujące:

- **wymianę niskosprawnych i nieekologicznych węglowych źródeł ciepła** – na nowoczesne proekologiczne kotły z automatycznym i sterowanym dozowaniem paliwa i powietrza w procesie spalania wg potrzeb cieplnych użytkowników budynku, przyłączanie budynków do sieci ciepłowniczej zasilanej z centralnych źródeł, ogrzewanie przy wykorzystaniu energii elektrycznej,
- **termomodernizację budynków** - kompleks działań zmniejszających zużycie energii w obiekcie poprzez prace termorenowacyjne (wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, ocieplenie ścian, ocieplenie stropodachów, modernizację instalacji wewnętrznej c.o. budynku z uwzględnieniem automatycznej regulacji, itp.)
- **zastosowanie technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii.**

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 okresu realizacji programu.

4.2. Monitoring zanieczyszczenia powietrza na terenie województwa oraz Gminy Krzyżanowice

Analizy dotyczące aktualnego stanu jakości powietrza w powiecie raciborskim przeprowadzono w oparciu o dane z „Rocznej oceny jakości powietrza w województwie śląskim. Raport wojewódzki za rok 2019”. Zgodnie z art. 89 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2020 r. poz. 1219) oceny są dokonywane w strefach, w tym w aglomeracjach. Na terenie województwa śląskiego obecnie zostało wydzielonych 5 stref:

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

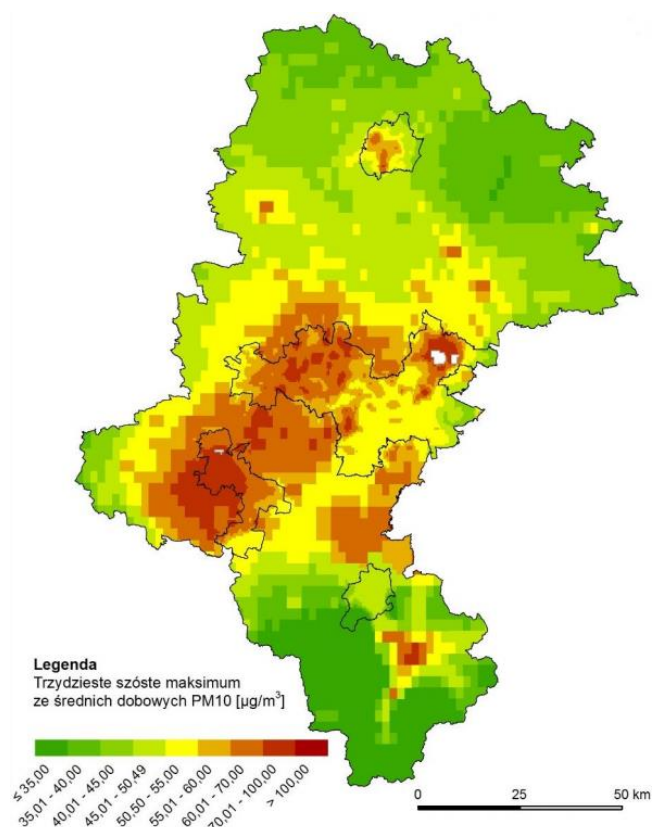
Gmina Krzyżanowice wg powyższego podziału przynależy do strefy śląskiej.

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



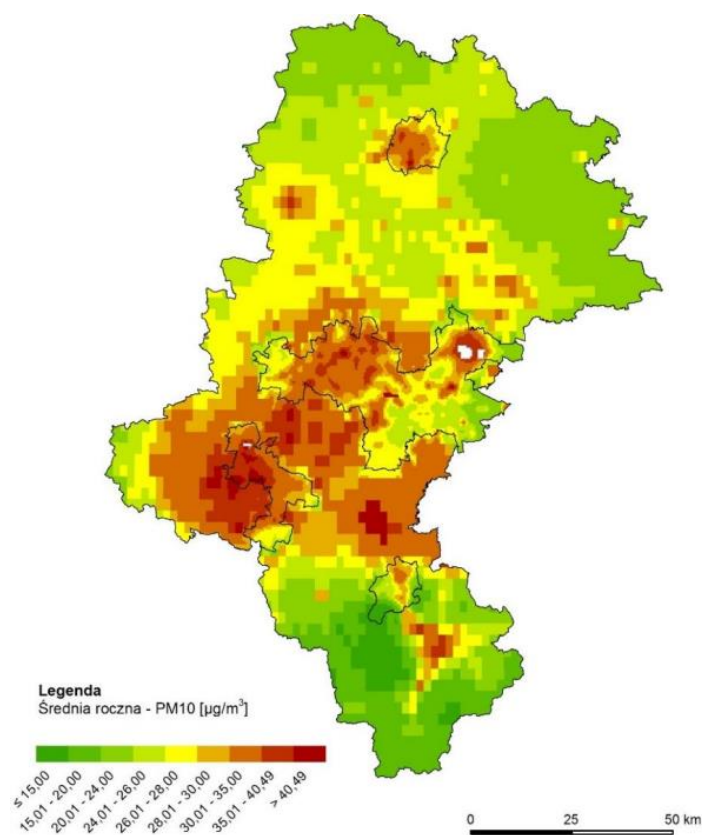
Rysunek 4.1 Schemat funkcjonowaniu monitoringu ochrony powietrza

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



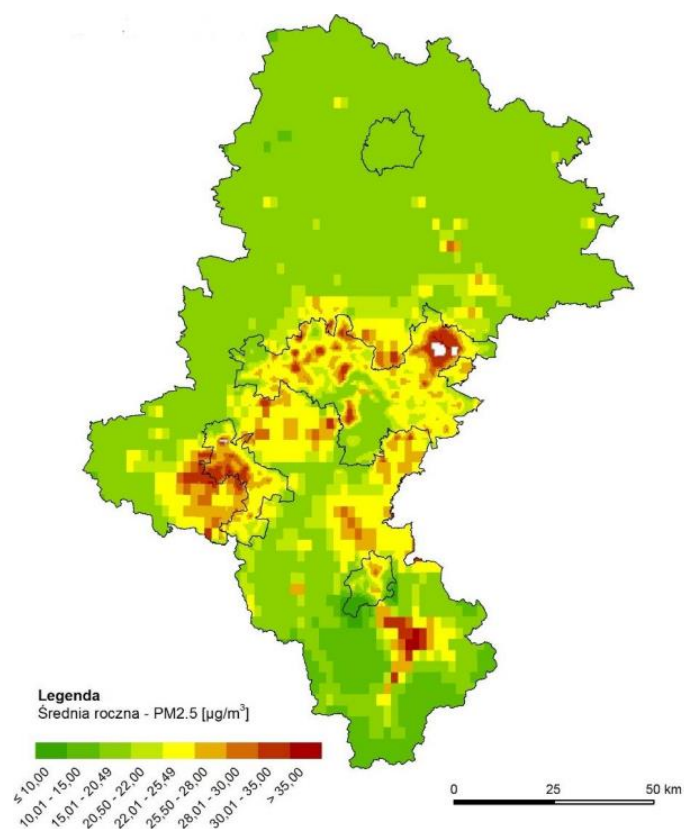
Rysunek 4.2 Wartości 36 maksymalnego stężenia dobowego PM10– kryterium ochrona zdrowia

źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim. Raport za rok 2019



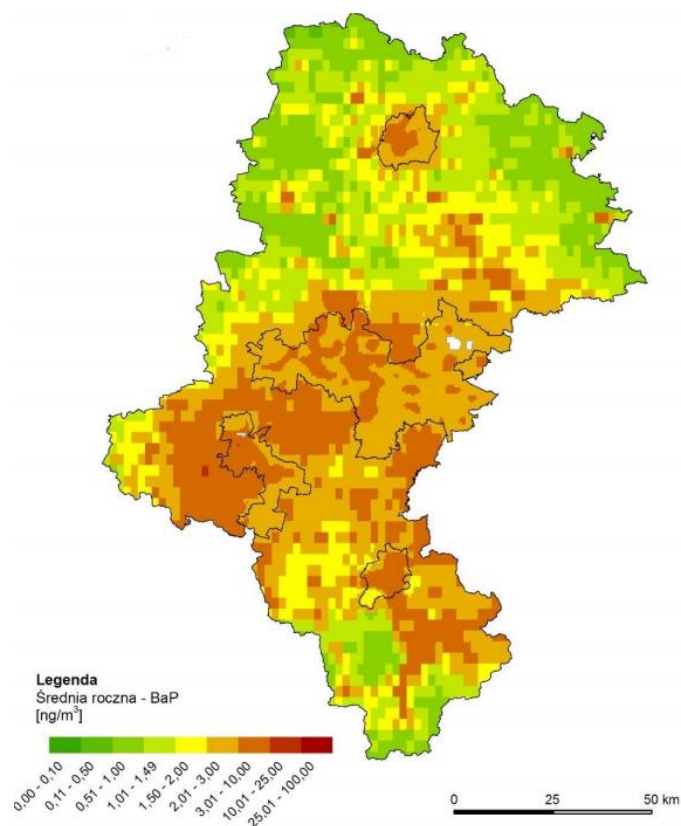
Rysunek 4.3 Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych pyłu zawieszonego PM10 - kryterium ochrona zdrowia

źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim. Raport za rok 2019



Rysunek 4.4 Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych pyłu PM2.5 - kryterium ochrona zdrowia

źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim. Raport za rok 2019



Rysunek 4.5 Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych benzo(a)pirenu - kryterium ochrona zdrowia

źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim. Raport za rok 2019

Dla wszystkich substancji podlegających ocenie, poszczególne strefy województwa śląskiego 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 C:** jeżeli stężenia zanieczyszczenia na jej terenie przekraczały poziomy dopuszczalny lub docelowe powiększone o margines tolerancji, w przypadku gdy ten margines jest określony,
- **klasa C1:** jeżeli stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} na jej terenie przekraczały poziom dopuszczalny 20µg/m³ do osiągnięcia do dnia 1 stycznia 2020 (faza II),
- **klasa D1:** jeżeli stężenia ozonu w powietrzu na jej terenie nie przekraczały poziomu celu długoterminowego,
- **klasa D2:** jeżeli stężenia ozonu na jej terenie przekraczały poziom celu długoterminowego.

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

- ze względu na ochronę zdrowia klasa C:
 - dla pyłu zawieszonego benzo(α)pirenu we wszystkich strefach województwa,
 - dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} w strefie śląskiej, aglomeracji górnośląskiej i rybnicko-jastrzębskiej oraz mieście Bielsko-Biała,
 - dla pyłu zawieszonego PM₁₀ w strefie śląskiej, aglomeracji górnośląskiej i rybnicko-jastrzębskiej oraz mieście Częstochowa,
 - dla dwutlenku azotu w aglomeracji górnośląskiej,
 - dla ozonu w strefie śląskiej i aglomeracji górnośląskiej oraz klasa D2, ze względu na przekraczanie poziomu celu długoterminowego we wszystkich strefach województwa,
- ze względu na ochronę zdrowia klasa A:
 - dla pyłu PM_{2,5} w mieście Częstochowa,
 - dla pyłu PM₁₀ w mieście Bielsko-Biała,
 - dla dwutlenku azotu w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej, miastach Bielsko-Biała i Częstochowa oraz w strefie śląskiej,
 - dla dwutlenku siarki we wszystkich strefach województwa,
 - dla ozonu w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej, mieście Bielsko-Biała i Częstochowa,
 - dla zanieczyszczeń takich jak: benzen, ołów, arsen, kadm, nikiel, tlenek węgla, we wszystkich strefach województwa.

Wyniki klasyfikacji stref w woj. śląskim przedstawiono uwzględniając kryterium ochrony roślin:

- klasa C – przekroczenie poziomu celu docelowego ozonu,
- klasa D2 – przekroczenia poziomu celu długoterminowego ozonu wyrażonego jako AOT 40 – na stacji tła regionalnego w Złotym Potoku wskaźnik ten uśredniony dla kolejnych 5 lat wyniósł 21 359 (µg/m³)·h,
- klasa A – brak przekroczeń wartości dopuszczalnych dla tlenków azotu i dwutlenku siarki.

Średnie roczne stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ mieściły się w przedziale od 20% do 230% poziomu dopuszczalnego. Na 17 stanowiskach spośród 22, z których wyniki wykorzystano do oceny, stężenia średnioroczne były wyższe niż 40 µg/m³, na jednym równe z poziomem oraz na 5 stanowiskach były niższe niż poziom dopuszczalny. Na 5 stanowiskach odnotowano wyższą niż 35 dni dopuszczalną częstość przekraczania poziomu 24-godzinnego wynoszącego 50 µg/m³. Częstość przekraczania niższa niż 35 dni wystąpiła w Bielsku-Białej, Częstochowie, Cieszynie, Złotym Potoku i Ustroniu wynosiła odpowiednio 30, 28, 22, 6 i 8 dni.

Wartości średnie stężeń pyłu PM₁₀ w 2019 roku wyniosły (wartość dopuszczalna 40 µg/m³) w strefie śląskiej – od 18 do 44 µg/m³. W porównaniu do 2018 roku stężenia średnie roczne w strefie śląskiej zmniejszyły się o około 20% poza obszarami w Rybniku i Zabrze, gdzie redukcja wyniosła tylko 13%.

Liczba przekroczeń dopuszczalnego poziomu stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM₁₀ była wyższa niż dopuszczalna częstość i wynosiła w:

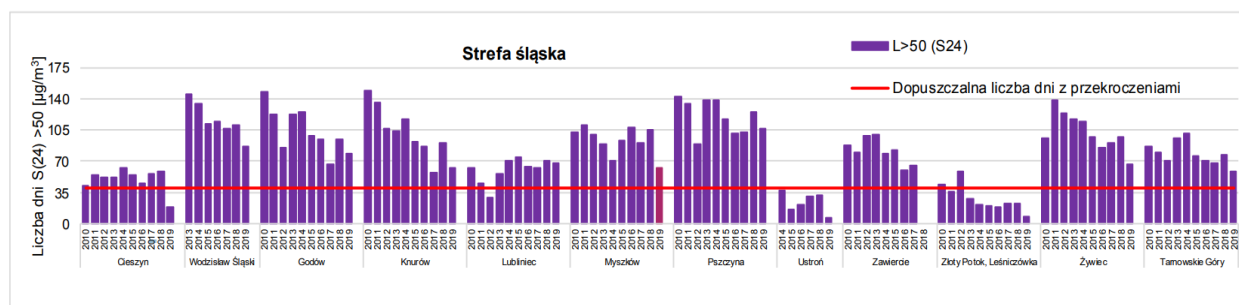
- aglomeracji górnośląskiej – od 1,3 do 2,2 razy więcej niż dopuszczalna,
- **w strefie śląskiej** - od 6 przekroczeń w Ustroniu do 3,0 razy więcej niż dopuszczalna częstość w Pszczynie.

W porównaniu do 2018 roku, częstości przekroczeń w 2019 roku:

- w aglomeracji górnośląskiej – na wszystkich badanych stanowiskach zmniejszyły się,
- w strefie śląskiej – na wszystkich badanych stanowiskach zmniejszyły się.

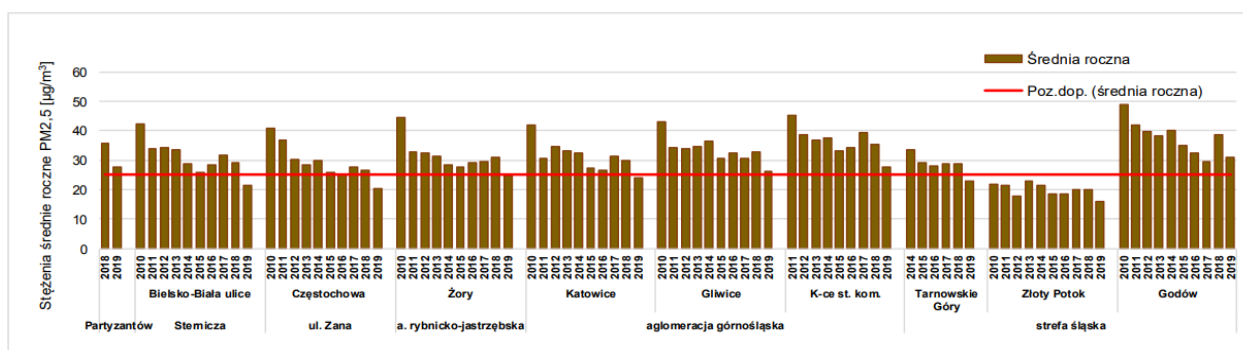
Na terenie strefy śląskiej, w której znajduje się Gmina Krzyżanowice, klasę C określono dla następujących substancji:

- pył zawieszony PM₁₀,
- pył zawieszony PM_{2.5},
- benzoalfapiren – B(•)P
- ozon.



