



INVESTMENT MANAGEMENT ENVIRONMENT
CONSULTING
ul. Warsztatowa 47 55-010 Biestrzyków
e-mail: biuro@imeconsulting.com.pl

AKTUALIZACJA PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA GMINY KRZYŻANOWICE

przyjęty Uchwałą Nr XXX/29/2021 Rady Gminy Krzyżanowice z dnia 27.04.2021 r.

Zamawiający:
Gmina Krzyżanowice



Zespół autorski pod kierunkiem
dr inż. Marii Stanisławskiej

Krzyżanowice, listopad 2020

SPIS TREŚCI

I. ZAGADNIENIA OGÓLNE. WPROWADZENIE	9
1.1. Cel planu gospodarki niskoemisyjnej w gminie Krzyżanowice	9
1.2. Streszczenie opracowania	10
II. MATERIAŁY KIERUNKOWE. DOKUMENTY. OPRACOWANIA.....	14
III. PODSTAWY PRAWNE. POLITYKA OCHRONY POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO.....	15
3.1. Konwencje Międzynarodowe	15
3.2. Przepisy Unii Europejskiej	15
3.3. Przepisy krajowe istotne dla ograniczania niskiej emisji.....	16
3.3.1. Przepisy podstawowe.....	16
IV. DOKUMENTY STRATEGICZNE. OPRACOWANIA	17
4.1. Polityka energetyczna kraju	17
4.2. Polityka ekologiczna Polski.....	17
4.3. Programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego.....	19
4.4. Strategia i Plan Rozwoju Lokalnego Gminy Krzyżanowice	23
V. CHARAKTERYSTYKA GMINY KRZYŻANOWICE	24
5.1. Położenie. Ogólna charakterystyka	24
5.2. Demografia	25
5.3. Uwarunkowania środowiskowe.	26
5.3.1. Geologia.....	26
5.3.2. Rzeźba terenu.....	26
5.3.3. Grunty i gleby	27
5.3.4. Lasy	27
5.3.5. Emisja gazów i pyłów do powietrza.....	28
5.4. Obszary i obiekty przyrodnicze prawnie chronione	31
5.4.1. Obszar Natura 2000 „Las koło Tworkowa”	31
5.4.2. Obszar Natura 2000 „Graniczny Meander Odry”	32
5.4.3. Obszar Natura 2000 „Stawy Wielokąt i Las Tworkowski”	32
5.4.4. Obszar Chronionego Krajobrazu „Meandry Rzeki Odry”	32
5.4.5. Pomniki przyrody.....	33
5.5. Zasoby mieszkaniowe.....	33
5.6. Obiekty publiczne	38
5.7. Rolnictwo.....	39
5.8. Sieć komunikacji drogowej i kolejowej	40
5.8.1. Charakterystyka sieci komunikacyjnej	40
5.8.2. Transport kolejowy.....	43
5.8.3. Transport publiczny	43

5.8.4. Tabor gminny.....	43
VI. NISKA EMISJA W GMINIE KRZYŻANOWICE	44
6.1. Wstęp. Źródła zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego	44
6.2. Emisja z emitorów liniowych – emisja komunikacyjna	45
6.3. Niska emisja kominowa. Emisja rozproszona.....	47
VII. ZAOPATRZENIE GMINY W CIEPŁO	48
7.1. Ogólna charakterystyka istniejących źródeł ciepła	48
7.2. Kotłownie lokalne oraz źródła indywidualne	48
7.2.1. Źródła indywidualne starego typu.....	49
7.2.2. Źródła indywidualne nowego typu.....	49
7.3. Odnawialne źródła ciepła o charakterze indywidualnym	50
7.4. Przemysłowe instalacje OZE.....	53
7.5. Lokalny system ciepłowniczy.....	54
VIII. ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA JAKO WYZNACZNIK WIELKOŚCI EMISJI	54
8.1. Zapotrzebowanie na energię w budynkach	54
8.2. Gospodarstwa domowe. Domy i lokale mieszkalne.....	55
8.3. Obiekty o charakterze publicznym (szkoły, urzędy, świetlice, inne)	57
8.4. Obiekty przemysłowe, produkcyjne i usługowe.....	64
8.5. Interesariusze Planu. Zaangażowane strony	66
IX. WPŁYW ENERGETYKI CIEPLNEJ NA ŚRODOWISKO	66
9.1. Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne	67
9.2. Wskaźniki zanieczyszczeń przyjęte do obliczeń emisji kominowej w APGN	68
9.2.1. Wskaźniki emisji CO ₂	68
9.2.2. Wskaźniki emisji innych gazów i pyłu.....	68
X. WYNIKI ANALIZ DOTYCZĄCYCH NISKIEJ EMISJI W GMINIE KRZYŻANOWICE (rozdział zgodny z PGN 2016)	69
10.1. Bazowa inwentaryzacja emisji CO ₂ (BEI). Rok bazowy 2014	69
10.2. Niska emisja z sektora mieszkaniowego w ujęciu lokalnym	70
10.3. Niska emisja z sektora publicznego	71
10.4. Niska emisja z sektora transportowego. Emisje komunikacyjne	72
10.5. Inne sektory	74
10.6. BAZOWA INWENTARYZACJA EMISJI – PODSUMOWANIE	75
10.7. Identyfikacja obszarów problemowych.....	76
10.7.1. Obszary problemowe – przyczyny niskiej emisji	76
10.7.2. Obszary problemowe – powody braku zainteresowania ograniczaniem niskiej emisji wśród interesariuszy	76
XI. PROGNOZA ZMIAN W ZAKRESIE ENERGII CIEPLNEJ DO 2030	78
11.1. Prognozowane zmiany w strukturze zapotrzebowania na ciepło.....	79
11.1.1. Ciepło dla gospodarstw domowych	79