Rysunek 4.6. Częstości przekraczania dopuszczalnego poziomu stężeń 24 godzinnych pyłu zawieszonego PM₁₀ w latach 2010 – 2019 na terenie strefy śląskiej

źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim. Raport za rok 2019



Rysunek 4.7 Średnie roczne stężenia pyłu PM2.5 w latach 2010 - 2019

źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim. Raport za rok 2019

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

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

Wpływ na zdrowie / zalecane działania	Dobre warunki 0–30 µg/m³	Średnie warunki 30 – 50 µg/m³	Złe warunki 50 – 200 µg/m³	Bardzo złe warunki 200 i więcej µg/m³
Wpływ na zdrowie	Skutki zdrowotne nieznaczne lub nie poznane	Może wystąpić podrażnienie górnych i dolnych dróg oddechowych	Pyły absorbowane w górnych drogach oddechowych mogą powodować kaszel, trudności z oddychaniem, zadyszkę, szczególnie w czasie wysiłku fizycznego; zwiększone zagrożenie schorzeniami alergicznymi i infekcjami układu oddechowego, kataru siennego i zapalenia alergicznego spojówek; szkodliwy wpływ na zdrowie rozwijającego się płodu	Kaszel oraz trudności z oddychaniem i ataki duszności. Dłuższe narażenie może spotęgować podatność na infekcje układu oddechowego lub nawet zwiększać ryzyko zachorowania na choroby nowotworowe, szczególnie płuc. Stwierdzono ujemny wpływ na zdrowie rozwijającego się płodu (niski ciężar urodzeniowy, wady wrodzone, powikłania przebiegu ciąży)
Zalecane działania	Można przebywać na powietrzu w dowolnie długim okresie czasu	Można ograniczyć czas przebywania na powietrzu, zwłaszcza przez kobiety w ciąży, dzieci i osoby starsze oraz przez osoby z astmą, chorobami alergicznymi skóry, oczu i chorobami krążenia	Zaleca się ograniczenie czasu przebywania na powietrzu, zwłaszcza przez kobiety w ciąży, dzieci i osoby starsze oraz przez osoby z astmą, chorobami alergicznymi skóry, oczu i chorobami krążenia	Zaleca się ograniczenie do minimum czasu przebywania na powietrzu, zwłaszcza przez kobiety w ciąży, dzieci, osoby starsze, chore na astmę i choroby serca; unikanie dużych wysiłków fizycznych na otwartym powietrzu i zaniechanie palenia papierosów; w przypadku pogorszenia stanu zdrowia należy skontaktować się z lekarzem

Źródło: www.ekoprogniza.pl

Na terenie Gminy Krzyżanowice nie występują obecnie żadne stacje automatycznego, czy też manualnego pomiaru powietrza atmosferycznego należące do śląskiego monitoringu powietrza. Jeszcze kilka lat temu przy ul. Broniewskiego 2 w Raciborzu zlokalizowana była stacja pomiarowa manualna obsługiwana przez WSSE w Katowicach, obecnie w Raciborzu znajduje się mobilna stacja pomiarowa przy ul. Wojska Polskiego prowadząca monitoring od lipca 2019 r. Obecnie najbliższe stacje zlokalizowane są w Godowie przy ul. Gliniki w powiecie wodzisławskim (stacja manualna) oraz w Rybniku przy ul. Borki 37a (stacja automatyczna) i w Wodzisławiu Śląskim przy Gałczyńskiego 1 (stacja automatyczna). Mierzone są tam następujące wielkości:

- stężenia substancji zanieczyszczających powietrze (dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenek azotu, tlenki azotu, ozon, pył PM10, tlenek węgla) na stacji w Rybniku i Wodzisławiu Śląskim,
- stężenia substancji zanieczyszczających powietrze (dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenek azotu, tlenki azotu, pył PM10, pył PM2,5) na stacji mobilnej w Raciborzu.

Ponadto pod tym samym adresem w Rybniku prowadzone są również pomiary na stacji manualnej. Mierzone są tu następujące wielkości: pył zawieszony PM10, benzo(a)piren, a także ołów, arsen, kadm i nikiel w PM10.

Szczegółowo wyniki pomiarów na stacjach w Rybniku i Wodzisławiu Śląskim przedstawiono w kolejnych tabelach (stężenia pyłu zawieszonego PM10, SO₂, NO, NO₂, CO, O₃, NO_x w poszczególnych miesiącach wraz z wartością uśrednioną).

Tabela 4.2 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Rybniku w 2018 r.

Parametr	Jedn.	Norma	Miesiąc												Wartość średnia lub max
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Dwutlenek siarki (SO ₂)	µg/m ³	20	17,8	28,7	23,4	7,2	4,7	4,0	3,7	4,2	5,3	7,9	15,9	13,6	11,3
Tlenek azotu (NO)	µg/m ³	-	9	10	8	5	3	3	3	5	6	16	19	11	8
Dwutlenek azotu (NO ₂)	µg/m ³	40	23	33	31	21	15	15	15	19	23	25	26	21	22
Tlenek węgla 8h (CO)	mg/m ³	10	2,87	3,97	4,35	1,69	0,60	0,60	0,58	0,56	1,66	2,45	3,77	2,96	4,35
Ozon 8h (O ₃)	µg/m ³	120	68	72	103	125	136	119	151	137	124	96	75	59	136
Tlenki azotu (NO _x)	µg/m ³	30	37	48	43	29	19	19	20	26	33	49	55	37	35
Pył zawieszony PM10	µg/m ³	40	56	103	86	35	28	23	23	26	31	61	85	51	51

Tabela 4.3 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Rybniku w 2019 r.

Parametr	Jedn.	Norma	Miesiąc												Wartość średnia lub max
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Dwutlenek siarki (SO ₂)	µg/m ³	20	21	16,6	11,4	9,6	5,1	3,7	4,1	3,9	4,2	7,0	11,5	16	9,5
Tlenek azotu (NO)	µg/m ³	-	12	8	9	4	4	2	3	2	5	14	12	14	7
Dwutlenek azotu (NO ₂)	µg/m ³	40	27	25	19	20	16	14	14	17	18	24	27	25	20
Tlenek węgla 8h (CO)	mg/m ³	10	3,96	4,25	3,08	1,62	1,53	0,45	0,64	-	-	-	3,02	4,07	4,25
Ozon 8h (O ₃)	µg/m ³	120	67	87	96	112	124	147	127	118	110	67	46	74	147
Tlenki azotu (NO _x)	µg/m ³	30	45	37	33	26	23	17	20	20	25	45	45	46	32
Pył zawieszony PM10	µg/m ³	40	88	69	59	41	26	25	20	21	23	48	49	60	44

Tabela 4.4 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Wodzisławiu Śląskim w 2018 r.

Parametr	Jedn.	Norma	Miesiąc												Wartość średnia lub max
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Dwutlenek siarki (SO ₂)	µg/m ³	20	20,1	28,7	26	7,9	5,5	4,5	4,5	4,8	6,4	8,9	16,4	15,5	12,3
Tlenek azotu (NO)	µg/m ³	-	6	7	5	2	2	4	3	2	3	9	9	8	5
Dwutlenek azotu (NO ₂)	µg/m ³	40	25	34	32	17	14	14	13	15	18	23	26	22	21
Tlenek węgla 8h (CO)	mg/m ³	10	2,72	2,77	3,24	1,31	0,76	0,56	0,57	0,77	1,72	2,18	2,35	2,49	3,24
Ozon 8h (O ₃)	µg/m ³	120	71	72	91	119	137	126	165	132	122	98	81	69	165
Tlenki azotu (NO _x)	µg/m ³	30	35	44	39	20	18	19	18	18	22	37	40	34	29
Pył zawieszony PM10	µg/m ³	40	61	99	87	36	27	22	23	23	30	50	67	54	48

Tabela 4.5 Średniomiesięczne wyniki pomiarów zanieczyszczeń powietrza na stacji pomiarowej w Wodzisławiu Śląskim w 2019 r.

Parametr	Jedn.	Norma	Miesiąc												Wartość średnia lub max
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Dwutlenek siarki (SO ₂)	µg/m ³	20	24,8	21	12,2	9,2	6,2	4,6	4,2	4,3	4,4	7,9	10,9	13,1	10,2
Tlenek azotu (NO)	µg/m ³	-	8	5	6	3	6	2	2	2	3	10	10	8	5
Dwutlenek azotu (NO ₂)	µg/m ³	40	27	29	20	19	12	11	12	14	16	19	27	23	19
Tlenek węgla 8h (CO)	mg/m ³	10	3,17	2,23	2,80	1,83	1,67	0,83	0,84	0,89	1,06	2,27	2,50	2,12	3,17
Ozon 8h (O ₃)	µg/m ³	120	74	82	103	118	113	136	122	125	115	80	57	77	136
Tlenki azotu (NO _x)	µg/m ³	30	39	37	29	24	22	15	15	16	20	34	43	34	27
Pył zawieszony PM10	µg/m ³	40	74	66	47	42	25	24	21	19	23	43	48	54	40

4.3. Inwentaryzacja emisji zanieczyszczeń do atmosfery w Gminie Krzyżanowice

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

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

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

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

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

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

Wraz z pyłem emitowane są również metale ciężkie, pierwiastki promieniotwórcze i wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, a wśród nich benzo(a)piren, uznawany za jedną z bardziej znaczących substancji kancerogennych. W pyłe zawieszonym, ze względu na zdolność wnikanie 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 polichloroku winylu do atmosfery mogą dostawać się substancje chlorowcopochodne, a wśród nich dioksyny i furany.

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

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

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

Tabela 4.6 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(·)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:

E_r - emisja równoważna źródeł emisji,

t - liczba różnych zanieczyszczeń emitowanych ze źródła emisji,

E_t - emisja rzeczywista zanieczyszczenia o indeksie t ,

K_t - współczynnik toksyczności zanieczyszczenia o indeksie t , który to współczynnik wyraża stosunek dopuszczalnej średniorocznej wartości stężenia dwutlenku siarki e_{SO_2} do dopuszczalnej średniorocznej wartości stężenia danego zanieczyszczenia e_t co można określić wzorem:

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

Współczynniki toksyczności zanieczyszczeń traktowane są jako stałe, gdyż są ilorazami wielkości określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012 poz. 1031).

Tabela 4.7 Współczynniki toksyczności zanieczyszczeń

Nazwa substancji	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Okres uśredniania wyników	Współczynnik toksyczności zanieczyszczenia Kt
Dwutlenek azotu	40	rok kalendarzowy	0,5
Dwutlenek siarki	20	rok kalendarzowy	1
Tlenek węgla	Brak	-	0
pył zawieszony PM10	40	rok kalendarzowy	0,5
Benzo(a)piren	0,001	rok kalendarzowy	20 000
Dwutlenek węgla	Brak	-	0

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

4.3.1. Metodyka inwentaryzacji źródeł emisji zanieczyszczenia powietrza

Wielkość emisji zanieczyszczeń pochodząca ze spalania paliw w urządzeniach grzewczych w celu pokrycia określonych potrzeb cieplnych budynków oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej uzależniona jest od dwóch podstawowych czynników, przede wszystkim od rodzaju stosowanego paliwa oraz konstrukcji samych urządzeń grzewczych. Spalanie paliw gazowych i ciekłych 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 zgodnie z wytycznymi WFOŚiGW w Katowicach stosowanymi wskaźnikami do obliczeń emisji zanieczyszczeń są opracowane przez Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa „Materiały informacyjno-instruktarzowych 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.

4.3.2. Emisja punktowa (wysoka emisja) oraz przemysłowa

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

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

Szczegółowe badania i statystyka z zakresu inwentaryzacji wszystkich obiektów budowlanych, ich stanu technicznego oraz energochłonności budynków i rodzaju źródła ogrzewania do dnia dzisiejszego nie zostały w gminie przeprowadzone. Ponadto od kilkunastu lat trwają ciągłe procesy termomodernizacji budynków, co ma wpływ na stałą poprawę jakości budynków pod względem energetycznym oraz technicznym. Przeprowadzona na potrzeby realizacji pierwszego programu ankietyzacja wśród użytkowników budynków jednorodzinnych nie stwarza pełnego obrazu budynków mieszkalnych w gminie, lecz jego część. Niemniej jednak struktura budynków mieszkalnych w Gminie jest na tyle homogeniczna (przeważająca większość budynków ogrzewana za pomocą węgla, budynki wzniesione w podobnych technologiach, większość stolarki okiennej wymieniona, itp.), że przyjęte założenia pozwalają na stosunkowo dokładne oszacowanie potrzeb energetycznych tych budynków.

W Tabeli 4.8 pokazano liczbę budynków mieszkalnych według okresu budowy w rozbiciu na obiekty wyposażone w instalację wewnętrzną c.o. i bez instalacji grzewczej.

Tabela 4.8. Budynki mieszkalne zamieszkałe wg wyposażenia w instalację grzewczą

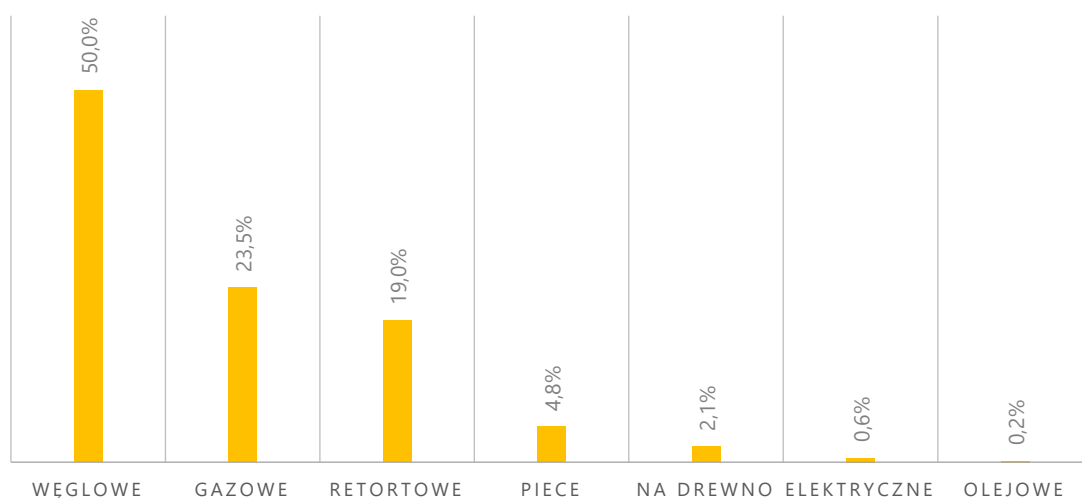
Okres budowy	Budynki razem		Budynki z instalacją grzewczą		Budynki bez instalacji grzewczej c.o.	
	Budynki	Powierzchnia uż. [m ²]	Budynki	Powierzchnia uż. [m ²]	Budynki	Powierzchnia uż. [m ²]
przed 1918r.	216	21 460	149	16 652	67	4 808
1918-1944	633	72 783	572	65 743	61	7 040
1945-1970	798	98 520	781	96 257	17	2 263
1971-1978	343	45 966	323	42 381	20	3 585
1979-1988	297	46 183	297	46 183	0	0
1989-2002	147	24 799	147	24 799	0	0
po 2002	247	36 411	247	36 411	0	0
Ogółem	2 681	346 122	2 516	328 426	165	17 696

4.3.3.1. Określenie struktury źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych

Przed przystąpieniem do opracowania i realizacji pierwszej edycji programu ograniczenia niskiej emisji w Gminie wśród właścicieli budynków indywidualnych przeprowadzona została w roku 2006 ankietyzacja. Do Urzędu Gminy Krzyżanowice spłynęło wówczas 936 wypełnionych ankiet, co stanowiło ok. 37,5% populacji wszystkich budynków indywidualnych (tabela 4.9). 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.

Podstawowym surowcem energetycznym wykorzystywanym w mieszkalnictwie w Gminie Krzyżanowice jest węgiel, następnie gaz ziemny, a także w niewielkim stopniu drewno, olej opałowy 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 wg danych na koniec roku 2019.

STRUKTURA RODZAJÓW ŹRÓDEŁ CIEPŁA



Rysunek 4.8. Struktura źródeł ciepła stosowanych w budownictwie indywidualnym do celów grzewczych w Gminie Krzyżanowice

Źródło: ankietyzacja, GUS, PONE

Z grupy wszystkich budynków mieszkalnych wydzielono budynki jedno i wielorodzinne. 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 4.9 oraz 4.10 przedstawiono wg okresu budowy budynki i ich powierzchnię użytkową w podziale poszczególne sposoby ogrzewania.

Tabela 4.9. Budynki mieszkalne według typu źródła ciepła oraz okresu budowy

Rodzaj bud.	Budynki wielorodzinne		Budynki jednorodzinne						
	Lokalne źródła ciepła	Indywidualne źródła	Kotły węglowe	Piece kaflowe	Kotły retortowe	Kotły gazowe	Ogrzewanie biomasą	Kotły olejowe	Ogrzewanie elektr.
	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.
przed 1918r.	1	3	98	62	27	20	4	0	1
1918-1944	2	17	313	34	117	132	13	1	4
1945-1970	1	15	414	15	149	183	16	1	4
1971-1978	0	6	171	14	64	78	7	1	2
1979-1988	2	0	161	0	56	69	6	1	2
1989-2002	3	0	54	0	40	46	3	0	1
po 2002	0	0	104	0	47	89	6	0	1
Ogółem	9	41	1 315	125	500	617	55	4	15

Źródło: na podstawie ankietyzacji, GUS

Tabela 4.10. Powierzchnia użytkowa w budynkach mieszkalnych według typu źródła ciepła oraz okresu budowy

Rodzaj bud.	Budynki wielorodzinne		Budynki jednorodzinne						
Okres budowy	Lokalne źródła ciepła	Indywidualne źródła	Kotły węglowe	Pieca kaflowe	Kotły retortowe	Kotły gazowe	Ogrzewanie biomasą	Kotły olejowe	Ogrzewanie elektr.
	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
przed 1918r.	397	1 191	9 274	3 317	2 555	4 198	415	0	113
1918-1944	784	6 667	36 861	773	12 416	13 415	1 366	129	372
1945-1970	1 217	2 132	50 430	1 656	18 086	22 321	1 990	145	543
1971-1978	0	2 235	23 379	750	8 311	10 007	914	121	249
1979-1988	2 248	0	24 048	0	8 349	10 270	918	100	250
1989-2002	3 350	0	8 038	0	6 468	6 372	448	0	123
po 2002	0	0	15 404	0	7 802	12 068	929	0	208
Ogółem	7 996	12 225	167 434	6 496	63 987	78 651	6 980	495	1 858

Źródło: na podstawie ankietyzacji, GUS

4.3.3.2. Określenie zapotrzebowania na ciepło budynków mieszkalnych

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

Sprawność systemu grzewczego jest pochodną: sprawności wytwarzania ciepła, a więc źródeł ciepła, sprawności przesyłu ciepła, czyli instalacji, sprawności regulacji i wykorzystania ciepła, czyli grzejników, 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 spalnego paliwa oraz stosunkowo niskiej ceny nośnika w porównaniu z paliwami gazowymi i ciekłymi, co nie mobilizuje do oszczędzania. Komfort cieplny, określany temperaturą wewnętrzną pomieszczeń ogrzewanych subiektywnie postrzegany przez użytkowników również wpływa znacząco na zużycie paliw i energii.

Zaawansowanie technologiczne źródeł ciepła zmienia się z każdym rokiem, dzięki czemu uzyskuje się rozwiązania o coraz wyższej sprawności i mniejszych emisjach zanieczyszczeń. Kilkunastoletnie kotły, oprócz przestarzałej technologii cechuje również duże zużycie techniczne, zakamienienie rur, szlakowanie komory spalania, co w konsekwencji obniża wydajność urządzeń i powoduje nadmierne zużycie paliw.

Korzystając z przytoczonych w rozdziale 3 jednostkowych wskaźników zapotrzebowania na ciepło (tabela 3.2) skorygowanych o stopień racjonalizacji zużycia ciepła w wyniku prac termomodernizacyjnych wyliczono całkowite sezonowe zapotrzebowanie budynków na ciepło (tabela 4.12), a następnie uwzględniając sprawności poszczególnych systemów zużycie energii do ogrzewania budynków (tabela 4.12).

Tabela 4.11. Zapotrzebowanie energii do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych

Rodzaj bud.	Budynki wielorodzinne		Budynki jednorodzinne						
Okres budowy	Lokalne źródła ciepła	Indywidualne źródła	Kotły węglowe	Pieca kaflowe	Kotły retortowe	Kotły gazowe	Ogrzewanie biomasą	Kotły olejowe	Ogrzewanie elektr.
	GJ/a	GJ/a	GJ/a	GJ/a	GJ/a	GJ/a	GJ/a	GJ/a	GJ/a
przed 1918r.	217	652	5 078	1 816	1 399	2 298	227	0	62
1918-1944	429	3 650	20 182	423	6 798	7 345	748	71	204
1945-1970	587	1 167	27 611	907	9 902	12 221	1 090	79	297
1971-1978	0	1 079	11 282	362	4 011	4 829	441	58	120
1979-1988	584	0	11 605	0	2 169	4 956	239	26	65
1989-2002	900	0	2 089	0	1 681	1 713	116	0	32
po 2002	0	0	4 005	0	2 029	3 138	242	0	54
Ogółem	2 718	6 548	81 851	3 508	27 988	36 500	3 102	234	834

Źródło: obliczenia na podstawie ankietyzacji, GUS

Tabela 4.12. Zużycie energii do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych

Rodzaj bud.	Budynki wielorodzinne		Budynki jednorodzinne						
Okres budowy	Lokalne źródła ciepła	Indywidualne źródła	Kotły węglowe	Pieca kaflowe	Kotły retortowe	Kotły gazowe	Ogrzewanie biomasą	Kotły olejowe	Ogrzewanie elektr.
	GJ/a	GJ/a	GJ/a	GJ/a	GJ/a	GJ/a	GJ/a	GJ/a	GJ/a
przed 1918r.	263	1 186	7 609	3 302	1 827	2 786	315	0	62
1918-1944	520	6 637	30 241	770	8 880	8 903	1 038	86	204
1945-1970	712	2 122	41 374	1 649	12 935	14 814	1 512	96	297
1971-1978	0	1 961	16 905	658	5 239	5 853	612	71	120
1979-1988	708	0	17 389	0	2 834	6 007	331	31	65
1989-2002	1092	0	3 130	0	2 195	2 076	162	0	32
po 2002	0	0	6 001	0	2 650	3 803	335	0	54
Ogółem	3 295	11 906	122 648	6 378	36 561	44 244	4 306	284	834

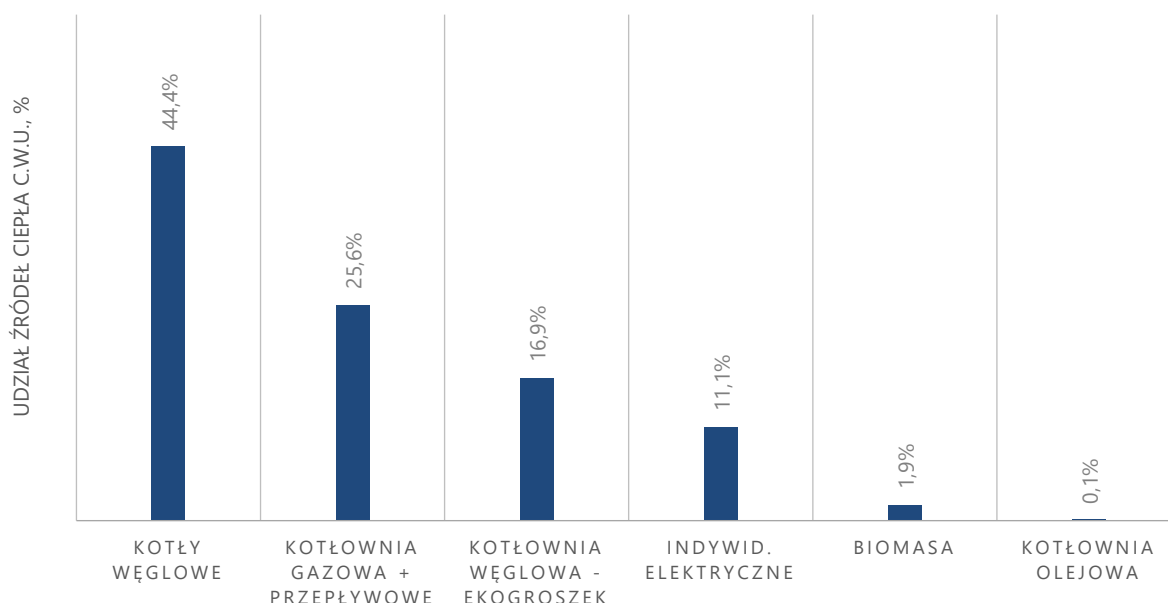
Źródło: obliczenia na podstawie ankietyzacji, GUS

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

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

- Liczba odbiorców ciepłej wody: 11 274,
- Średnie dobowe zużycie c.w.u. na osobę: 35 l/os.
- Temperatura podgrzewanej wody: 55°C,

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



Rysunek 4.9. Struktura źródeł ciepła stosowanych w Gminie Krzyżanowice w budynkach mieszkalnych do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródło: na podstawie ankietyzacji, GUS, PONE

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

Tabela 4.13. Zapotrzebowanie i zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych

Cecha	Jedn.	Przygotowanie ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych						
		Kotły węglowe	Kotłownia gazowa + przepływowe	Kotłownia węglowa - ekogroszek	Kotłownia olejowa	Indywid. elektryczne	Biomasa	Razem
Liczba osób	os.	5009	2885	1904	15	1252	209	11274
Zapotrzebowanie na ciepło (pomniejszone o ciepło z systemów solarnych)	GJ/rok	10848	6207	3790	31	2712	451	24417
Sprawność całego układu	%	61,8%	87,4%	80,8%	85,5%	95,0%	80,8%	-
Zużycie ciepła na c.w.u.	GJ/rok	17568	7101	4694	36	2854	558	32811

Źródło: obliczenia na podstawie ankietyzacji, GUS

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

- dla gatunkowego węgla kamiennego na poziomie 23 GJ/Mg,
- dla węgla typu „ekogroszek” do kotłów retortowych na poziomie 26 GJ/Mg,
- dla gazu ziemnego przyjęto na poziomie 0,035 GJ/m³,
- dla oleju opałowego 42,5 GJ/Mg,
- dla drewna 12,5 GJ/Mg
- dla energii elektrycznej przelicznik jednostek 1 MWh = 3,6 GJ.

Dla tak przyjętych wartości opałowych wyliczono całkowite zużycia poszczególnych paliw w budynkach mieszkalnych, co przedstawiono w tabeli 4.14.

Tabela 4.14. Struktura zużycia paliw i energii na cele grzewcze i c.w.u. w budynkach mieszkalnych

Okres budowy	Węgiel kamienny (kotły komorowe, piece)	Węgiel kamienny (kotły automatyczne)	Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa	Energia elektryczna
	Zużycie paliw i energii do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych					
	Mg/a	Mg/a	tys. m ³ /a	Mg/a	Mg/a	MWh/a
przed 1918r.	526	65	87	0	25,2	17,2
1918-1944	1 637	342	269	2,3	83,0	56,6
1945-1970	1 963	498	444	2,6	121,0	82,6
1971-1978	849	201	167	1,9	49,0	33,4
1979-1988	756	109	192	0,9	26,5	18,0
1989-2002	136	84	91	0	12,9	8,9
po 2002	261	102	109	0	26,8	15,0
C.W.U	764	181	203	1,0	44,6	792,9
Ogółem	6 891	1 582	1 561	8,7	389	1 025

Źródło: obliczenia na podstawie ankietyzacji, GUS

4.3.3.3. Określenie emisji zanieczyszczeń z budynków mieszkalnych

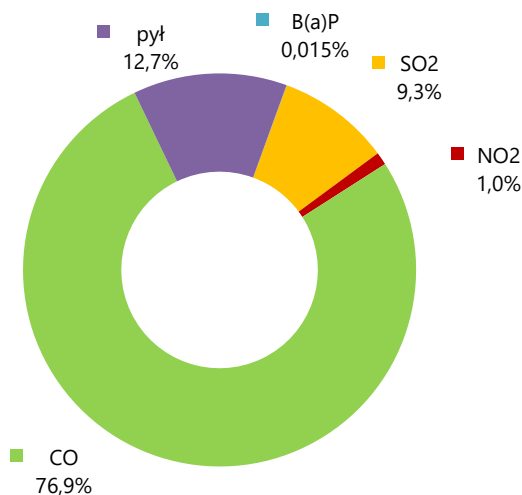
Przyjmując do obliczeń wskaźniki jednostkowe emisji zanieczyszczeń opisane w p. 4.3.1 niniejszego opracowania oraz zużycia poszczególnych paliw wyznaczono emisję zanieczyszczeń z budynków mieszkalnych na terenie Gminy Krzyżanowice w postaci ładunku jaki wprowadzany jest do atmosfery. W tabeli 4.15 przedstawiono wyniki obliczeń, w podziale na rodzaje głównych paliw stosowanych do ogrzewania budynków oraz przygotowania ciepłej wody.

Tabela 4.15. Wielkości emisji głównych zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych i c.w.u. w budynkach mieszkalnych

Lp.	Substancja	Jednostka emisji	Węgiel kamienny	Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa	Suma	Ekwiwalentna emisja SO ₂ kg/rok
1	SO ₂	kg/rok	103 393	0	13,3	8	103 414	103 414
2	NO ₂	kg/rok	9 264	1 998	43,8	311	11 617	5 809
3	CO	kg/rok	847 300	422	4,4	4 280	852 006	1 704
4	CO ₂	kg/rok	15 675 043	3 066 095	14 437	0	18 755 575	0
5	pył	kg/rok	125 513	23,4	15,8	14 591	140 144	70 072
6	B(a)P	kg/rok	169	0	0	0	169,5	3 389 200
							SUMA	3 570 198

Źródło: obliczenia

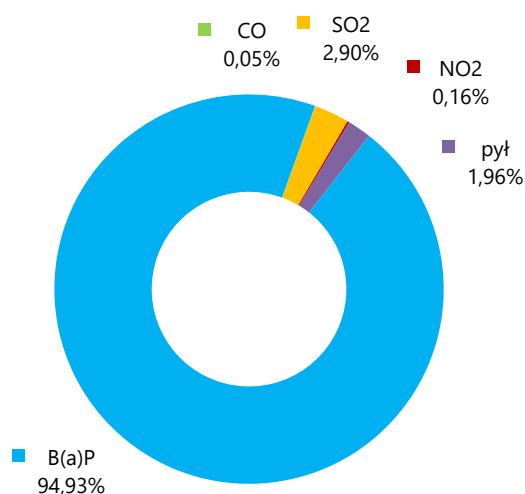
W całkowitej masie emisji zanieczyszczeń w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych największy udział stanowi dwutlenek węgla, który co prawda nie jest związkiem toksycznym, ale uznawanym za główną przyczynę obserwowanych zmian klimatycznych na Ziemi. Przeciwnieństwem CO₂ jest benzo(a)pirenu, który w całkowitej masie emisji stanowi śladowe ilości, lecz jest to związek bardzo szkodliwy dla zdrowia ludzi, co wynika z jego silnej toksyczności i właściwościach kancerogennych.



Rysunek 4.10. Struktura zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw do celów grzewczych i c.w.u. w budynkach mieszkalnych (bez emisji CO₂)

Źródło: obliczenia

Na rysunku 4.10 przedstawiono udziały masowe poszczególnych zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł niskiej emisji budynków mieszkalnych. Na rysunku 4.11 przedstawiono tę samą emisję lecz przeliczoną na emisję zastępczą SO₂, dzięki czemu uzyskano informację o toksyczności poszczególnych zanieczyszczeń. Należy również zwrócić uwagę, że w tych obliczeniach nie brano pod uwagę ilości emitowanego CO₂, ponieważ gaz ten nie jest gazem toksycznym.



Rysunek 4.11. Struktura zanieczyszczeń niskiej emisji jako zastępczej emisji SO₂

Źródło: obliczenia

4.3.4. Emisja zanieczyszczeń ze źródeł liniowych (komunikacyjna)

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

- stosunkowo duże stężenie tlenu węgla, tlenków azotu oraz węglowodorów lotnych,
- koncentracja zanieczyszczeń wzdłuż szlaków komunikacyjnych,

- nierównomierność w okresach dobowych i sezonowych wynikająca ze zmiennego natężenia ruchu.

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

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

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

4.3.5. Emisja niezorganizowana

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

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

4.3.6. Emisja napływowa

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

W Uchwale Nr VI/21/12/2020 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 22 czerwca 2020 roku przedstawiono dla strefy śląskiej dane dotyczące tła regionalnego podając zarówno jako zakres, jak i wartości średnie:

- dla pyłu zawieszonego PM₁₀ – od 12,42 do 25,22 µg/m³, (średnia 14,09 µg/m³),
- dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} – od 9,43 do 21,29 µg/m³, (średnia 10,57 µg/m³),
- dla benzo(α)pirenu – od 0,69 do 6,05 ng/m³, (średnia 1,02 µg/m³).

Zanieczyszczenia pochodzące spoza strefy śląskiej (tło regionalne oraz emisja z terenu pozostałych stref województwa) mają istotny wpływ na wielkości stężeń średniorocznych pyłu PM₁₀ i są zróżnicowane przestrzennie. W sumie w obszarach przekroczeń odpowiadają za stężenie PM₁₀ na poziomie 12-23 µg/m³, co stanowi 30-57% poziomu dopuszczalnego.

Dla strefy śląskiej nie określa się przyrostu tła miejskiego. O lokalnym przyroście stężeń decyduje przede wszystkim emisja pochodząca ze źródeł komunalno-bytowych, a mniejszy udział ma sektor transportu drogowego. Przy czym emisja z transportu drogowego ma znaczenie lokalne, najbardziej uciążliwe jest oddziaływanie dróg w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Wtedy (punktowo) udział sektora

transportu może być nawet na poziomie ok. $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Natomiast oddziaływanie emisji pochodzącej z indywidualnego ogrzewania budynków ma charakter obszarowy. Źródła te generują lokalny przyrost stężeń w większości obszarów przekroczeń pyłu PM_{10} na poziomie ponad $4\text{--}32 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pozostałe rodzaje źródeł emisji mają niewielkie znaczenie dla lokalnego przyrostu stężeń.

W przypadku pyłu $\text{PM}_{2,5}$ równie istotne jest oddziaływanie źródeł spoza strefy śląskiej, które generują w obszarach przekroczeń stężenia w przedziale $10\text{--}15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi 40-60% poziomu dopuszczalnego obowiązującego w 2018 roku oraz 50-75% obecnie obowiązującego. Jednak największy jest udział emisji pochodzącej z ogrzewania budynków. Suma lokalnych przyrostów stężeń w obszarach przekroczeń na terenie strefy śląskiej generowana przez te źródła odpowiada za stężenie w przedziale $4\text{--}27 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Analiza odpowiedzialności poszczególnych źródeł emisji za wielkość stężeń benzo(a)pirenu w obszarach przekroczeń w strefie śląskiej wskazuje, że już źródła spoza strefy w wielu miejscach powodują przekroczenie poziomu docelowego wynoszącego $1 \text{ ng}/\text{m}^3$, gdyż generują stężenia na poziomie $0,7\text{--}3,0 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Za przekroczenia poziomu docelowego ozonu w strefie śląskiej odpowiadają przede wszystkim warunki meteorologiczne, szczególnie usłonecznienie. Ozon jest zanieczyszczeniem wtórnym, powstającym w przyziemnej warstwie atmosfery w wyniku skomplikowanych procesów fotochemicznych, przy udziale prekursorów ozonu. Przebieg procesów powstawania ozonu jest nieliniowy i najczęściej ozon powstaje daleko od źródeł emisji prekursorów.

4.3.7. Dotychczasowe działania gminy Krzyżanowice w zakresie ograniczenia niskiej emisji

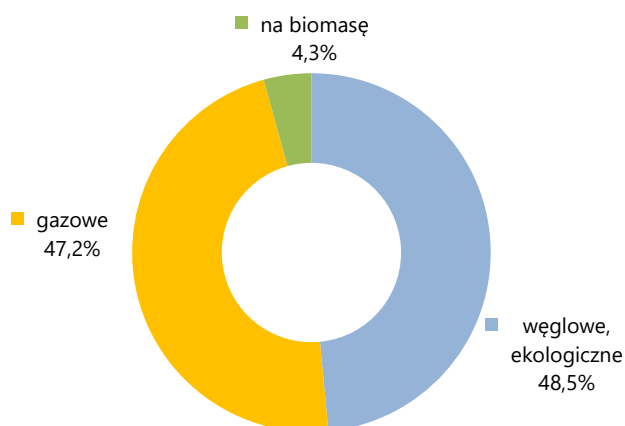
Gmina Krzyżanowice realizuje program ograniczenia niskiej emisji dla właścicieli budynków mieszkalnych polegający na dofinansowaniu wymiany starych źródeł ciepła od roku 2007. Od roku 2009 finansowano również montaż instalacji solarnych do przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Łącznie, w ciągu niespełna dwunastu lat wdrażania programu, dofinansowano 862 inwestycji związanych z wymianą kotłów (wymianie podlegały wyeksploatowane kotły węglowe, komorowe) oraz 226 inwestycji polegających na montażu instalacji kolektorów słonecznych i pomp ciepła do ciepłej wody użytkowej. Beneficjenci programu decydowali się przede wszystkim na zakup nowych kotłów węglowych, które stanowiły ok. 48,5% wszystkich nowych źródeł ciepła, a w następnej kolejności na kotłów gazowych, które stanowiły 47,2% udziału i na biomasę (4,3%). Należy zauważyć jednak, że w ostatnich 3 latach bardzo mocno wzrósł udział dofinansowanych kotłów gazowych, który stanowił przeszło 76% wszystkich nowych źródeł ciepła do celów grzewczych. Zdecydowana większość systemów solarnych i pomp ciepła c.w.u. montowana była w budynkach, w których źródłem ciepła są kotły węglowe, bo aż w 87,0% przypadków. Pozostałe 13% to głównie kotłownie gazowe i pojedyncze sztuki na olej, biomasę czy pompy ciepła. Szczegółowe informacje na ten temat z podziałem na poszczególne lata przedstawiono w poniższych tabelach.