11.1.2. Ciepło dla sektora publicznego.....	79
11.1.3. Prognozowane zmiany	80
11.2. Rola OZE w bilansie energetycznym gminy	80
11.3. Racjonalizacja zużycia energii w gminie	81
XII. NISKA EMISJA PROGNOZOWANA DO ROKU 2025 (2030). CELE PLANU.....	82
12.1. Cele Planu na rzecz niskiej emisji	82
12.1.1. Cel w zakresie redukcji zużycia energii finalnej.....	82
12.1.2. Cel w zakresie zwiększenia udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych	82
12.1.3. Cel w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych do roku 2025	83
XIII. UWARUNKOWANIA EKONOMICZNE. KOSZTY	83
13.1. Koszty inwestycyjne	84
13.2. Koszty eksploatacyjne systemu	85
XIV. KIERUNKI DZIAŁAŃ RACJONALIZACYJNYCH.....	88
14.1. Racjonalizacja użytkowania energii w indywidualnych i lokalnych źródłach ciepła	88
14.2. Racjonalizacja użytkowania ciepła w miejscu odbioru.....	89
14.2.1. Zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna	89
14.2.2. Zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna	90
14.2.3. Budynki użyteczności publicznej	91
14.2.4. Małe i średnie przedsiębiorstwa	91
14.3. Promowanie rozwiązań indywidualnych i zbiorowych systemów energetyki odnawialnej	92
XV. ENERGIA ELEKTRYCZNA.....	93
15.1. Opis działań na rzecz racjonalizacji zużycia energii elektrycznej na terenie gminy Krzyżanowice	93
15.1.1. Oświetlenie ulic	94
15.1.2. Oświetlenie obiektów publicznych.....	97
15.1.3. Inne odbiory energii elektrycznej w Gminie.....	101
XVI. PROPOZYCJE ŹRÓDEŁ FINANSOWANIA REALIZACJI PROGRAMU NISKIEJ EMISJI.....	102
16.1. Podstawowe informacje na temat możliwych źródeł dofinansowania APGN	103
16.2. Fundusze i programy preferowane dla Gminy Krzyżanowice. Wybór	118
16.2.1. Przy inwestycjach własnych Gminy:.....	118
16.2.2. Przy inwestycjach właścicieli budynków mieszkalnych:.....	118
16.2.3. Przy inwestycjach właścicieli budynków mieszkalnych wielorodzinnych:	118
16.2.4. Przy inwestycjach podmiotów gospodarczych i przedsiębiorstw:	119
XVII. DZIAŁANIA NA RZECZ OBNIŻENIA NISKIEJ EMISJI. ZASADY OGÓLNE	119
17.1. Działania poprzez zmiany w sektorze wytwarzania energii	119
17.2. Działania poprzez ograniczenie zużycia energii	120
XVIII. HARMONOGRAM DZIAŁAŃ PRZY REALIZACJI PGN DO 2030 ROKU.....	120