Tabela 4.16. Zestawienie danych na temat liczby i rodzajów zmodernizowanych kotłowni w ramach Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2007-2020

Rok	Liczba wymienionych kotłów	Liczba zastosowanych nowych kotłów z podziałem ze względu na spalane paliwo		
		węglowe	gazowe	na biomasę
	szt.	szt.	szt.	szt.
2007	25	18	7	-
2008	75	67	8	-
2009	36	28	7	1
2010	14	8	6	-
2011	18	13	5	-
2012	25	18	7	-
2013	25	17	8	-
2014	40	28	12	-
2015	40	27	11	2
2016	80	57	20	3
2017	121	67	39	15
2018	120	35	78	7
2019	120	23	91	6
2020*	123	12	108	3

Źródło: Urząd Gminy

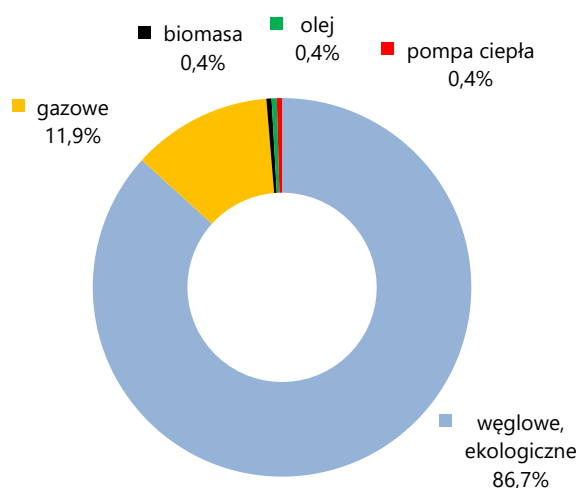


Rysunek 4.12. Struktura zainstalowanych źródeł ciepła w ramach PONE w latach 2007-2020

Źródło: Urząd Gminy

Tabela 4.17. Zestawienie danych na temat liczby zainstalowanych instalacji solarnych w ramach Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2007-2020

Rok	Liczba zastosowanych instalacji kolektorów słonecznych	Liczba instalacji z podziałem ze względu na rodzaj kotłowni, z którą współpracuje				
		węglowe	gazowe	biomasa	olej	pompa ciepła
	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.
2009	40	36	4	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-
2011	35	27	7	1	-	-
2012	25	24	1	-	-	-
2013	25	19	5	-	1	1
2014	40	33	7	-	-	-
2015	30	29	1	-	-	-
2016	10	7	2	-	-	1
2017	10	8	2	-	-	-
2018	11	11	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	-	-	-

**Rysunek 4.13. Struktura źródeł ciepła w budynkach, w których instalowane były systemy solarne w ramach PONE w latach 2007-2020**

Źródło: Urząd 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 818 kotłów o przestarzałej konstrukcji. Działania te przy założeniu stałego zapotrzebowania na energię użytkową skutkują oszczędnością energii końcowej (zmniejszeniem zużycia paliwa).

Na potrzeby wyznaczenia efektu energetycznego dla likwidowanych kotłów węglowych przyjęto średnią sprawność na poziomie 65%. Dla kotłów nowych sprawności przyjmowane były w oparciu o dane producentów oraz *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego...*

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do celów ogrzewania pomieszczeń budynków mieszkalnych, jednorodzinnych określono posługując się średnim wskaźnikiem zapotrzebowania na ciepło w GJ/m² charakterystycznym dla tego typu zabudowy i uwzględniającym okres jej powstania.

Dane dotyczące uzyskanych efektów energetycznych pokazano w kolejnej tabeli.

Tabela 4.18. Efekty energetyczne dla wymiany kotłów uzyskane w ramach realizacji Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2007-2020

Rok	Zapotrzebowanie na energię użytkową GJ/rok	Zapotrzebowanie na energię końcową		
		przed modernizacją GJ/rok	po modernizacji GJ/rok	różnica GJ/rok
2007	2 886	4 441	3 325	1 116
2008	7 544	11 607	8 862	2 745
2009	3 586	5 516	4 153	1 364
2010	1 394	2 145	1 583	562
2011	1 793	2 758	2 066	692
2012	2 490	3 831	2 869	961
2013	2 490	3 831	2 860	970
2014	2 540	4 747	3 245	1 502
2015	2 540	4 747	3 250	1 497
2016	5 080	9 494	6 514	2 980
2017	7 684	14 360	9 792	4 568
2018	7291	13627	9054	4573
2019	7291	13627	8975	4652
2020	7473	13968	9110	4857
RAZEM	62083	108700	75660	33040

Źródło: Na podstawie zestawień Urzędu Gminy Krzyżanowice

EFEKTY EKOLOGICZNE – MODERNIZACJA KOTŁOWNI

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

Efekty ekologiczne dla Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2007-2020 (wymiana kotłów) pokazano w poniższej tabeli.

Tabela 4.19. Efekty ekologiczne dla wymiany kotłów uzyskane w ramach realizacji Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2007-2020

Rok	CO	SO ₂	NO ₂	Pył	B(a)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	5 060	996	47	283	58	85
2012	7 029	1 385	66	393	80	119
2013	7 052	1 409	84	397	82	121

Rok	CO	SO ₂	NO ₂	Pył	B(a)P	CO ₂
	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	g/rok	Mg/rok
2014	8 770	1 776	136	498	103	168
2015	8 726	1 793	128	497	102	178
2016	17 434	3 535	229	986	203	348
2017	26 366	5 674	476	1527	317	600
2018	25736	5899	900	1570	330	581
2019	25951	6096	1051	1611	340	594
2020	26871	6438	1245	1696	359	612
Łącznie – efekt bezwzględny	202 921	42 025	4 036	11 843	2 504	4 117
Łącznie – efekt względny	96%	81%	29,7%	87%	87%	47%

Źródło: Na podstawie zestawień Urzędu Gminy Krzyżanowice

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

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

W ramach Programu zainstalowano w budynkach mieszkalnych, jednorodzinnych 215 układów z kolektorami słonecznymi i pompami ciepła wspomagających przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Działania te skutkowały zmniejszeniem zużycia węgla i gazu ziemnego.

Łącznie, dla 215 instalacji redukcja zużycia energii z uwzględnieniem sprawności źródeł ciepła wspomaganych przez układ solarny efekt ten wynosi około 2 205 GJ/rok.

Efekty ekologiczne dla Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2007-2020 (montaż instalacji kolektorów słonecznych) pokazano w poniższej tabeli.

Tabela 4.20. Efekty ekologiczne uzyskane w wyniku montażu instalacji solarnych w ramach realizacji Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice w latach 2007-2020

Rok	SO ₂	NO ₂	CO	CO ₂	pył	B(a)P
	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	g/rok
2009	115,9	19,3	1207,3	24 139	169,0	241,4
2010	0	0	0	0	0	0
2011	86,9	16,0	910,8	19 912	144,0	181,1
2012	77,3	12,4	804,8	15 339	112,7	160,9
2013	61,5	12,2	637,5	14 417	89,6	127,4
2014	106,2	18,7	1106,9	23 634	154,9	221,3
2015	93,3	14,9	972,4	18 441	136,1	194,5
2016	22,5	4,1	234,8	5 246	32,9	46,9
2017	32,2	5,0	335,3	6 203	46,9	67,1
2018	35,4	5,5	368,8	6 823	51,6	73,8
2019	0	0	0	0	0	0
2020	0	0	0	0	0	0
Łącznie – efekt bezwzględny	609,7	104,2	6 354,4	129 371,8	905,8	1 269,6
Łącznie – efekt względny	57,2%	57,2%	57,2%	57,2%	57,2%	57,2%

Źródło: Na podstawie zestawień Urzędu Gminy Krzyżanowice

5. Analiza techniczno-ekonomiczna przedsięwzięć redukcji emisji

5.1. Zakres analizowanych przedsięwzięć

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

Skutecznym sposobem ograniczania niskiej emisji oprócz ww. działań po stronie wytwarzania zanieczyszczeń, jest ograniczanie potrzeb cieplnych budynków, czyli realizacja przedsięwzięć termorenowacyjnych, w zakres których wchodzi głównie: ocieplanie ścian, ocieplanie stropodachów/dachów oraz wymiana stolarki otworowej. Pomimo największych efektów możliwych do osiągnięcia w zakresie termomodernizacji, ocieplenie ścian zewnętrznych, jest najrzadziej stosowanym zabiegiem. Wynika to z pewnością z najwyższych kosztów związanych z realizacją takiego przedsięwzięcia. Natomiast stolarka okienna jest wymieniona, przynajmniej częściowo w zdecydowanej większości.

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 z 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 rodzaju i typu 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.

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

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

Badania prowadzone w akredytowanych laboratoriach potwierdzają, że przy zastosowaniu odpowiedniego paliwa sprawność kotłów automatycznych przekracza nawet 90%.

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 przygotowanego pelletu.

Od 2014 roku nowe kotły wprowadzane na rynek muszą spełniać kryteria normy PN-EN 303-5:2012. Kryteria te dotyczą emisji tlenku węgla, substancji smolistych, pyłów oraz ustalają minimalną wymaganą sprawność. W ramach normy wyznaczono 3 klasy (3, 4, 5), gdzie klasa 3 jest klasą najstabszą, a klasa 5 najlepszą. By sklasyfikować kocioł do jednej z klas, muszą być spełnione warunki dotyczące zarówno sprawności cieplnej i granicznych wartości emisji zanieczyszczeń dla tej klasy.

Dodatkowo 1 sierpnia 2017 r. weszło w życie Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe, określające szczegółowe wymagania dla wprowadzanych do obrotu i użytku kotłów o znamionowej mocy cieplnej nie większej niż 500 kW. Rozporządzenie określa graniczne wartości emisji, wynoszące odpowiednio dla:

- kotłów zasilanych ręcznie – 700 mg/m³ dla CO, 30 mg/m³ dla OGC, oraz 60 mg/m³ dla pyłu,
- kotłów zasilanych automatycznie - 500 mg/m³ dla CO, 20 mg/m³ dla OGC, oraz 40 mg/m³ dla pyłu.

„Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego” w ramach działań naprawczych odwołując się do uchwały Sejmiku Województwa Śląskiego w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw wprowadza na terenie całego województwa śląskiego w ciągu całego roku kalendarzowego ograniczenia dla instalacji, w których następuje spalanie paliw stałych (kocioł, kominek, piec) jeżeli:

- dostarczają ciepło do systemu centralnego ogrzewania,
- wydzielają ciepło lub
- wydzielają ciepło i przenoszą je do innego nośnika.

Ograniczenie dotyczy wszystkich podmiotów użytkujących takie instalacje, jeżeli nie spełniają one minimum standardu emisyjnego zgodnego z klasą 5 pod względem granicznych wartości emisji zanieczyszczeń według normy PN-EN 303-5:2012, co należy potwierdzić zaświadczeniem wydanym przez jednostkę posiadającą w tym zakresie akredytację PCA lub innej jednostki akredytującej w Europie, będącej sygnatariuszem wielostronnego porozumienia o wzajemnym uznawaniu akredytacji EA162.

W związku z tym, przyjęto, że w ramach programu dopuszczalne będą jedynie źródła węglowe i na biomasę klasy 5, spełniające kryteria spełniające wytyczne „Programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego”.

KOTŁY ELEKTRYCZNE

Kotły elektryczne przeznaczone są do instalacji wodnych centralnego ogrzewania. Zastosowane elektroniczne układy sterujące zapewniają pracę kotła w cyklu automatycznym, łatwą obsługę oraz wysoki komfort cieplny w ogrzewanych pomieszczeniach. Na polskim rynku oferowane są w różnych wersjach umożliwiających dobór urządzenia najlepiej dopasowanego do potrzeb użytkownika. Dostępne są moce od kilku do kilkudziesięciu kW. Zaletą tego rozwiązania jest brak konieczności budowy komina, wkładów kominowych ani nawet kotłowni.

Kotły elektryczne występują w wersjach jedno i dwufunkcyjnych. W obu przypadkach mogą działać jako przepływowe (na bieżąco ogrzewają przepływającą wodę) lub akumulacyjne (gromadzą nagrzaną wodę w cieplnie izolowanym zbiorniku o dużej pojemności). Przepływowe sprawdzają się przede wszystkim przy nowoczesnych instalacjach o małej pojemności zładu (wody grzejnej w obiegu instalacji). Utrzymanie stałej temperatury w pomieszczeniach osiąga się w nich przez precyzyjną regulację intensywności ogrzewania.

Przy instalacjach tradycyjnych, o dużym zładzie, przydatny jest kocioł akumulacyjny. Ma dużą pojemność wodną, nawet do stu litrów. Stałość temperatury osiąga się w tym przypadku nie przez

precyzyjne i szybkie reagowanie na zmiany temperatury, lecz przeciwnie, dzięki dużej bezwładności cieplnej układu. Składa się na nią duża masa ciężkich członowych grzejników żeliwnych i spora ilość wody w instalacji. Na wszelkie zmiany temperatury układ reaguje z opóźnieniem. Kocioł taki kosztuje zwykle znacznie więcej niż przepływowy. Jednakże w użytkowaniu jest wyraźnie tańszy, m.in. dzięki możliwości dziennego wykorzystywania ciepła zgromadzonego nocą, kiedy obowiązuje tańsza taryfa.

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

KOTŁY NA PELETY DRZEWNE

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

Podobnie jak w przypadku źródeł ciepła na węgiel, przyjęto, że udzielenie dofinansowania możliwe jest wyłącznie na kotły opalane biomasą, spełniające wymogi ekoprojektu lub 5 klasy wg kryteriów zawartych w normie PN EN303-5:2012, potwierdzone badaniami przeprowadzonymi przez akredytowane laboratorium.

POMPY CIEPŁA

Pompa ciepła jest urządzeniem, które odbiera ciepło z otoczenia – gruntu, wody lub powietrza – i przekazuje je do instalacji c.o. i/lub c.w.u, ogrzewając w niej wodę, albo do instalacji wentylacyjnej ogrzewając powietrze nawiewane do pomieszczeń. Przekazywanie ciepła z zimnego otoczenia do znacznie cieplejszych pomieszczeń jest możliwe dzięki zachodzącym w pompie ciepła procesom termodynamicznym. Do napędu pompy potrzebna jest najczęściej energia elektryczna, ale również coraz częściej paliwo gazowe (absorpcyjne lub z silnikiem spalinowym). 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. Minimalna temperatura c.o. z grzejnikami wynosi 50 °C.

KOLEKTORY SŁONECZNE

W warunkach krajowych stosuje się dwa główne typy kolektorów, a mianowicie kolektory płaskie i rurowe (próżniowe). Oba typy różnią się oczywiście budową co z kolei ma wpływ na ich sprawność oraz, jak to zwykle bywa, na cenę. Kolektory próżniowe charakteryzują się wyższą sprawnością aniżeli kolektory

płaskie. Dodatkowo można je montować na powierzchniach pionowych (np. na ścianie budynku) lub płasko na powierzchniach poziomych (np. na dachu). W przypadku kolektorów płaskich, dla naszej szerokości geograficznej należy montować je z kątem pochylenia wynoszącym od 35° do 45 °C. Wszystkie rodzaje kolektorów należy montować od strony południowej, gdzie nasłonecznienie jest największe.

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

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

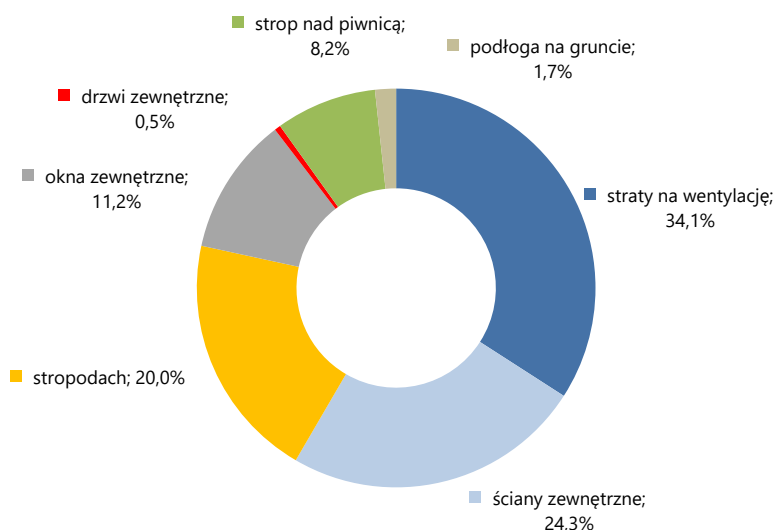
5.1.2. Termomodernizacja budynku i instalacji wewnętrznych

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

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

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

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



Rysunek 5.1 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

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 (kolejna 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 zagrzewnikowych	ok. 2 - 3%
5.	Uszczelnienie okien i drzwi zewnętrznych	ok. 3 - 5%
6.	Wymiana okien na okna szczelne i o niższym współczynniku 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 nieuszczelnej stolarki,
- Modernizacja systemu wentylacji mechanicznej, głównie montaż urządzeń do odzysku ciepła z powietrza usuwanego.

Wadą tych przedsięwzięć są wysokie nakłady inwestycyjne, lecz z drugiej strony należy mieć również na uwadze fakt, 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 2019 przyjęto do dalszej analizy porównawczo-efektywnościowej w zakresie zarówno technicznym jak i ekonomicznym, budynek reprezentatywny dla gminy Krzyżanowice opisany w tabeli 5.3.

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

Charakterystyka obiektu reprezentatywnego		
Cecha	Jednostka	opis / wartość
Dane ogólnobudowlane		
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	124
Kubatura ogrzewana budynku	m ³	322
Dane energetyczne		
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,487
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	60,40
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	10,0
Zapotrzebowanie na moc cieplną c.w.u.	kW	4,1
Roczne zapotrzebowanie na ciepło na cele c.w.u.	GJ/rok	12,3
Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną	kW	14,1
Łączne roczne zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	72,7

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. Efekty wymiany źródeł ciepła

5.2.1.1. Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany źródła ciepła

W wyniku wymiany źródła ciepła na bardziej sprawne zmniejszeniu ulega zużycie paliw. W niniejszym podpunkcie oszacowano potencjalny efekt energetyczny wymiany tradycyjnego kotła węglowego na inne

bardziej ekologiczne źródło ciepła zasilające budynek reprezentatywny. Różnice w zużyciu energii zawartej w paliwach wynikają ze sprawności analizowanych źródeł oraz w niektórych przypadkach, ze sprawności pozostałych elementów systemu. W tabeli 5.4 zestawiono sprawności składowe układu grzewczego dla analizowanych wariantów wymiany kotła, natomiast w tabeli 5.5 kalkulowany potencjał redukcji zużycia energii pierwotnej paliw w wyniku zastosowania alternatywnego źródła ciepła.

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

Rodzaj kotła	Roczne zużycie paliw (energii) dla różnych rodzajów ogrzewania						
	łączna sprawność systemu grzewczego, %*	Sprawność wytwarzania ciepła, %*	Sprawność przesyłu	Sprawność regulacji i wykorzystania	Sprawność akumulacji	Oslabienie nocne	Sprawność układu c.w.u.
Kocioł węgl. - komorowy	53,5%	65%	92%	85%	100%	0,95	62%
Kocioł węgl. - retortowy	72,4%	88%	92%	85%	100%	0,95	84%
Kocioł gazowy	79,8%	97%	92%	85%	100%	0,95	92%
Kocioł na LPG	77,4%	94%	92%	85%	100%	0,95	89%
Kocioł olejowy	75,7%	92%	92%	85%	100%	0,95	87%
Kocioł na pellet	72,4%	88%	92%	85%	100%	0,95	84%
Pompa ciepła **	329,3%	4	92%	85%	100%	0,95	380%
Ogrzewanie elektryczne	82,3%	100%	92%	85%	100%	0,95	95%

* sprawność średnioroczna

** sprawność odniesiona do zużytej energii elektrycznej przy COP=4,0

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	4,9	0,9	5,77	Mg/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	3,2	0,6	3,77	Mg/a	26,1%
Kocioł gazowy	2 161	382	2543	m³/a	32,9%
Kocioł na LPG	3,12	0,55	3,67	m³/a	30,8%
Kocioł olejowy	2,2	0,39	2,57	m³/a	29,2%
Kocioł na pellet	4,4	0,77	5,16	Mg/a	26,1%
Pompa ciepła *	5,1	0,90	6,00	MWh/rok	83,7%
Ogrzewanie elektryczne	20,4	3,60	23,98	MWh/rok	34,9%

* zużycie energii elektrycznej przez pompę ciepła

5.2.1.2. Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku wymiany kotła

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

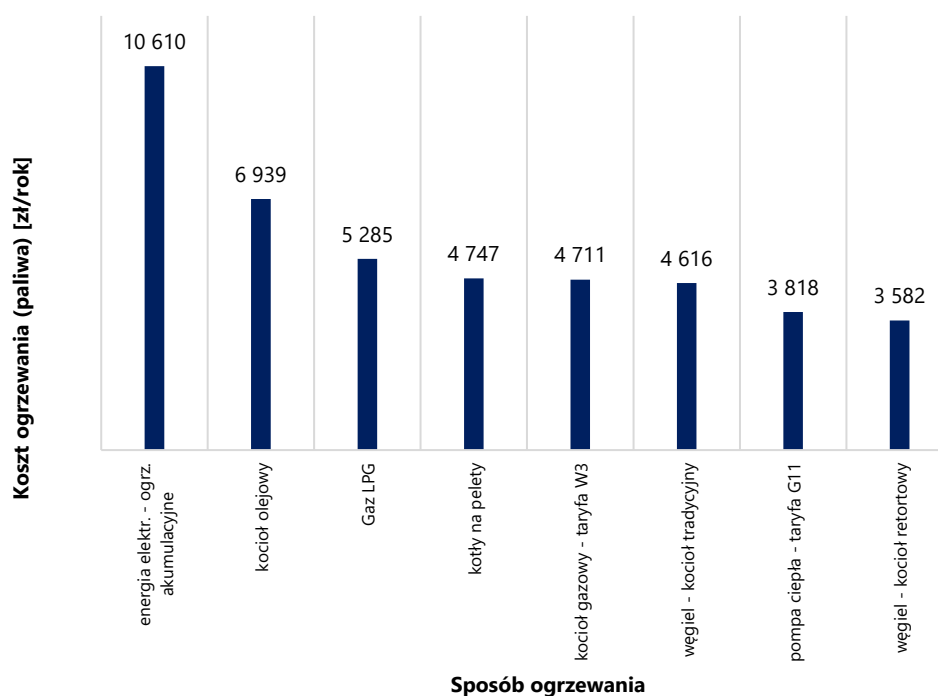
- cena węgla do kotłów komorowych i pieców kaflowych, sortyment orzech: 800 zł/tonę;
- cena węgla do kotłów retortowych, sortyment groszek: 950 zł/tonę;

- cena pelletu drzewnego: 920 zł/Mg;
- cena oleju opałowego: 2,7 zł/litr;
- cena gazu płynnego: LPG 1,44 zł/litr;
- koszt gazu ziemnego zgodnie z taryfą Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. i PGNiG (dla grupy taryfowej W-3 przy ogrzewaniu etażowym i budynków jednorodzinnych);
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą TAURON S.A. (dla grupy taryfowej G12 – 75% ogrzewania w taryfie nocnej oraz 25% w taryfie dziennej);
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą TAURON S.A. (dla grupy taryfowej G11 przy ogrzewaniu za pomocą pompy ciepła).

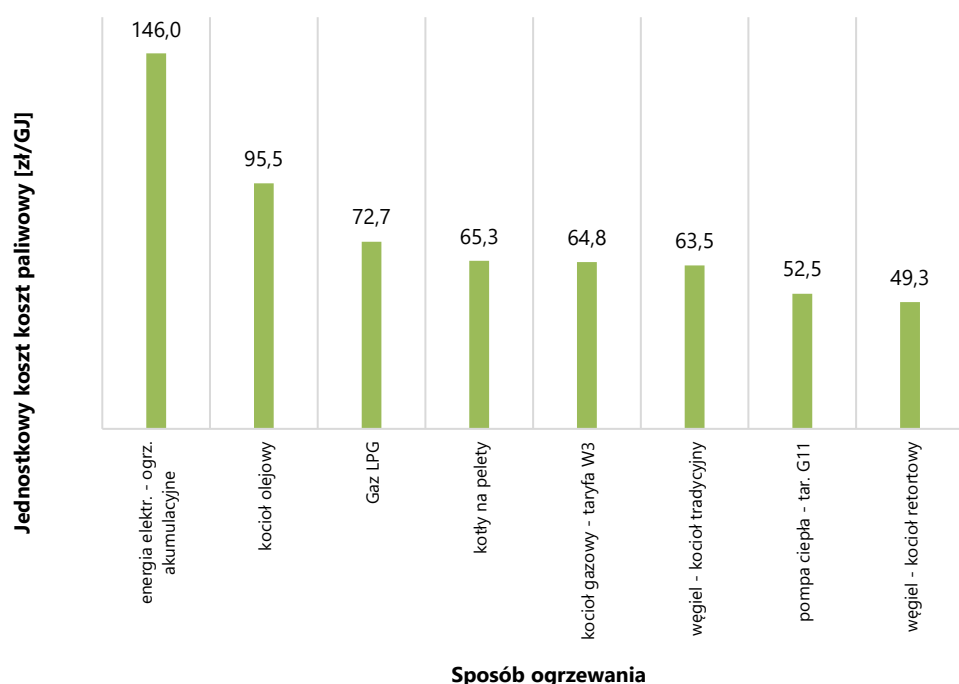
Tabela 5.6. Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie budynku reprezentatywnego w zależności od sposobu ogrzewania

Roczne koszty na ogrzanie budynku reprezentatywnego					Zmiana kosztów paliwa w stosunku do starego kotła węglowego*
Rodzaj kotła	Cena paliwa, energii (brutto)		Koszt paliwa/energii (brutto)		
	Ilość	Jednostka	Ilość	Jednostka	
Kocioł węglowy - tradycyjny	800,00	zł/Mg	4 616	zł/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	950,00	zł/Mg	3 582	zł/a	22,4%
Kocioł gazowy - taryfa W3	1,853	zł/m³	4 711	zł/a	-2,1%
Kocioł olejowy	2,70	zł/l	6 939	zł/a	-50,3%
Kocioł gazowy - LPG	1,44	zł/l	5 285	zł/a	-14,5%
Kocioł na pelety	920,00	zł/Mg	4 747	zł/a	-2,8%
Pompa ciepła - taryfa G11	636,29	zł/MWh	3 818	zł/a	17,3%
Ogrzewanie elektr. - taryfa G12e	442,46	zł/MWh	10 610	zł/a	-129,9%

* wartości ze znakiem (-) oznaczają wzrost kosztów ogrzewania



Rysunek 5.2. Porównanie rocznych kosztów ogrzewania w zależności od używanego nośnika energii



Rysunek 5.3. 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. Najtańsze w eksploatacji są zdecydowanie układy zasilane 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. Koszty ogrzewania gazem ziemnym są niższe niż ogrzewanie paliwami ciekłymi, czy energią elektryczną. W warunkach wzrostu cen nośników energii, coraz bardziej konkurencyjne stają się koszty eksploatacyjne układów grzewczych z pompami ciepła. Wciąż charakteryzują się one wysokimi kosztami inwestycyjnymi.

5.2.1.3. Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła

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

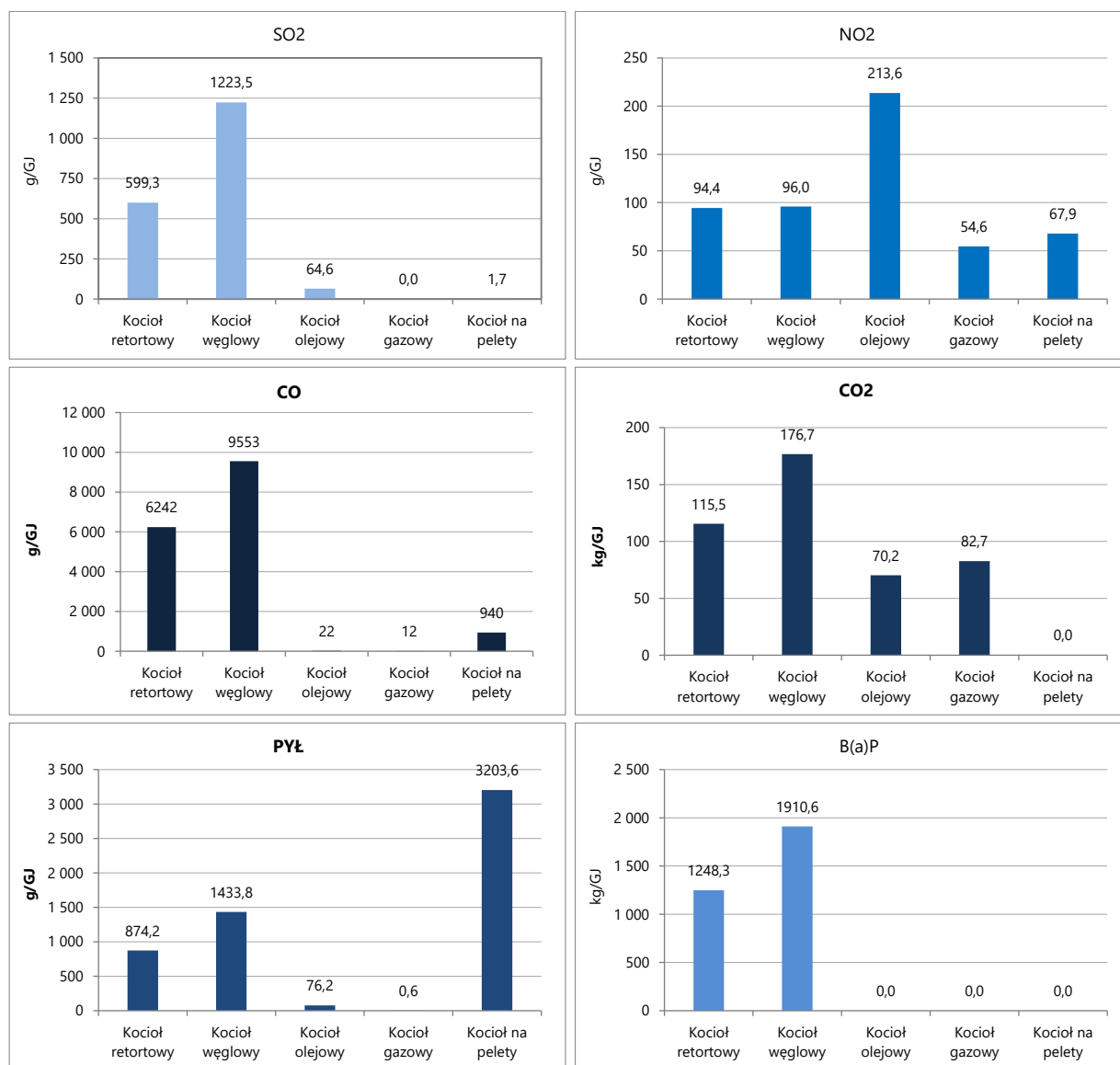
Tabela 5.7. Roczna emisja zanieczyszczeń powstająca w wyniku spalania paliw do celów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania

Rodzaj zanieczyszczenia	Jedn.	Kocioł węglowy	Kocioł retortowy		Kocioł olejowy		Kocioł gazowy		Kocioł na pelet	
		Emisja	Emisja	Redukcja emisji	Emisja	Redukcja emisji	Emisja	Redukcja emisji	Emisja	Redukcja emisji
SO ₂	kg/a	73,9	36,2	51,0%	3,9	94,7%	0	100,0%	0,1	99,9%
NO ₂	kg/a	5,8	5,7	1,7%	12,9	-122,4%	3,3	43,1%	4,1	29,3%
CO	kg/a	577,0	377,0	34,7%	1,3	99,8%	0,7	99,9%	56,8	90,2%
CO ₂	kg/a	10 675	6 975	34,7%	4 241	60,3%	4 995	53,2%	0	100%
pył	kg/a	86,6	52,8	39,0%	4,6	94,7%	0,0	100,0%	193,5	-123,4%
B(a)P	g/a	115,4	75,4	34,7%	0	100%	0	100%	0	100%

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

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.

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



Rysunek 5.4. Porównanie emisji zanieczyszczeń powstających przy spalaniu paliw do celów grzewczych przy produkcji 1 GJ ciepła użytkowego (z uwzględnieniem sprawności energetycznej urządzeń grzewczych)

5.2.2. Efekty zastosowania technologii OZE do podgrzewania wody użytkowej

Technologiami stosowanymi w budownictwie mieszkaniowym są coraz częściej systemy zasilane powietrznymi pompami ciepła. Kolektory słoneczne praktycznie straciły popularność. Na potrzeby programu przyjęto, że w kolejnych latach realizacji programu rozwiązania wykorzystujące energię odnawialną będą również stosowane. Niezaprzeczalną korzyścią wynikającą z zastosowania technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii, jest możliwy do osiągnięcia efekt ekologiczny oraz ich promocja, nawet jeżeli przedsięwzięcia tego typu często są na granicy opłacalności ekonomicznej. Opłacalność tego typu przedsięwzięć w warunkach rynkowych jest niewielka względem technologii konwencjonalnych, lecz sytuacja taka się diametralnie zmienia przy uzyskaniu wparcia zewnętrznego. Efekt ekologiczny zależy od rodzaju źródła ciepła wykorzystywanego przed modernizacją oraz źródła ciepła współpracującego z technologią OZE, w okresach ograniczonej dostępności odnawialnej energii, np. dla kolektorów słonecznych w okresach małego nasłonecznienia (okresy zimowe, noce).

Pompy ciepła do celów przygotowania ciepłej wody zasilają najczęściej systemy autonomiczne, nie wymagające dodatkowego rezerwowego źródła ciepła i mogą pracować przez cały rok. Zupełnie inaczej jest w przypadku systemów solarnych z kolektorami słonecznymi, gdzie 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 5.9 przedstawiono najbardziej prawdopodobne kombinacje występowania układów kolektorowych w budynku jednorodzinnym dla założeń:

- ilość użytkowników: 4 osoby,
- zużycie ciepłej wody przez 1 osobę w ciągu doby: 48 litrów,
- koszt instalacji kolektorów uwzględnia: kolektory, zasobnik c.w.u., pompa obiegowa, konstrukcje pod kolektory, izolowane przewody, układ sterujący,
- typ kolektorów: płaskie,
- 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 energię cieplną	Zużycie energii cieplnej	Powierzchnia kolektorów słonecznych	Ilość energii dostarczonej przez układ kolektorów	Oszczędność energii z uwzgl. spraw. źródła ciepła, które zastępuje inst. solarna	Ilość energii dogrzewanej tradycyjnie	
	GJ/rok	GJ/rok	m ²	GJ/rok	GJ/rok		%
kocioł węglowy	12,3	14,7	5,1	7,4	8,42	6,3	40%
kocioł gazowy		13,4			7,64	5,7	40%
bojler elektryczny		13,0			7,41	5,5	40%
kocioł olejowy		14,1			8,05	6,0	40%

Szacunkowy koszt inwestycji związanej z montażem układu solarnego kształtuje się średnio na poziomie 10 000 zł (koszt ostateczny zależy od rodzaju zastosowanych kolektorów). Koszt zakupu i montażu powietrznej pompy ciepła to ok. 8 000 zł.

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 oraz powietrznej pompy ciepła c.w.u.

Tabela 5.9. Ocena opłacalności układów kolektorowych i pomp ciepła c.w.u. w różnych kombinacjach zasilania tradycyjnego

Warianty stanu istniejącego	Koszt instalacji kolektorów	Oszczędność kosztów energii z kolektorami	Prosty czas zwrotu inst. z kolektorami	Koszt instalacji z pompą ciepła	Oszczędność kosztów energii z pompą ciepła	Prosty czas zwrotu inst. z pompą ciepła
	zł	zł/rok	lata	zł	zł/rok	lata
kocioł węglowy	10 000	307,67	32,5	8 000	-60,39	-
kocioł gazowy		404,38	24,7		2,33	4287
bojler elektryczny		1309,71	7,6		1019,91	9,8
kocioł olejowy		594,99	16,8		467,83	21,4

Tabela 5.10. Efekt ekologiczny zastosowania kolektorów w różnych kombinacjach zasilania

Warianty stanu istniejącego	Redukcja emisji zanieczyszczeń					
	SO ₂	NO ₂	CO	CO ₂	pył	B(a)P
	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	g/rok
kocioł węglowy	3,11	0,49	32,39	599,2	4,53	6,4773
kocioł gazowy	0	0,28	0,06	428,7	0	0
bojler elektryczny*	16,87	4,13	5,16	2266,8	0,27	0
kocioł olejowy	0,34	1,10	0,11	363,6	0,40	0

* energia elektryczna nie jest źródłem niskiej emisji (pochodzi z krajowego systemu)

Przy zastosowaniu pomp ciepła, zasilanych energią elektryczną oraz systemach fotowoltaicznych połączonych z elektrycznym układem przygotowania ciepłej wody użytkowej, następuje całkowita likwidacja niskiej emisji.