18.1. Obszary działań w zakresie jednostek publicznych	120
18.2. Zasady wyboru działań. Ograniczenia i warunki	120
18.2.1. Zastosowanie OZE	120
18.2.2. Zmiana systemu grzewczego (źródła)	121
18.3. Obniżenie zużycia ciepła	122
18.3.1. Obniżenie zużycia ciepła poprzez inwestycje	122
18.3.2. Obniżenie zużycia ciepła poprzez działania nieinwestycyjne	123
18.4. Budowa nowych obiektów publicznych w technologii pasywnej	123
18.5. Ranking potrzeb dla obiektów publicznych Gminy. Wyniki ankietowania.	123
XIX. HARMONOGRAM DZIAŁAŃ W LATACH 2020 - 2025.	125
19.1. Działania w kolejnych sektorach.	125
19.2. Harmonogram zadań wytypowanych do roku 2025.	128
Obiekty publiczne.	128
Budownictwo mieszkalne.	128
19.3. Zaangażowane strony. Interesariusze planu.	128
XX. BUDŻET. FINANSOWANIE.	130
XXI. POLITYKA MOBILNOŚCI.	135
21.1. Kształtowanie popytu na transport - dokumenty na szczeblu krajowym	135
21.2. Działania na poziomie Gminy	135
21.2.1. Nowe inwestycje	136
21.3. Efekty koncepcji zarządzania mobilnością.	137
XXII. PLAN OPERACYJNY. KONCEPCJA ZARZĄDZANIA APGN.	137
22.1. Koordynacja Realizacji Planu. Rola Gminy	138
22.1.1. Koordynator Planu	138
22.1.2. Zespół ds. Planu Niskiej Emisji	140
22.1.3. Operator Planu	140
22.2. Kwalifikowanie przez Zarządzającego zadań do realizacji w obszarze działań Gminy.	140
XXIII. MONITOROWANIE APGN. WSKAŹNIKI	141
XIV. AKTUALIZACJA PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ	142
XXV. PROPOZYCJE DZIAŁAŃ POZAINWESTYCYJNYCH	143
25.1. Działania edukacyjno – informacyjne	143
25.2. Gospodarka niskoemisyjna w planowaniu przestrzennym	146
25.3. Zamówienia publiczne	147
XXVI. WPŁYW REALIZACJI ZAŁOŻEŃ AKTUALIZACJI PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ NA OCHRONĘ ŚRODOWISKA	148
26.1. Wstęp	148
26.2. Oddziaływania. Etap realizacji	148

26.3. Oddziaływania. Etap eksploatacji	149
26.3.1. Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne	149
26.3.2. Oddziaływanie na powierzchnię ziemi	149
26.4. Oddziaływanie Planu. Wymagania proceduralne	150
XXVII. ANALIZA SWOT DLA PLANU NISKIEJ EMISJI.....	150
XXVIII. LITERATURA. MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE.	152
XXIX. ZAŁĄCZNIKI DO PLANU.....	154

Wykaz skrótów używanych w niniejszym opracowaniu

Nazwa	Opis
b(a)p	Benzo(a)piren
BAT	Ang. Best Available Techniques - Najlepsze dostępne techniki – to najefektywniejszy i najbardziej nowoczesny stopień rozwoju danej działalności i metod jej prowadzenia, wskazujący na praktyczną możliwość zastosowania danych technik do zapewnienia, co do zasady podstaw dla określania granicznych wartości emisji ustalonych w celu zapobiegania i, tam gdzie to nie jest w praktyce możliwe, w celu generalnego obniżenia emisji i jej oddziaływania na środowisko jako całość.
CPA	cyfrowy programator astronomiczny
CFL	(compact fluorescent lamps) - świetlówki kompaktowe
c.o.	Centralne ogrzewanie
c.w.u.	Ciepła woda użytkowa
C ₆ H ₆	Benzen
CH ₄	Metan
CO	Tlenek węgla
CO ₂	Dwutlenek węgla
EGIB	Ewidencja gruntów i budynków - ewidencja zawierająca dane m.in. stanowiące podstawę planowania gospodarczego, planowania przestrzennego, wymiaru podatków i świadczeń, oznaczenia nieruchomości w księgach wieczystych, ewidencji gospodarstw rolnych.
ESCO	(Energy Saving Company) - instytucja zarabiająca pieniądze na projektach mających na celu zmniejszenie zużycia energii, posiadająca odpowiedni potencjał inżynierski, finansowy i konstrukcyjny. Projekty realizowane w formule ESCO są finansowane z oszczędności kosztów energii.
GIS	System Informacji Geograficznej (ang. Geographic Information System) – system informacji o terenie składający się z bazy danych o terenie dotyczącej określonego obszaru oraz procedur i technik dla systematycznego zbierania, aktualizacji i udostępniania danych.
GJ	Jednostka ciepła (gigadżul)
GUS	Główny Urząd Statystyczny
ha	Powierzchnia (hektar)
HC	węglowodory
HCal	węglowodory alifatyczne
HCar	węglowodory aromatyczne
KOBIZE	Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami
kV	Napięcie elektryczne (kilowolt)
kWh	Zużycie energii (kilowatogodzina)
kWp	kilowat energii elektrycznej (kilowat „prądowy”)
MŚP	Małe i Średnie Przedsiębiorstwa
N ₂ O	Podtlenek azotu
NO _x	Tlenki azotu
NFOŚiGW	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
NMLZO	niemetanowe lotne związki organiczne
OZE	Odnawialne Źródło Energii

Nazwa	Opis
Pb	Ołów
PGE	Polska Grupa Energetyczna
PGN 2016	Plan Gospodarki Niskoemisyjnej z 2016 (sporządzony wg danych za rok 2014 i 2015)
PM10, PM2.5	Pył zawieszony o średnicy odpowiednio 10 i 2,5 µm
POliŚ	Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko
POP	Program ochrony powietrza
PROW	Program Rozwoju Obszarów Wiejskich
RDOŚ	Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
RPO lub RPO WSL	Regionalny Program Operacyjny Województwa Śląskiego
SDR	średni dobowy ruch pojazdów silnikowych
SEAP	Plan działań na rzecz zrównoważonej energii
SO ₂	Dwutlenek siarki
TOE	tona oleju ekwiwalentnego; 1 toe odpowiada energii, jaką uzyskuje się z 1 tony ropy naftowej, co równa się 41 868 MJ
TSP	całkowity pył zawieszony
UE	Unia Europejska
WFOŚiGW	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
WIOŚ	Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska
WPF	Wieloletnia Prognoza Finansowa
WWA	wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne

I. ZAGADNIENIA OGÓLNE. WPROWADZENIE

1.1. Cel planu gospodarki niskoemisyjnej w gminie Krzyżanowice

Przygotowana w 2020 roku Aktualizacja Planu gospodarki niskoemisyjnej (dalej także: Aktualizacja Planu lub APGN) ma na celu kontynuowanie przez władze lokalne w kolejnych latach działań istotnych dla obniżenia na terenie gminy Krzyżanowice jednostkowej emisji CO₂ oraz innych zanieczyszczeń gazowych i pyłowych pochodzących ze źródeł niskiej emisji. Głównym celem realizacji Aktualizacji Planu jest poprawa stanu powietrza atmosferycznego, czyli ochrona środowiska i zdrowia ludzi.

Jednocześnie, mając na uwadze konieczność powiązania efektu ekologicznego z racjonalnymi wskaźnikami ekonomicznymi, APGN przewiduje rozwiązania, które zmierzają do obniżenia zużycia energii finalnej, poprawy sprawności jej wytwarzania oraz zwiększenia udziału energii odnawialnej. Działania takie wpisują się w pełni w zalecenia wynikające z pakietu energetyczno-klimatycznego, przyjętego przez Polskę z perspektywą do 2020 r.

Cele strategiczne jakie postawiono w Gminie Krzyżanowice dla Planu Gospodarki Niskoemisyjnej opracowanego w 2016 roku (według danych zebranych w 2015) to:

- sukcesywne **obniżenie niskiej emisji CO₂** z terenu całej gminy (**docelowo o 20% względem roku bazowego**)
- **obniżenie zużycia energii finalnej** – docelowo **o 20% w relacji do roku bazowego**
- **wzrost wykorzystania OZE** zmierzające **docelowo do poziomu 15%** w relacji do roku bazowego, gdy w ogóle w gminie nie występowało.

Cele szczegółowe jakie postawiono w PGN 2016 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:

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

W dalszej części opracowania podjęto próbę zweryfikowania, czy założenia te zostały zrealizowane, a jeżeli nie, jakie działania naprawcze mogą zostać przyjęte, aby można było w perspektywie roku 2035 myśleć o osiągnięciu celów strategicznych. Cele te/działania naprawcze, na poziomie Gminy, realizowane będą poprzez usystematyzowane działania inwestycyjne, organizacyjne i edukacyjne, nakierowane na te obszary i sektory, na które ma bezpośredni lub pośredni wpływ samorząd gminny.

Działania te szczegółowo opisano w kolejnych podrozdziałach niniejszego opracowania.

Jednocześnie wobec ujęcia gminy Krzyżanowice wśród samorządów strefy śląskiej, gdzie nastąpiło przekroczenie poziomów dopuszczalnych **PM10**, **PM2,5** oraz **b(a)p** założono redukcję tych zanieczyszczeń na poziomie procentowym porównywalnym z redukcją CO₂ tj. około 5%. Wynika to z faktu, iż dominującym paliwem jest na obszarze Gminy węgiel.

Należy jednocześnie wskazać, iż Plany gospodarki niskoemisyjnej dotyczą źródeł emisji o zdecydowanie najmniejszej, jednostkowej skali oddziaływania. Źródła takie, co do zasady, nie podlegają żadnym szczególnym i precyzyjnie nakreślonym uwarunkowaniom prawnym z zakresu ochrony środowiska, przez co nie są praktycznie objęte nadzorem zewnętrznym.

Stworzenie lub aktualizacja Planu gospodarki niskoemisyjnej ma umożliwić Gminie wpływ na ten sektor emisji. Odbywać się to będzie głównie poprzez stymulowanie określonych działań inwestycyjnych m.in. poprzez umożliwienie pozyskania na nie preferencyjnych środków finansowych.

Posiadanie przez Gminę aktualnego „Planu gospodarki niskoemisyjnej” jest obecnie bezwzględnym warunkiem aplikowania o środki zewnętrzne z Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Śląskiego 2014-2020 przez wszelkich zainteresowanych (samorządy, osoby fizyczne, wspólnoty mieszkaniowe, podmioty prowadzące działalność gospodarczą). Sytuacja ta zostanie utrzymana w kolejnych latach, gdy rozpoczną się programy z nowej perspektywy finansowej UE na lata 2021-2027, bowiem jak podkreśliła Rada Europejska wieloletnie ramy finansowe 2021–2027 znacznie pomogą w działaniach klimatycznych.