Ostateczne decyzje o przystąpieniu do programu oraz wyborze rodzaju źródła ciepła będą podejmowane po zapoznaniu się mieszkańców miasta z zasadami i regulaminem programu. W przypadku zastosowania technologii OZE wspomagających konwencjonalne układy przygotowania ciepłej wody użytkowej, uzyskiwany efekt ekologiczny praktycznie zawsze będzie mniejszy niż w przypadku wymiany kotłów grzewczych.

6. Finansowanie przedsięwzięć

W poniższych tabelach przedstawiono ofertę instytucji finansujących działania z zakresu ochrony środowiska związane z ograniczaniem emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego, modernizacją systemów grzewczych, termomodernizacją budynków. Opisano możliwości finansowania działań wg stanu na rok 2020. Należy jednak na bieżąco weryfikować potencjalne źródła finansowania w miarę rozwoju systemów wsparcia inwestycji.

	Program Czyste Powietrze
Opis programu: Czyste Powietrze to kompleksowy program, którego celem jest zmniejszenie lub uniknięcie emisji pyłów i innych zanieczyszczeń wprowadzanych do atmosfery przez domy jednorodzinne. Program skupia się na wymianie starych pieców i kotłów na paliwo stałe oraz termomodernizacji budynków jednorodzinnych by efektywnie zarządzać energią. Działania te nie tylko pomogą chronić środowisko, ale dodatkowo zwiększą domowy budżet, dzięki oszczędnościom finansowym. Program skierowany jest do osób fizycznych będących właścicielami domów jednorodzinnych lub osób posiadających zgodę na rozpoczęcie budowy budynku jednorodzinnego. Dotacje i pożyczki będą udzielane za pośrednictwem szesnastu Wojewódzkich Funduszy Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (WFOŚiGW). Typy przedsięwzięć: – wymiana starych źródeł ciepła (pieców i kotłów na paliwa stałe) oraz zakup i montaż nowych źródeł ciepła, spełniających wymagania programu, – docieplenie przegród budynku, – wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, – montaż lub modernizacja instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej, – instalacja odnawialnych źródeł energii (kolektorów słonecznych i instalacji fotowoltaicznej), – montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła. Beneficjenci: – osoby fizyczne	
Warunki finansowania - Intensywność dofinansowania zależy od miesięcznego dochodu na osobę w gospodarstwie domowym wnioskodawcy liczonego zgodnie z metodyką opisaną w instrukcji do wypełnienia wniosku o dofinansowanie Pozostałe kryteria: – Maksymalne koszty kwalifikowane, od których jest liczona wysokość dotacji – 37 tys. zł, – Minimalna wartość kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia – 7 tys. zł, – Okres realizacji przedsięwzięcia: do 30 miesięcy od daty złożenia wniosku o dofinansowanie, – Dofinansowaniu podlegają przedsięwzięcia rozpoczęte nie wcześniej niż 6 miesięcy przed dniem złożenia wniosku o dofinansowanie, – Przedsięwzięcie nie może zostać zakończone przed dniem złożenia wniosku o dofinansowanie; data zakończenia realizacji będzie potwierdzona w protokole końcowym.	



Program STOP SMOG

Opis programu:

Program Stop smog jest skierowany do wszystkich gmin, na terenie których jest problem z jakością powietrza i obowiązuje wojewódzka uchwała antysmogowa. Program obejmuje wymianę/likwidację nieekologicznych źródeł ciepła oraz termomodernizację budynków jednorodzinnych osób ubogich energetycznie.

Gmina pełni rolę inwestora i jest odpowiedzialna za cały proces naboru i realizacji inwestycji. Przed rozpoczęciem Programu, gmina musi zawrzeć porozumienie z MRPI.

Typy przedsięwzięć:

- wymiana lub likwidacja wysokoemisyjnych źródeł ciepła na niskoemisyjne,
- termomodernizacja jednorodzinnych budynków mieszkalnych,
- podłączenie do sieci ciepłowniczej lub gazowej.

Beneficjenci:

- osoby fizyczne

Warunki finansowania – wsparcie polega na przekazaniu za pośrednictwem BGK dotacji w wysokości 70% kosztów, ale nie więcej niż średnio 37 100 zł do jednego budynku w całej puli budynków zgłoszonych do Programu

- do 5% wartości porozumienia gmina może przeznaczyć na obsługę programu,
- Gmina może żądać wkładu własnego mieszkańców do 10% wartości porozumienia,
- projekt musi być zrealizowany maksymalnie w ciągu 3 lat (4 lat – w przypadku zgłoszenia do Programu min. 2% budynków) od podpisania porozumienia.



Oferta Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

- Priorytet Ochrona atmosfery,
- Priorytety Międzydziedzinowe

Ochrona atmosfery

1. Poprawa jakości powietrza- część 1) Poprawa jakości powietrza 2) System Zielonych Inwestycji 3) SOWA – oświetlenie zewnętrzne 4) Gepard II – transport niskoemisyjny 5) Budownictwo Energooszczędne 6) eVan – dofinansowanie zakupu elektrycznego samochodu dostawczego 7) Zielony samochód – dofinansowanie zakupu elektrycznego samochodu dostawczego 8) Koliber – taxi dobre dla klimatu 9) „Zielony transport publiczny”

Międzydziedzinowe

1. SYSTEM – Wsparcie działań ochrony środowiska i gospodarki wodnej realizowanych przez partnerów zewnętrznych - część 1) Usuwanie wyrobów zawierających azbest, część 2) Program REGION, część 3) Prosument – linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii
2. Współfinansowanie programu LIFE
3. Współfinansowanie projektów realizowanych w ramach Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego 2014-2021
4. Ciepłownictwo powiatowe
5. Energia plus
6. Mój prąd
7. Polska Geotermia Plus



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w KATOWICACH

Ochrona atmosfery

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

- OA 1.1. Wdrażanie projektów nowoczesnych, efektywnych i przyjaznych środowisku układów technologicznych oraz systemów wytwarzania, przesyłu lub użytkowania energii.
- OA 1.2. Budowa lub zmiana systemu ogrzewania na bardziej efektywny ekologicznie i energetycznie.
- OA 1.3. Budowa i modernizacja systemów redukcji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych.
- **OA 1.4. Wdrażanie obszarowych programów ograniczenia emisji pyłowo-gazowych.**
- OA 1.5. Termoizolacja budynków w zakresie wynikającym z audytu energetycznego.
- OA 1.6. Instalacje do produkcji paliw niskoemisyjnych lub biopaliw.
- OA 1.7. Wymiana autobusów komunikacji miejskiej z wprowadzeniem do eksploatacji pojazdów z napędem hybrydowym lub elektrycznym.
- OA1.8. Inwestycje z zakresu ochrony atmosfery, dofinansowane ze środków zagranicznych.
- OA1.9. Budowa infrastruktury transportu rowerowego o charakterze ponadlokalnym i wojewódzkim.
- OA1.10. Budowa infrastruktury ładowania drogowego transportu samochodowego oraz wymiana przez osoby prawne pojazdów samochodowych na pojazdy elektryczne.
- OA1.11. Inwestycje z zakresu ochrony atmosfery realizowane w ramach wspólnych programów z NFOŚiGW.
- OA 2.1. Wdrażanie programów lub projektów z zastosowaniem odnawialnych lub alternatywnych źródeł energii.
- OA 3.1. Inwestycje polegające na budowie obiektów użyteczności publicznej o niemal zerowym zużyciu energii*, realizowane przez jednostki sektora finansów publicznych.

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

- do 90% kosztów kwalifikowanych w przypadku dofinansowania w formie pożyczki,
- do 50% kosztów kwalifikowanych w przypadku dofinansowania w formie dotacji na zadania inwestycyjne z zakresu obejmującego ochronę powietrza:
 - wspieranie wykorzystania źródeł energii odnawialnej produkujących energię ciepłą w istniejących obiektach oraz w nowobudowanych obiektach użyteczności publicznej jednostek sektora finansów publicznych,
 - wspieranie wykorzystania źródeł energii odnawialnych produkujących energię elektryczną i ciepłą w skojarzeniu, w ramach wymaganych prawem koncesji lub rejestrów,
 - zakup pojazdów z napędem hybrydowym lub elektrycznym, używanych jako pojazdy uprzywilejowane lub pojazdy służące przeprowadzaniu kontroli bezpieczeństwa,
 - zadania realizowane przez jednostki samorządu terytorialnego polegające na wdrożeniu Programów ograniczenia niskiej emisji w zakresie modernizacji źródeł ciepła opalanych paliwem stałym,
 - z zakresu ochrony atmosfery (z wyjątkiem budynków mieszkalnych) realizowane przez jednostki sektora finansów publicznych w obiektach użyteczności publicznej oraz przez pozostałe jednostki w obiektach użyteczności publicznej wpisanych do rejestru zabytków,
- do 25% kosztów kwalifikowanych w przypadku dofinansowania w formie dotacji na zadania realizowane przez wspólnoty mieszkaniowe w zakresie termomodernizacji budynków mieszkalnych,
- do 90 % kosztów kwalifikowanych w przypadku dofinansowania w formie dopłat do oprocentowania kredytów bankowych.

Podstawową formą udzielania pomocy finansowej ze środków Wojewódzkiego Funduszu są oprocentowane pożyczki. Oprocentowanie pożyczki jest zmienne i odnoszone do stopy redyskonta weksli (s.r.w.) - jej bieżąca wielkość jest ogłaszana w Dzienniku Urzędowym NBP. Oprocentowanie pożyczek wynosi 0,95 s.r.w., lecz nie mniej niż 3,0% w stosunku rocznym. Warunki spłaty pożyczki są ustalane przez Fundusz na podstawie analizy ekonomiczno-finansowej. Okres spłaty pożyczki nie może być krótszy niż 4 lata i dłuższy niż 12 lat licząc od daty zakończenia zadania, w tym okresu karencji (do 12 miesięcy). Pożyczki mogą być częściowo umarzane na wniosek pożyczkobiorcy. Warunkowe częściowe umorzenie pożyczki może wynosić do:

- 15% wykorzystanej pożyczki, lecz nie więcej niż 1 mln zł bez warunku przeznaczenia umorzonej kwoty na nowe zadanie ekologiczne,

- 40% wykorzystanej pożyczki, pod warunkiem przeznaczenia umorzonej kwoty na realizację nowego zadania ekologicznego, zgodnego z celami określonymi w ustawie Prawo ochrony środowiska, z zastrzeżeniem jst dla których możliwe jest umorzenie do 45%,
- 45% wykorzystanej pożyczki, pod warunkiem przeznaczenia umorzonej kwoty w całości na fizyczną likwidację źródła ciepła zasilanego paliwem stałym i zastąpienie go źródłem energii odnawialnej, zasilanym energią elektryczną, paliwem gazowym lub podłączeniem do sieci ciepłnej.

Wojewódzki Fundusz może również udzielić dopłaty do oprocentowania kredytu udzielanego przez bank. Kredyt może stanowić do 90% kosztów kwalifikowanych. Oprocentowanie kredytu WIBOR 3M powiększony o 5 punktów procentowych w skali roku, a wysokość dopłaty do oprocentowania kredytów wynosi - maksymalnie 0,6xWIBOR 3M. Spłata kredytu do 12 lat, w tym do 12 miesięcy karencji. Warunki zabezpieczenia ustalane są przez bank kredytujący.

Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach od dnia 01.07.2015 r. rozpatrywanie wniosków przeprowadzane jest w trybie ciągłym.



Fundusz Termomodernizacji i Remontów

Fundusz Termomodernizacji i Remontów utworzono w Banku Gospodarstwa Krajowego w miejsce Funduszu Termomodernizacji. Podstawą prawną Funduszu jest ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

Celem Funduszu jest pomoc finansowa dla inwestorów realizujących przedsięwzięcia termomodernizacyjne i remontowe oraz wypłata rekompensat dla właścicieli budynków mieszkalnych, w których były lokale kwaterunkowe. Formy pomocy:

- premia termomodernizacyjna,
- premia remontowa,
- premia kompensacyjna.

W ramach obsługi Funduszu Termomodernizacji i Remontów Bank Gospodarstwa Krajowego podejmuje decyzje o przyznaniu premii oraz po spełnieniu warunków do jej wypłaty, dokonuje przekazania premii.

Z premii mogą korzystać inwestorzy bez względu na status prawny z wyłączeniem jednostek budżetowych i samorządowych zakładów budżetowych, a więc np.:

- osoby prawne (m.in. spółdzielnie mieszkaniowe i spółki prawa handlowego),
- jednostki samorządu terytorialnego,
- wspólnoty mieszkaniowe,
- osoby fizyczne (w tym właściciele domów wielorodzinnych).

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

Warunki kredytowania:

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

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

7.1. Cele programu

Podstawowym celem realizacji Programu dla Gminy Krzyżanowice jest zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery na jej obszarze terytorialnym, a więc poprawa jakości powietrza atmosferycznego. Wszelkie możliwe wsparcie zewnętrzne gminy w zakresie realizacji Programu jest możliwe jedynie przy wykazaniu pozytywnego efektu ekologicznego możliwego do osiągnięcia w wyniku wdrożeń. Ze względu na dużą liczbę obiektów oraz wysokie koszty inwestycyjne, realizacja Programu jest możliwa jedynie przy współfinansowaniu programu przez właścicieli budynków mieszkalnych – inwestorów i zewnętrzne fundusze środowiskowe. Korzyści ekonomiczne (eksploatacyjne) wynikające z wymiany źródła ciepła interesują przede wszystkim, nie władze samorządowe, lecz użytkowników budynków.

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

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

7.2. Założenia programu ograniczenia niskiej emisji w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych

W Programie proponuje się następujące założenia:

- w ramach Programu przewiduje się wsparcie finansowe następujących inwestycji:
 - wymiana niskosprawnych i nieekologicznych węglowych źródeł ciepła,
 - zastosowanie technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii.
- kolejność kwalifikacji do dofinansowania w ramach Programu realizowana będzie na podstawie kolejności składania wniosków, według dat stempla wpływu wniosku do Urzędu Gminy,
- dofinansowanie możliwe do uzyskania w ramach Programu dotyczy tylko budynków mieszkalnych w tym lokali z indywidualnym źródłem ciepła (za budynek mieszkalny uważa się budynek, w którym przynajmniej 70% powierzchni stanowi część mieszkalna i nie więcej niż 30% część usługowa lub inna),
- dofinansowanie w ramach Programu mogą uzyskać tylko osoby, które mają tytuł do dysponowania budynkiem lub posiadają status władającego budynkiem mieszkalnym jednorodzinny w

rozumieniu art. 3 pkt. 2a ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane zlokalizowanym na terenie gminy Krzyżanowice,

- dofinansowanie dotyczy obiektu/installacji, a nie osoby/podmiotu, któremu udzielono dotacji,
- po wymianie źródeł ciepła w ciągu 5 kolejnych lat, Urząd Gminy zastrzega sobie możliwość niezapowiedzianych kontroli na obiektach, w których dokonano modernizacji źródła ciepła dofinansowanych w ramach funkcjonowania Programu. Kontrole będą obejmować:
 - weryfikację trwałej likwidacji starego kotła na paliwo stałe i użytkowanie urządzenia grzewczego objętego dofinansowaniem jako podstawowego źródła ciepła w budynku,
 - weryfikację nieuprawnionych modyfikacji kotła umożliwiających spalanie odpadów (np. dorobienie dodatkowego rusztu),
 - warunki składowania opału w celu jego ochrony przed zawilgoceniem,
 - weryfikację faktur zakupu paliwa w zakresie zgodności z parametrami paliwa dopuszczonymi przez producenta kotła w dokumentacji techniczno-ruchowej urządzenia, w tym możliwość pobrania i zbadania parametrów próbki paliwa,

- dla modernizacji źródeł ciepła:

- **podstawowym warunkiem udziału w Programie jest likwidacja istniejącego kotła węglowego komorowego lub pieca/ów ceramicznego/ch** i montaż innego źródła ciepła, którego konstrukcja uniemożliwia spalanie odpadów,
- dofinansowanie w ramach Programu w budynkach jednorodzinnych i lokalach mieszkalnych otrzymają jedynie wysokosprawne urządzenia grzewcze jak:
 - źródła ciepła na paliwa gazowe (gazowe kotły, gazowe pompy ciepła),
 - kotły na paliwa płynne: olejowe, na gaz LPG,
 - źródła ciepła zasilane energią elektryczną (piece, kotły wodne, sprężarkowe pompy ciepła, inne),
 - kotły na paliwa stałe (węglowe, biomasowe) z załadunkiem automatycznym, spełniające wymogi 5 klasy wg kryteriów zawartych w normie PN EN 303-5:2012, lub/i dyrektywy Ecodesign,
 - inne czyste technologie (w tym energia odnawialna) pod warunkiem wykazania efektu ekologicznego, które będą rozpatrywane w sposób indywidualny,
 - dopuszcza się możliwość dofinansowania likwidacji innych źródeł np. kotłów węglowych retortowych lub starych kotłów gazowych pod warunkiem uzyskania efektu ekologicznego w postaci redukcji emisji zanieczyszczeń,
- źródła ciepła zasilane paliwami stałymi montowane w ramach Programu (w tym importowane z zagranicy) muszą posiadać aktualny certyfikat energetyczno-emisyjny,
- wymienione w ramach funkcjonowania programu źródło ciepła musi być głównym źródłem - nie dopuszcza się sytuacji, kiedy układ grzewczy stanowią dwa równoważne źródła ciepła włączone w instalację c.o., jak np. kocioł węglowy wraz z gazowym, piece ceramiczne wraz z kotłownią, itp. - dopuszcza się stosowanie źródeł pomocniczych np. dogrzewanie za pomocą kominka, energii elektrycznej, itp.,
- dofinansowaniu podlegać będą koszty montażu modernizowanych źródeł ciepła, a także roboty instalacyjne i budowlane w obrębie źródła ciepła (np. posadowienie kotła),
- dostawa, demontaż starych i montaż nowych urządzeń oraz serwis gwarancyjny realizowane będą przez wyspecjalizowanego wykonawcę robót instalacyjnych wybranego przez beneficjenta,

- wymagany okres trwałości (tj. czas, w którym należy zachować w niezmienionej formie i wymiarze efekty Programu) dla źródeł ciepła wynosi 5 lat (liczone od daty podpisania protokołu odbioru prac),
- ponowne dofinansowanie do wymiany źródła ciepła będzie możliwe po okresie 10 lat od uzyskania dofinansowania,
- dofinansowanie do źródeł ciepła młodszych niż 10 lat nie będzie realizowane w ramach niniejszego Programu, chyba że nowe źródło ciepła nie będzie zasilane paliwami stałymi,
- dofinansowanie do źródła ciepła dla budynków oddanych do użytkowania po dniu 1.09.2021 r. nie będzie realizowane w ramach niniejszego Programu (brak redukcji emisji),

- dla technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii:

- przewiduje się dofinansowanie zakupu i montażu układów kolektorów słonecznych i pomp ciepła na potrzeby ciepłej wody użytkowej, przy czym w przeciwieństwie do źródeł ciepła ogrzewczych możliwe jest również dofinansowanie w budynkach nowych,
- nie dopuszcza się możliwości dofinansowania dwóch systemów przygotowania ciepłej wody użytkowej - pompy ciepła i kolektorów słonecznych - w jednym obiekcie,
- kolektory słoneczne i pompy ciepła c.w.u. nie będą montowane w budynkach, w których źródłem ciepła do ogrzewania jest kocioł na paliwa stałe nie spełniający wymogów 5 klasy wg kryteriów zawartych w normie PN EN 303-5:2012, lub/i dyrektywy Ecodesign,
- ponowne dofinansowanie dla tego samego rodzaju przedsięwzięcia w tych samych obiektach nie będzie możliwe,
- dostawa, demontaż starych i montaż nowych urządzeń oraz serwis gwarancyjny realizowane będą przez wyspecjalizowanego wykonawcę robót instalacyjnych wybranego przez beneficjenta,
- wymagany okres trwałości (tj. czyli czas, w którym należy zachować w niezmienionej formie i wymiarze efekty Programu) dla technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii wynosi 5 lat (liczone od daty podpisania protokołu odbioru prac).