Aktualnym pozostaje więc założenie, że cele Planu osiągnęte będą poprzez:

- Sukcesywną realizację zadań zaplanowanych w obszarze termomodernizacji.
- Dywersyfikację źródeł energii w kierunku niskoemisyjnym.
- Promowanie i wspieranie energetyki odnawialnej (w tym polityki prosumenckiej).

Ważne będą także wszelkie działania techniczne i organizacyjne poprawiające efektywność energetyczną.

1.2. Streszczenie opracowania

„Aktualizacja planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Krzyżanowice” to dokument strategiczny, z jednej strony przedstawiający koncepcję działań na rzecz zrównoważonego energetycznie i ekologicznie rozwoju Gminy do 2035 roku, z drugiej stanowiący weryfikację założeń i sprawdzenie wdrożenia zaplanowanych do roku 2020 działań z obszaru niskiej emisji. Dokument ten wyznacza kierunki przemian w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych, poprawy efektywności energetycznej oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

W ramach prac nad aktualizacją Planu, podjęto się diagnozy sytuacji w 2020 roku w zakresie charakteru i struktury źródeł niskiej emisji występujących na przedmiotowym obszarze, z uwzględnieniem uwarunkowań urbanistycznych i dostępności do infrastruktury energetycznej oraz ogólnej sytuacji społeczno-gospodarczej, zidentyfikowania zmian, które nastąpiły pomiędzy 2015 (2016) rokiem, gdy opracowano pierwszą wersję PGN.

Zaktualizowano rys formalno-prawny, wskazujący na szereg zaleceń i obowiązków związanych z działaniami na rzecz ochrony powietrza atmosferycznego, skierowanych zarówno do posiadaczy dużych instalacji i źródeł energetycznych, jak również do władz państwowych i samorządowych.

Zaktualizowano opis stanu środowiska naturalnego oraz innych aspektów lokalnych istotnych z punktu widzenia rozwoju określonych rodzajów wytwarzania energii.

Przedstawiono charakterystykę najczęściej spotykanych źródeł wytwarzania energii cieplnej na terenach wiejskich pozbawionych dostępu do zbiorczych sieci ciepłowniczych. Wskazano aktualne

trendy zmian i propozycje rozwiązań technicznych, pozwalających na obniżenie emisji zanieczyszczeń na poziomie lokalnym.

Do udziału w aktualizacji dokumentu PGN, poprzez ogłoszenie umieszczone na stronie internetowej Gminy, zaproszono szereg różnych interesariuszy mieszkańców, przedsiębiorców i inne jednostki organizacyjne m.in.: zarządców obiektów publicznych Gminy i innych podmiotów np. podmioty usługowe, posiadaczy pojazdów i środków transportu publicznego, administratorów oświetlenia gminnego itp.

Zgromadzone dane uzupełniono informacjami ogólnodostępnymi i literaturowymi oraz statystycznymi, co okazało się niezbędne dla dokonania szacunkowych obliczeń osiągniętych wskaźników zmniejszenia zużycia w obszarze energetycznym i emisyjnym. Pozyskano także z Urzędu Marszałkowskiego informację z bazy danych o szczególnym korzystaniu ze środowiska w zakresie ilości paliw wykorzystywanych przez podmioty prawne na cele grzewcze i transportowe. Niestety dystrybutor energii elektrycznej na obszarze Gminy odmówił przekazania jakichkolwiek danych – zasłaniając się tajemnicą handlową.

W analizach odniesiono się do roku bazowego 2014 (ustalonego jako rok bazowy w PGN z 2016 r.). Dla roku tego możliwe było pozyskanie większości rzeczywistych danych, które były podstawą do opracowania przedmiotowego dokumentu, a dane dla energii elektrycznej oszacowano konsekwentnie z poziomu danych powiatowych.

Kierując się zaleceniami instytucji pośredniczących sporządzenie dokumentu w 2015 r. wyliczenia bazowej inwentaryzacji emisji BEI dokonano wg klucza i metodyki proponowanej w opracowaniu „Poradnik. Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)?”. Szczegóły zestawienia ujęto w **Załączniku A** do niniejszego Planu.

W roku bazowym (2014):

- a) na terenie gminy wytwarzano energię z OZE ($OZE_{2014} = 480$ MWh),
- b) oszacowana wielkości emisji dwutlenku węgla wynosiła: $CO_2 = 54\ 955$ Mg, a z uwzględnieniem emisji ze zużycia energii elektrycznej (emisja poza gminą) $70\ 239$ Mg,
- c) zużycie energii finalnej oscylowało na poziomie ok. $186\ 374$ MWh.