7.2.1. Nakłady kwalifikowane

W oparciu o przyjęte założenia techniczne przyjęto maksymalną wysokość nakładów kwalifikowanych na zakup i wymianę źródła ciepła oraz źródeł OZE do c.w.u.:

- wymiana źródła ciepła: **15 000 zł**
- montaż źródeł ciepła wykorzystujących energię odnawialną do celów c.w.u. (kolektory słoneczne, pompy ciepła): **8 000 zł.**

7.3. Zasady finansowania programu

Program związany jest z działaniami mającymi na celu poprawę jakości powietrza atmosferycznego w Gminie Krzyżanowice, dlatego finansowanie i wdrożenie programu realizowane będzie przy wykorzystaniu środków pieniężnych Gminy oraz środków zewnętrznych. Na etapie opracowania niniejszych zasad realizacji Programu nie wskazano ostatecznego wyboru instytucji współfinansującej. W zależności od dostępnych w danym roku środków zewnętrznych podjęte zostaną decyzje co do wyboru źródeł wsparcia oraz optymalnego mechanizmu finansowania Programu. Zakłada się, że podstawowymi źródłami współfinansowania oprócz środków własnych Gminy będą, Wojewódzki Fundusz Ochrony

Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach. Zakłada się również, iż w przypadku pojawienia się nowych, korzystniejszych systemów wsparcia całość, lub też część zadań może być realizowana w oparciu o te środki.

Biorąc pod uwagę powyższe przyjmuje się następujące zasady dofinansowania działań wspieranych w ramach Programu w budynkach indywidualnych (jednorodzinnych):

- dofinansowanie do **wymiany oraz zakupu źródła ciepła wynosić będzie 60% wielkości nakładów**, lecz nie więcej niż 9 000 zł,
- dofinansowanie do **technologii i źródeł ciepła wykorzystujących odnawialne źródła energii do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej wynosić będzie 50% wielkości nakładów**, lecz nie więcej niż 4 000 zł.

7.4. 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 Gminy).

7.5. Liczba obiektów objętych programem oraz okres realizacji programu

Zakłada się, że wdrażaniem Programu w obiektach objętych dofinansowaniem, współfinansowanych ze środków zewnętrznych, w całym okresie jego realizacji będzie zajmował się wybrany w zgodnie z Prawem zamówień publicznych Operator Programu. Referat Rolnictwa, Ochrony Środowiska i Gospodarki Gruntami Urzędu Gminy będzie sprawował rolę kontrolną oraz koordynacyjną. Przewiduje się możliwość optymalizacji ilości wymienionych źródeł oraz czasu wdrażania całego Programu, w oparciu o monitoring realizacji i potrzeb. Ważnym warunkiem realizacji Programu, oprócz zaangażowania finansowego mieszkańców, jest zdolność budżetu Gminy na poniesienie znaczących obciążeń jakimi niewątpliwie cechują się obszarowe programy wdrożeniowe.

Zakłada się, że ze względu na trudność w określeniu na etapie opracowywania programu liczby potencjalnych beneficjentów, ta część programu będzie ulegać aktualizacjom zgodnie z faktycznymi potrzebami poszczególnych etapów.

7.6. Źródła finansowania

Uwzględniając aktualnie obowiązujące zasady dofinansowania i koszty inwestycji przeprowadzono symulację inżynierii finansowania programu przy wykorzystaniu środków z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach oraz środków własnych Gminy. Zgodnie z Zasadami udzielania dofinansowania ze środków WFOŚiGW w Katowicach obowiązującymi od 1 sierpnia 2020 r. - dla zadań inwestycyjnych realizowanych przez jednostki samorządu terytorialnego możliwe jest uzyskanie dofinansowania w wysokości do 90% kosztów kwalifikowanych. Przewiduje się, że Gmina na realizację programu będzie każdego roku wnioskować o przyznanie oprocentowanych pożyczek, które będzie zobowiązana w kolejnych latach spłacać zgodnie z podpisanymi umowami i harmonogramem. W przypadku uzyskania niższego dofinansowania z WFOŚiGW niż jest to zakładane, np. 60%, w celu

utrzymania przyjętego poziomu wsparcia Gmina uzupełni brakującą część ze środków budżetowych. Zgodnie z zasadami WFOŚiGW istnieje również możliwość uzyskania częściowego umorzenia pożyczki udzielanej przez Fundusz. Przeprowadzona w niniejszym opracowaniu symulacja finansowa nie uwzględnia na tym etapie realizacji Programu umorzenia pożyczki z WFOŚiGW. Przyjęto bowiem, że rachunki ekonomiczne należy prowadzić zgodnie z zasadami operowania środkami publicznymi, czyli bez umorzeń, które mimo, że są prawdopodobne, nie są jednak w 100% pewne. W oparciu o przyjęte koszty kwalifikowane oraz warunki finansowania przy udziale środków WFOŚiGW i Gminy dokonano kalkulacji finansowej Programu po stronie gminy oraz jego beneficjentów.

Kosztem niekwalifikowanym przy współfinansowaniu ze środków zewnętrznych jest koszt funkcjonowania Operatora programu. Zakłada się, że gmina pokryje część kosztów funkcjonowania Operatora. W przypadku dofinansowania do montażu kolektorów słonecznych/pomp ciepła do c.w.u. cały koszt Operatora pokrywany jest ze środków inwestora (mieszkańca). W przypadku wymiany źródeł ciepła koszt Operatora 50% tych kosztów pokrywa Gmina, a pozostałe 50% pokrywa inwestor. Wybór Operatora będzie dokonywany każdego roku zgodnie z przepisami Prawo zamówień publicznych.

7.7. Funkcje Operatora Programu

Do zadań Operatora Programu należą:

- weryfikacja danych i dokumentów przedstawianych przez beneficjentów Programu,
- rozliczenie rzeczowe i finansowe po każdym etapie realizacji Programu,
- opracowanie raportów i ocena kolejnych etapów wdrożeniowych,
- dotrzymanie warunków formalno-prawnych po zakończeniu Programu,
- przeprowadzanie kontroli na obiektach, w których udzielono wsparcia finansowego w ramach funkcjonowania Programu, w okresie trwałości,
- koordynacja wykonawstwa robót montażowych, budowlanych oraz kontrola realizacji,
- gwarancja demontażu i zniszczenia kotła w sposób uniemożliwiający jego ponowny montaż,
- ustalenie strategii realizacji i harmonogramu fazy zasadniczej w oparciu o założenia programowe,
- wywiązywanie się ze zobowiązań wynikających z podpisanych umów.

7.8. Obowiązki beneficjenta

Do obowiązków beneficjentów Programu należą:

- złożenie wniosku,
- podanie danych niezbędnych do określenia efektów ekologicznych,
- uzyskanie wymaganych prawem uzgodnień i pozwoleń,
- wybór rodzaju nowego urządzenia grzewczego oraz stosowanego w nim paliwa (Inwestor zobowiązany jest do wykonania własnej kalkulacji ekonomicznej oraz dostosować się do obowiązujących przepisów prawa m.in. uchwały antysmogowej oraz Programu Ochrony Środowiska. dla Województwa Śląskiego),
- wybór wykonawcy inwestycji oraz urządzeń i technologii wykonania robót budowlanych,
- umożliwienie dostępu do budynku, w którym wykonywane będą inwestycje przed ich realizacją i do 5 lat po ich przeprowadzeniu osobom upoważnionym przez Gminę Krzyżanowice, Operatora lub przedstawiciela instytucji finansującej,
- zapewnienie trwałości projektu i utrzymanie efektu ekologicznego.

7.9. Monitoring i ocena wdrażania Programu

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

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

Ponadto „Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego” zobowiązuje Wójta Gminy do sporządzania sprawozdania z realizacji działań naprawczych wskazanych w Programie w danym roku za rok poprzedni i przekazywania ich w terminie do dnia 15 lutego każdego roku Zarządowi Województwa Śląskiego. Zakres informacji, przekazywanych w ramach sprawozdania z realizacji działań naprawczych, określony jest arkuszu sprawozdawczym przekazywanym przez Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego do końca roku sprawozdawczego – do dnia 31 grudnia.

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

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

8. Podsumowanie

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

Na podstawie analiz zarówno ekonomicznych jak i energetyczno-ekologicznych oraz wytycznych Urzędu Gminy dotyczących kierunków realizacji „PROGRAMU OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI NA TERENIE GMINY KRZYŻANOWICE NA LATA 2021-2023” proponuje się jako priorytetowe działania na największej grupie obiektów, mianowicie budynkach mieszkalnych jednorodzinnych oraz lokalach mieszkalnych z indywidualnymi źródłami ciepła. Pomimo tego, że zdecydowanie najbardziej opłacalne działania zmniejszające emisję zanieczyszczeń polegają na wymianie urządzeń grzewczych, przede wszystkim nieefektywnych kotłów i pieców węglowych, program obejmuje dofinansowanie do montażu technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii na potrzeby c.w.u. Ilość wymienionych źródeł oraz zamontowanych urządzeń technologii OZE zależeć będzie przede wszystkim od chęci i możliwości finansowych beneficjentów programu, gdyż bez ich udziału własnego realizacja programu nie jest możliwa.

Zakłada się, że na część inwestycji stanowiącą udział gminy oprócz środków budżetowych, Gmina pozyska środki zewnętrzne w ramach dostępnych w danym roku mechanizmów. Na etapie opracowania niniejszego Programu, nie wskazano jakie to będą mechanizmy. Po rozpoznaniu obecnie dostępnych źródeł finansowania może to być np.: Wojewódzki Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach.

W oparciu o przyjęte założenia techniczne przyjęto maksymalną wysokość nakładów kwalifikowanych na zakup i wymianę źródła ciepła oraz źródeł OZE do c.w.u. w budynkach jednorodzinnych:

- wymiana źródła ciepła: **15 000 zł**,
- montaż źródeł ciepła wykorzystujących energię odnawialną do celów c.w.u. (kolektory słoneczne, pompy ciepła): **8 000 zł**.

Gmina realizuje program przy wielkości uzyskanego dofinansowania, ewentualnie dodatkowo ustali wysokość środków budżetowych dla wsparcia finansowania Programu.

Wielkość dotacji do kosztów wymiany i zakupu urządzeń określają zasady:

- dofinansowanie do **wymiany oraz zakupu źródła ciepła wynosić będzie 60% wielkości nakładów**, lecz nie więcej niż 9 000 zł,
- dofinansowanie do **technologii i źródeł ciepła wykorzystujących odnawialne źródła energii do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej wynosić będzie 50% wielkości nakładów**, lecz nie więcej niż 4 000 zł,

W załączniku nr 1 przedstawiono zakładany zakres ilościowy i jakościowy realizacji Programu ograniczenia niskiej emisji w budynkach jednorodzinnych na lata 2021-2023. Zakłada się, że ze względu na trudność w określeniu na etapie opracowywania programu liczby potencjalnych beneficjentów, ta część programu będzie ulegać aktualizacjom zgodnym z faktycznymi potrzebami poszczególnych etapów. Ponadto w załączniku nr 1 przedstawiono harmonogram rzeczowo – finansowy realizacji Programu stanowiący uproszczony wzór załącznika do wniosku do WFOŚiGW.

Warunki wdrożenia niniejszego Programu są następujące:

- uchwalenie Programu przez Radę Gminy,
- podjęcie Uchwały przez Radę Gminy o zaciągnięciu pożyczki z WFOŚiGW,
- upowszechnianie zasad dofinansowania programu,
- wybór Operatora Programu w drodze przetargu publicznego lub z własnych struktur,
- weryfikowanie liczby uczestników danego etapu zadania,
- przygotowywanie i składanie wniosków na dofinansowanie Programu przez instytucje finansujące na dany etap programu,
- realizacja wymiany źródeł ciepła.

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

W Uchwale Sejmiku Województwa Śląskiego Nr VI/21/12/2020 z dnia 22 czerwca 2020 roku w sprawie przyjęcia „Programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego” przewidziano również inne działania związane z przywracaniem poziomów dopuszczalnych zanieczyszczeń powietrza np. w zakresie emisji liniowej, czy edukacji ekologicznej.

Obowiązki Wójta Gminy Krzyżanowice wynikające z *Programu ochrony powietrza*, oprócz realizacji działań, związanych z ograniczaniem emisji z urządzeń małej mocy (do 1 MW), w ramach systemu zachęt finansowych do wymiany systemów grzewczych to m.in.:

- 1) Prowadzenie edukacji ekologicznej (ulotki, imprezy, akcje szkolne, audycje, konferencje, działania informacyjne i szkoleniowe) związanej z ochroną powietrza realizowanej m.in. poprzez:
 - prowadzenie akcji edukacyjnych uświadamiających mieszkańcom zagrożenia dla zdrowia, jakie niesie ze sobą zanieczyszczenie powietrza,
 - prowadzenie akcji edukacyjnych uświadamiających mieszkańcom wpływ spalania paliw niskiej jakości oraz odpadów na jakość powietrza,
 - prowadzenie akcji informacyjnych na temat obowiązującej śląskiej uchwały antysmogowej.
- 2) Prowadzenie kontroli przestrzegania przepisów ograniczających używanie paliw lub urządzeń do celów grzewczych oraz zakazu spalania odpadów. Działalność kontrolna powinna obejmować:
 - przestrzeganie zakazu spalania odpadów w kotłach i piecach,
 - przestrzeganie zapisów śląskiej uchwały antysmogowej,
 - przestrzeganie zakazu spalania pozostałości roślinnych.

9. Literatura i źródła informacji

1. Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju w perspektywie do 2030 r.
2. Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju
3. Polityka energetyczna Polski do 2030 roku
4. Strategia rozwoju energetyki odnawialnej
5. Polityka Klimatyczna Polski
6. Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego Śląskie 2030
7. Program ochrony środowiska dla województwa śląskiego do roku 2019 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2024,
8. Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego
9. Uchwała Sejmiku Województwa Śląskiego nr V/36/1/2017 w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw
10. Projekt Polityki gospodarki niskoemisyjnej dla województwa śląskiego. Regionalnej polityki energetycznej do roku 2030
11. Krzyżanowice 2020 – na Skrzyżowaniu szlaków i kultur. Strategia Rozwoju Gminy Krzyżanowice do roku 2020
12. Programu Ochrony Środowiska dla Gminy Krzyżanowice na lata 2017-2020
13. Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Krzyżanowice
14. Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2019 rok” oraz „Stan środowiska w województwie śląskim w 2019 roku” opracowane przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach,
15. Materiały informacyjno-instruktażowe MOŚZNiL 1/96, Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, 1996 r.,
16. Zasady udzielania dofinansowania ze środków WFOŚiGW w Katowicach,
17. Podstawowe informacje ze spisów powszechnych. Gmina Krzyżanowice. GUS 2002 r.,
18. Informacje udostępnione przez Urząd Gminy Krzyżanowice,

Strony internetowe:

19. www.stat.gov.pl,
20. www.krzyzanowice.pl,
21. bip.krzyzanowice.pl,
22. powietrze.katowice.wios.gov.pl,

10. Załączniki

Załącznik 1. Zakres rzeczowy inwestycji Programu na lata 2021- 2023

Załącznik 2. Analiza finansowania PONE

Załącznik 3. Analiza efektów ekologicznych realizacji PONE

Załącznik nr 1. Zakres rzeczowy inwestycji Programu na lata 2021 - 2023

Biorąc pod uwagę liczbę i rodzaje dofinansowanych inwestycji w ramach Programu ograniczenia niskiej emisji na lata 2018-2020, przyjęto, że w kolejnej edycji Programu wymienionych zostanie 450 źródeł ciepła, po 150 w każdym roku. Ze względu na niewielki efekt ekologiczny oraz malejące zainteresowanie ze strony mieszkańców, przewiduje się wsparcie do 10 układów kolektorów słonecznych / pomp ciepła do wspomaganie systemu przygotowania c.w.u. rocznie.