W roku aktualizacji dokumentu PGN (2020), bazując na danych za rok 2019 stwierdzono:

- a) na terenie gminy wytwarzano energię z OZE ($OZE_{2019} = 690$ MWh), **zwiększenie o 210 MWh w stosunku do 2014.**
- b) oszacowana wielkości emisji dwutlenku węgla wynosiła: $CO_2 = 68\ 915$ Mg, **zmniejszenie o 1 323 Mg CO_2 w stosunku do 2014.**
- c) zużycie energii finalnej oscylowało na poziomie ok. **193 031 MWh, wzrost o 6 657 MWh w stosunku do 2014.**

Zweryfikowano realizację, postawionych w 2016 r. przed władzami i społeczeństwem gminy, celów strategicznych znajdujących odzwierciedlenie w harmonogramie szczegółowych zadań, które miały być osiągnięte w 2020r. (Załącznik B do PGN z 2016 r.), a obejmowały:

- obniżenia emisji CO_2 o ok. 5% względem 2014r. (redukcja $CO_2 =$ ok. $2\ 100$ Mg),
- wykorzystanie energii z OZE w ilości co najmniej 5% całkowitej konsumpcji energii w 2020r. (czyli jej wytwarzanie w ilości ok. 450 MWh),
- redukcji zużycia energii finalnej o 3% względem 2014r. (redukcja na poziomie $5,6$ tys. MWh).

Stwierdzono, iż:

Osiągnięto cel w zakresie wzrostu wykorzystania energii z OZE i to w większym niż założono stopniu. Jest to ogromny sukces Gminy, która bardzo aktywnie uczestniczy w programach związanych z dofinansowaniem projektów w obszarze zmniejszania niskiej emisji.

Niestety nie udało się osiągnąć założonej wartości w zakresie celu związanego z redukcją emisji dwutlenku węgla. Mimo to osiągnięto tu sukces w postaci zmniejszenia emisji o **1 323 Mg CO₂ w stosunku do 2014**. Postawiony w 2016 roku cel był zbyt ambitny w stosunku do mieszkańców Gminy i tu znowu uzyskane wyniki są efektem działań Gminy, która wdrożyła Program Ograniczenia Niskiej Emisji w kwocie prawie 2 mln zł.

Najgorsze efekty uzyskano w przypadku zużycia energii finalnej, a związane jest to z postępowaniem rozwoju cywilizacyjnego i coraz większego zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych. Z zaplanowanych w 2016 roku 10 zadań dotyczących realizacji działań w obszarze niskiej emisji dla obiektów gminnych zrealizowano 5 zadań. Natomiast dodatkowo zrealizowano jeszcze 2 dodatkowe zadania, których nie uwzględniono w PGN z 2016 r. W obszarze budownictwa wielorodzinnego zrealizowano jeszcze dodatkowo wymianę źródła ciepła w budynku wielorodzinnym przy ul. Wyzwolenia 1a w Krzyżanowicach. Koszty tych działań wyniosły 11 013 646 zł (szczegółowe dane wskazano w Załączniku A do APGN).

Założenie dot. inwestycji termomodernizacyjnych i związanych z wymianą źródeł ciepła i OZE, które będą realizowały indywidualnie osoby fizyczne nie zostało zrealizowane ze względu na fakt, iż program RYŚ nie ruszył, a programy KAWKA i PROSUMENT zostały wstrzymane odpowiednio we wrześniu i lipcu 2016 roku.

W dokumencie przedstawiono także zaktualizowany harmonogram wdrożenia na terenie Gminy Krzyżanowice zmian/działań naprawczych w zakresie działań inwestycyjnych i nie inwestycyjnych w takich obszarach, jak zaopatrzenie w ciepło i energię, termomodernizacja, energooszczędne budownictwo publiczne oraz komunikacja samochodowa – polityka transportowa.

Harmonogram proponowanych działań na rzecz obniżenia niskiej emisji określono z podziałem na sektory:

- publiczny,
- budownictwo indywidualne,
- budownictwo wielorodzinne.

Wcześniej zweryfikowano kryteria wyboru rozwiązań z sektora energetycznego i OZE dla poszczególnych grup odbiorców.

Inne sektory (np. MŚP) zostały ujęte na poziomie ogólnym ze względu na brak ich zgłoszeń do Aktualizacji Planu na etapie gromadzenia informacji. Kierowano się zasadą, iż taki dokument nie powinien wyznaczać celów dla obszarów i podmiotów, na które Gmina nie ma bezpośredniego wpływu.

Całkowity budżet wdrażania zadań prognozowanych do realizacji w szczegółowym harmonogramie stworzonym w ramach PGN do roku 2025 (2030) może wynieść po stronie wszystkich interesariuszy ok. 20 mln PLN (w tym środki z budżetu Gminy w wysokości ok. 1,7 mln PLN - zaplanowane jako wkład własny), co wynika z zestawień tabelarycznych obejmujących te działania.

Wydatki te zostaną poniesione przez Gminę tylko i wyłącznie w przypadku skutecznego pozyskiwania środków zewnętrznych w postaci dotacji.