Zgodnie z wymaganiami określonymi w uchwale Sejmiku Województwa Śląskiego przyjął 7 kwietnia 2017 r. nr V/36/1/2017 w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw, od 1 stycznia 2028 r. wyłączone z eksploatacji winny być wszystkie nieekologiczne źródła ciepła. Ponadto aktualizacja Programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego (Uchwała Sejmiku Województwa Śląskiego Nr VI/21/12/2020 z dnia 22 czerwca 2020 roku) wskazuje określone wielkości powierzchni, na których wymagana jest zmiana sposobu ogrzewania. W przypadku Gminy Krzyżanowice wskazana powierzchnia wynosi 31 500 m² w okresie od 2021 do końca 2026. Przyjmując, powyższe za cel nadrzędny obliczono, że liczba budynków, które powinny być objęte programem w latach 2021-2024 wynosi minimum 117 sztuk, co oznacza że realizacja założeń programu w wypełnia obowiązki nałożone na Gminę.

Tabela A.1 Planowane ilości i rodzaje planowanych modernizacji w budynkach jednorodzinnych objętych programem

Rodzaj inwestycji	Liczba wymian w kolejnych latach programu			
	I rok	II rok	III rok	Suma
Modernizacja źródła ciepła	150	150	150	450
Montaż kolektorów słonecznych	10	10	10	30
Łącznie	160	160	160	480

Przyjęty zakres ilościowy wymian źródeł ciepła na ekologiczne, obejmować będzie kolejne ok. 16,8% wszystkich budynków jednorodzinnych w gminie. W przypadku powstania większej możliwości dofinansowania Programu oraz większego zainteresowania właścicieli budynków, ta część może być modyfikowana na rzecz objęcia Programem większej liczby uczestników bądź skrócenia trwania programu przy zachowaniu przyjętej liczby inwestycji z uwzględnieniem możliwości budżetowych gminy.

Załącznik nr 2. Analiza finansowania PONE

W oparciu o założenia ilościowe oraz proponowane warunki wsparcia przy realizacji programu w budynkach jednorodzinnych w sposób kompleksowy wartości maksymalne kosztów inwestycji skalkulowane na bazie kosztów kwalifikowanych przedstawiają się jak niżej.

Tabela B.1 Wartości maksymalne kosztów inwestycji w budynkach jednorodzinnych i lokalach mieszkalnych

Etapy	Wymiana źródeł ciepła		OZE do c.w.u.		Razem	
	liczba	koszt	liczba	koszt	liczba	koszt całkowity
	szt.	zł	szt.	zł	szt.	zł
2021	150	2 250 000	10	80 000	160	2 330 000
2022	150	2 250 000	10	80 000	160	2 330 000
2023	150	2 250 000	10	80 000	160	2 330 000
SUMA	450	6 750 000	30	240 000	480	6 990 000

Przyjęty mechanizm finansowania oparty na aktualnych zasadach finansowania w ramach środków WFOŚiGW jako potencjalnego źródła finansowania w budynkach jednorodzinnych przedstawia się jak w poniższej tabeli.

Tabela B.2 Mechanizm finansowania programu oparty na aktualnych zasadach WFOŚiGW

Etapy	Zakup i montaż urządzeń					
	Liczba inwestycji		Łączny koszt	Udział własny mieszkańcy		Pożyczka WFOŚiGW
	%	szt.	zł	%	zł	% zł
2021	33,3%	160	2 330 000	40,3%	940 000	59,7% 1 390 000,0
2022	33,3%	160	2 330 000	40,3%	940 000	59,7% 1 390 000,0
2023	33,3%	160	2 330 000	40,3%	940 000	59,7% 1 390 000,0
SUMA	100%	480	6 990 000		2 820 000,0	4 170 000,0

W tym mechanizmie finansowym przewiduje się skorzystanie ze środków WFOŚiGW. Wyliczenia są przedstawione przy założeniu maksymalnego udziału procentowego dofinansowania i nie uwzględniają możliwości uzyskania dotacji - rzeczywiste koszty ponoszone przez Gminę (ze środków własnych i pozyskanych środków zewnętrznych) będą niższe.

Łączny koszt programu na realizację wymiany źródeł ciepła w budynkach jednorodzinnych i lokalach mieszkalnych w ramach środków WFOŚiGW wynosi:

6 990 000 zł, w tym:

koszt Gminy na dofinansowanie inwestycji: 0 zł,

pożyczka zaciągnięta przez Gminę: 4 170 000 zł.

Kosztem niekwalifikowanym przy współfinansowaniu ze środków zewnętrznych jest koszt funkcjonowania Operatora programu. Zakłada się, że gmina pokryje część kosztów funkcjonowania Operatora. W przypadku dofinansowania do montażu kolektorów słonecznych/pomp ciepła do c.w.u. cały koszt Operatora pokrywany jest ze środków inwestora (mieszkańcy). W przypadku wymiany źródeł ciepła koszt Operatora 50% tych kosztów pokrywa Gmina, a pozostałe 50% pokrywa inwestor. Wybór Operatora będzie dokonywany każdego roku zgonie z przepisami Prawo zamówień publicznych.

Zakłada się, że w przypadku braku środków po stronie Gminy oraz/lub ograniczonego zainteresowania programem przez mieszkańców Program będzie kontynuowany w kolejnych latach, tj. po roku 2023.

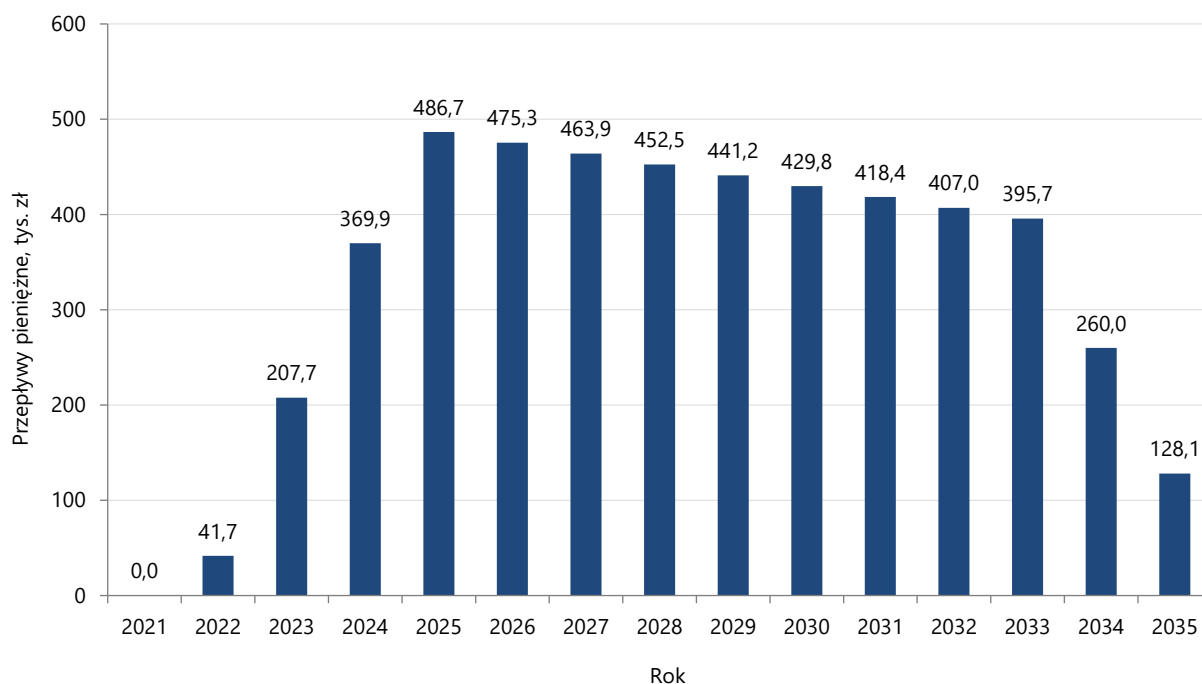
Tabela B.3 Harmonogram rzeczowo-finansowy Programu przy finansowaniu w ramach środków WFOŚiGW

Lp	Wyszczególnienie	Liczba termo-modernizacji [szt]	Termin		Jednostkowe nakłady inwestycyjne brutto [zł]	Całkowite nakłady inwestycyjne brutto [zł]	Źródła finansowania			Nakłady w danym roku		
	zakres rzeczowy		Rozpoczęcia	Zakończenia			Środki własne		Pożyczka WFOŚiGW	2021	2022	2023
							Środki użytkownika	Środki Gminy				
1	2	3	4	5	6	3*6=7	8	9	10	12	13	13
Termomodernizacja wariant 1 - modernizacja źródła ciepła - wymiana kotłów węglowych												
1	Prace przygotowawcze	450	2018	2020	0	0	0	0	0	0	0	0
	Podstawowe obiekty i roboty - w tym:		2018	2020	15 000	6 750 000	2 700 000	0	4 050 000	2 250 000	2 250 000	2 250 000
	zakup i montaż urządzeń źródła ciepła wyposażonego w kocioł węglowy		2018	2020	15 000	6 750 000	2 700 000	0	4 050 000	2 250 000	2 250 000	2 250 000
	RAZEM:		2018	2020	15 000	6 750 000	2 700 000	0	4 050 000	2 250 000	2 250 000	2 250 000
Termomodernizacja wariant 2 - montaż instalacji OZE c.w.u.												
2	Prace przygotowawcze	30	2018	2020	0	0	0	0	0	0	0	0
	Podstawowe obiekty i roboty - w tym:		2018	2020	8 000	240 000	120 000	0	120 000	80 000	80 000	80 000
	zakup i montaż instalacji solarnych lub pom ciepła c.w.u.		2018	2020	8 000	240 000	120 000	0	120 000	80 000	80 000	80 000
	RAZEM:		2018	2020	8 000	240 000	120 000	0	120 000	80 000	80 000	80 000
5	Razem	480	2018	2020	-	6 990 000	2 820 000	0	4 170 000	2 346 000	2 346 000	2 346 000
Uwaga: Koszty opracowania "Programu ..." oraz koszty operatora nie stanowią podstawy do obliczania kosztów kwalifikowanych zadania.								środki użytkownika		940 000	940 000	940 000
								środki Gminy		0	0	0
								środki WFOŚiGW		1 390 000	1 390 000	1 390 000

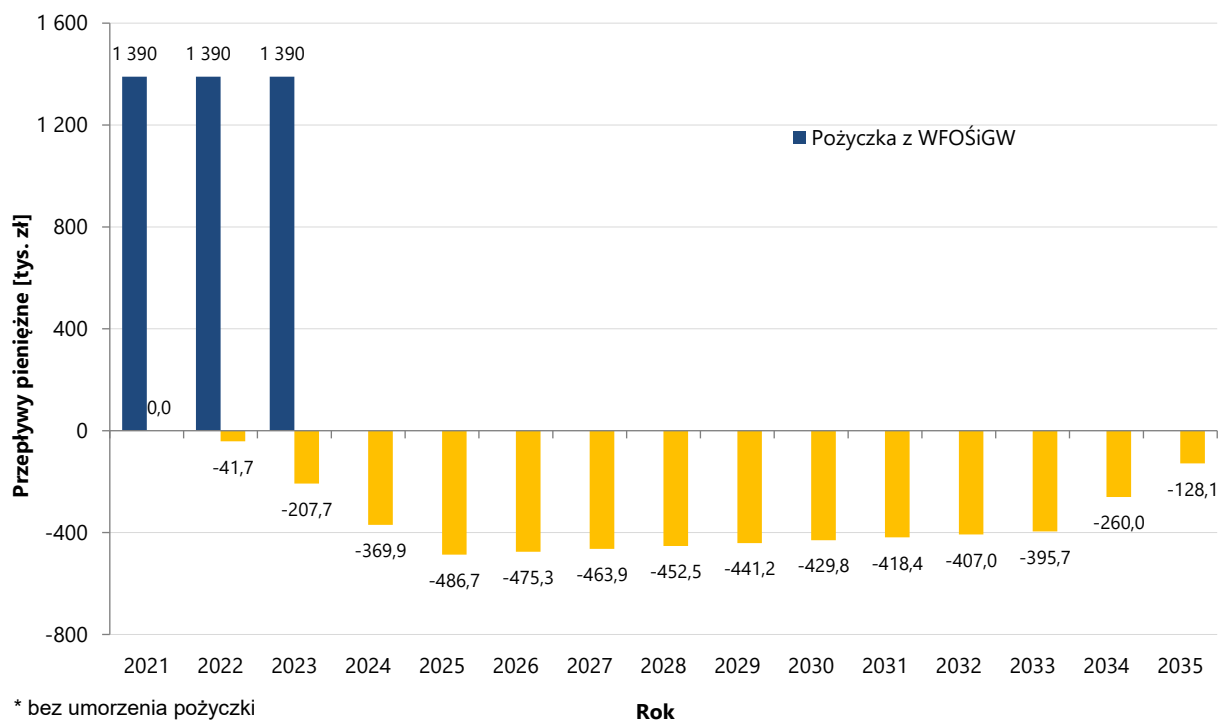
Uwaga: Koszty opracowania "Programu ..." oraz koszty operatora nie stanowią podstawy do obliczania kosztów kwalifikowanych zadania.

Tabela B.4 Obciążenie budżetu Gminy w wyniku realizacji „Programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice”

Założenia kredytowe (zgodne z aktualnymi zasadami WFOŚiGW)																		
Okres spłaty pożyczki, w tym			12	lat														
Okres karencji			12	msc														
Oprocentowanie pożyczki w skali roku			3,0%															
L.p.	Obciążenie budżetu Gminy związane z realizacją programu ograniczenia niskiej emisji																	
	Rok	jedn.	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	RAZEM
1.	Wydatki projektowe łącznie, w tym:	tys. zł	1 390,0	1 390,0	1 390,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4 170,0
1.1.	Pożyczka z WFOŚiGW na inwestycje	tys. zł	1 390,0	1 390,0	1 390,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4 170,0
1.2.b	Koszty na inwestycje pokrywane z budżetu Gminy	tys. zł	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2.	Roczne obciążenie budżetu Gminy, w tym:	tys. zł	0,0	41,7	207,7	369,9	486,7	475,3	463,9	452,5	441,2	429,8	418,4	407,0	395,7	260,0	128,1	4 977,9
2.1.	Wkład własny z budżetu na wdrożenia (bez operatora)	tys. zł	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2.2.	Spłata pożyczki z WFOŚiGW (kapitał + odsetki)	tys. zł	0,0	41,7	207,7	369,9	486,7	475,3	463,9	452,5	441,2	429,8	418,4	407,0	395,7	260,0	128,1	4 977,9



Rysunek B.1 Wykres przepływów pieniężnych w budżecie Urzędu Gminy Krzyżanowice na realizację „Programu ograniczenia niskiej emisji”



Rysunek B.2 Wykres przepływów pieniężnych pomiędzy budżetem Gminy, a WFOŚiGW w wyniku realizacji programu ograniczenia niskiej emisji

Załącznik nr 3. Analiza efektów ekologicznych realizacji PONE

Efekt ekologiczny wdrażania Programu uzależniony jest bezpośrednio od ilości przeprowadzonych wymian źródeł ciepła i rodzaju i ilości paliwa jakie będzie używane po wdrożeniu przedsięwzięcia. Zakładając, że program zostanie zrealizowany w stopniu minimalnym, czyli zgodnie z przyjętymi założeniami w ciągu trzech lat trwania programu wymienionych zostanie 450 źródeł ciepła (analiza wyłącznie na kotłach węglowych) oraz zastosowanych zostanie 30 instalacji OZE do ciepłej wody użytkowej, obliczono przewidywany efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po zakończeniu programu w grupie budynków objętych programem.

Tabela C.4. Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania w 480 budynkach przy realizacji przyjętych założeń

Lp.	Substancja	Jednostka	Wielkość dotychczasowa	Wielkość planowana	Różnica bezwzględna	Redukcja zanieczyszczenia
1	SO ₂	kg/a	33 418	16 360	17 058	51,0%
2	NO ₂	kg/a	2 635	2 576	60	2,3%
3	CO	kg/a	261 349	170 377	90 972	34,8%
4	CO ₂	Mg/a	4 835	3 152	1 683	34,8%
5	pył ogółem	kg/a	39 208	23 862	15 346	39,1%
6	B(a)P	kg/a	52,27	34,08	18,19	34,8%

Źródło: Analizy

Dla powyższych założeń obliczono przewidywany efekt ekologiczny możliwy do osiągnięcia po zakończeniu programu na tle całej niskiej emisji.

Tabela C.5. Efekt ekologiczny możliwy do uzyskania przy realizacji przyjętych założeń na tle całkowitej niskiej emisji zanieczyszczeń wprowadzanej do atmosfery przez budynki mieszkalne

Lp.	Substancja	Jednostka	Wielkość dotychczasowa	Redukcja emisji	Redukcja zanieczyszczenia
1	SO ₂	kg/a	111 047	93 988	15,4%
2	NO ₂	kg/a	12 486	12 427	0,5%
3	CO	kg/a	915 138	824 166	9,9%
4	CO ₂	Mg/a	20 148	18 465	8,4%
5	pył ogółem	kg/a	150 594	135 248	10,2%
6	B(a)P	kg/a	182,0	163,8	10,0%

Źródło: Analizy

Realizacja Programu spowoduje do 14% likwidacji zanieczyszczeń powietrza w grupie źródeł niskiej emisji pochodzącej z sektora mieszkaniowego (w zależności od rodzaju zanieczyszczenia).

Przedstawiony w analizie efekt ekologiczny należy przyjąć jako minimalny, bowiem obliczony przy założeniu, że w budynkach jednorodzinnych wymianie podlegają źródła węglowe na inne węglowe. W rzeczywistości część nowych źródeł ciepła, będzie zasilana innymi nośnikami. Wówczas ostateczny efekt ekologiczny będzie wyższy niż zakładany.

Uzasadnienie

Program ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice prowadzony jest sukcesywnie od roku 2007. W dokumencie „Program ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice na lata 2021-2023” została przeprowadzona analiza działań na kolejne 3 lata. Zakres dofinansowania wymiany źródeł ciepła oraz montażu instalacji kolektorów słonecznych lub pompy ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych pozostanie na takim samym poziomie jak dotychczas. Wychodząc naprzeciw zapotrzebowaniu społeczeństwa dodatkowo program rozszerzono o możliwość pozyskania dofinansowania do montażu pomp ciepła do ogrzewania budynków oraz kotłów elektrycznych. Analizy i obliczenia zostały przeprowadzone w oparciu o obecne ceny produktów, koszty nośników energii, a także aktualnie obowiązujące zasady dofinansowania tego typu programów m.in. przez WFOŚiGW w Katowicach, RPO WSL w Katowicach i innych. Program jest niezbędny do pozyskiwania dofinansowania ze środków WFOŚiGW w Katowicach.