Oszacowane koszty mają charakter czysto teoretyczny, gdyż Gmina nie ma żadnego realnego wpływu na wydatki po stronie innych właścicieli obiektów, bądź nieruchomości (w tym mieszkańców), choćby z tego względu, iż nadal większość funduszy preferuje wymianę źródeł węglowych na sieci ciepłownicze i gazowe lub OZE – pompy ciepła. Są to kierunki nierealne do wykonania dla większości mieszkańców gmin wiejskich. Stąd należy zachować ostrożność w szacowaniu działań dla tego sektora.

W Planie przedstawiono również zbiór innych potencjalnych źródeł finansowania działań na rzecz ograniczenia niskiej emisji i spadku jednostkowego zużycia energii oraz jej bardziej efektywnego i ekologicznego wytwarzania. Opisano przede wszystkim te programy i fundusze, które dostępne będą w latach 2021 – 2027. Ubieganie się o wiele z nich związane jest wprost z koniecznością ujęcia stosownych zamierzeń w „Aktualizacji planu gospodarki niskoemisyjnej”. W tej chwili nieznane są jeszcze żadne szczegóły w zakresie finansowania projektów w obszarze gospodarki niskoemisyjnej w kolejnej sześciolatce finansowania UE.

Po weryfikacji dla wszystkich budynków publicznych tzw. wstępnego audytu ekologicznego (wyliczenie aktualnego poziomu emisji gazów i pyłów w związku z ich funkcjonowaniem oraz działaniami podjętymi w latach 2015-2019) stworzono obiektywny ranking ekologiczno-energetyczny na temat tego typu obiektów. Będzie on stanowił bardzo istotne narzędzie w szeregowaniu kolejności działań inwestycyjnych Gminy na rzecz realizacji Planu.

W dalszej części opracowania zaproponowano plan działań operacyjnych wraz ze wskazaniem możliwej do zastosowania formuły zarządzania realizacją PGN do roku 2030. Zweryfikowano także listę wskaźników monitorowania rezultatów Planu, jego efektów rzeczowych oraz ekologicznych – z podziałem na poszczególne obszary społeczno-gospodarcze i dziedziny interwencji.

Najważniejsze inwestycje wskazywane w Planie to:

- Termomodernizacja Zespołu Szkół Ogólnokształcących w Bieńkowicach (obejmująca m.in. ocieplenie ścian, wymianę źródła ciepła na kocioł o wyższej sprawności) oraz montaż fotowoltaiki na potrzeby wytwarzania energii elektrycznej. Dla tego zadania został już złożony wniosek o dofinansowanie ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach RPO WSL 2014-2020, Oś 4. Efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i gospodarka niskoemisyjna, Działanie 4.3. Efektywność energetyczna i odnawialne źródła energii w infrastrukturze publicznej i mieszkaniowej.
- Termomodernizacja budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Owsiszcach (obejmująca - ocieplenie ścian, wymianę stolarki okiennej oraz modernizację źródła ciepła na kocioł o wyższej sprawności) oraz ewentualny montaż OZE tj. fotowoltaiki na potrzeby wytwarzania energii elektrycznej.
- Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej w Zabełkowie (obejmująca m.in. ocieplenie ścian, ewentualną wymianę źródła ciepła na kocioł o wyższej sprawności) oraz ewentualny montaż fotowoltaiki na potrzeby wytwarzania energii elektrycznej opcjonalnie w wersji z pompą ciepła.
- Ulepszenie energetyczne pozostałych budynków publicznych oraz ewentualny montaż fotowoltaiki na potrzeby wytwarzania energii elektrycznej.

Średnie w skali inwestycyjnej zadania planowane przez Gminę na rzecz niskiej emisji to:

- Wymiana źródeł energii cieplnej (jednostek kotłowych) na urządzenia o wyższej sprawności w pozostałych obiektach publicznych, gdzie audyty energetyczne lub bieżące analizy wykażą taką konieczność.
- Modernizację punktów oświetlenia zewnętrznego na energooszczędne (wymiana punktów świetlnych i sterowania) na ulicach i drogach publicznych wewnątrz miejscowości oraz na terenach publicznych.

Równocześnie dokument ten wyznacza ramy działań na - i w - budynkach osób fizycznych i prawnych z terenu gminy. W zdecydowanej mierze będą to działania związane z wymianą źródeł ciepła (na bardziej efektywne energetycznie i niskoemisyjne) oraz montaż instalacji OZE do celów grzewczych (np. pompy ciepła, kotły na pelet) i na potrzeby wytwarzania energii elektrycznej na własne potrzeby (z zastosowaniem paneli fotowoltaicznych).

II. MATERIAŁY KIERUNKOWE. DOKUMENTY. OPRACOWANIA

W ramach prac nad niniejszymi założeniami wykorzystano informacje, dane, wskaźniki lub prognozy wynikające m.in. z szeregu opracowań branżowych, gospodarczych lub strategicznych, które przywołano poniżej. Wśród tych dokumentów występują zarówno te, które mają charakter ogólnokrajowy lub regionalny, jak i lokalny.

Część z przywołanych materiałów ma istotne znaczenie dla analizy określonych zagadnień dotyczących niskiej emisji w ujęciu branżowym: transport, elektro-energetyka, OZE czy szeroko pojęta ochrona środowiska.

Wszystkie źródła literaturowe i publikacje wykorzystane podczas prac nad planem zestawiono na końcu opracowania. Najważniejsze dokumenty strategiczne przywołano poniżej.

1. Polityka energetyczna Polski do 2030 roku. Przyjęta w dniu 10 listopada 2009 r. uchwałą Rady Ministrów (M.P. z 2010 r. nr 2, poz.11)
2. Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej, przyjęta uchwałą nr 67 Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2019 r. (M.P. z 2019 r. poz. 794)
3. Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski 2017 (czwarty) przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 23 stycznia 2018 r.
4. Strategia „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko” Perspektywa 2020, w części dotyczącej Celu 1. *Zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska* i Celu 3. *Poprawa stanu środowiska* została uchylona 16 lipca 2019 r. uchwałą w sprawie przyjęcia "Polityki ekologicznej państwa 2030 - strategii rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej" – pozycja 2 powyżej.
5. Polityka Klimatyczna Polski. Strategie redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do roku 2020
6. Polska transformacja klimatyczno-energetyczna w liczbach, Instytut Ochrony Środowiska, Państwowy Instytut Badawczy, 2019
7. Program Ochrony Środowiska dla Województwa Śląskiego do roku 2019 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2024 – stanowiący załącznik do Uchwały Nr V/11/8/2015 z dnia 31 sierpnia 2015 roku którą przyjął Sejmik Województwa Śląskiego.
8. Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego przyjęty został uchwałą nr VI/21/12/2020 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 22.06.2020 r. (publikacja Dz. U. Woj. Śl. z dnia 09.06.2020 r. poz. 5070).
9. Strategia Rozwoju Gminy Krzyżanowice do roku 2020, Krzyżanowice 2020 – na skrzyżowaniu szlaków i kultur, Centrum Badawcze Przedsiębiorczości i Rozwoju Regionalnego, Chorzów 2004r. przyjęta uchwałą nr 0007.XIV.89.2015 Rady Gminy Krzyżanowice z dnia 22 grudnia 2015 r.
10. Plan rozwoju lokalnego gminy Krzyżanowice na lata 2007 – 2013 dokument przyjęty uchwałą Rady Gminy Krzyżanowice.
11. „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Krzyżanowice na lata 2017-2032” dokument przyjęty uchwałą nr XVI/115/2019 Rady Gminy Krzyżanowice z dnia 18 grudnia 2019 r.
12. „Program Ochrony Środowiska dla Gminy Krzyżanowice na lata 2021-2024" – projekt dokumentu.

III. PODSTAWY PRAWNE. POLITYKA OCHRONY POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO

W sektorze przepisów z zakresu ochrony powietrza atmosferycznego od kilkadziesiąt lat zauważalne jest globalne podejście do tej problematyki. Wynika ono przede wszystkim z charakteru oddziaływań emisyjnych i ich rozprzestrzeniania. Gazy i pyły wprowadzone do atmosfery przemieszczają się w sposób mocno nieprzewidywalny, uzależniony od szeregu czynników fizykochemicznych. Zanieczyszczenia te nie mają ukierunkowanego strumienia, przez co częstokroć mają charakter transgraniczny. Przede wszystkim jednak masy powietrza, do których wprowadzane są emisje, ulegają trwałym ruchom, przez co szczególnie ochrona atmosfery staje się sprawą ponadnarodową.

Z powyższych względów, system prawny dotyczący ochrony atmosfery ma swoje obecne źródła w Konwencjach Międzynarodowych, które znalazły odzwierciedlenie w bardziej szczegółowych dyrektywach Unii Europejskiej, a wszystkie razem zostały doprecyzowane w przepisach krajowych.

3.1. Konwencje Międzynarodowe

Polskie priorytety we współpracy międzynarodowej, prowadzonej w ramach globalnych konwencji ekologicznych dotyczące ochrony powietrza, są następujące:

- Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu i Protokół z Kioto,
- Konwencja o Transgranicznym Zanieczyszczaniu Powietrza na Dalekie Odległości i Protokoły do tej konwencji, dotyczące ograniczania emisji dwutlenku siarki, tlenków azotu, lotnych związków organicznych, metali ciężkich oraz trwałych związków organicznych,
- Konwencja Wiedeńska w sprawie ochrony warstwy ozonowej i Protokół Montrealski w sprawie substancji zubażających warstwę ozonową, z poprawkami,
- Konwencja Sztokholmska w sprawie trwałych zanieczyszczeń organicznych.

3.2. Przepisy Unii Europejskiej

Dyrektywa Rady 96/62/WE w sprawie oceny i zarządzania jakością powietrza (dyrektywa ramowa) oraz dyrektywy pochodne:

- Dyrektywa Rady 1999/30/WE odnosząca się do wartości dopuszczalnych dla dwutlenku siarki, dwutlenku azotu i tlenków azotu w otaczającym powietrzu,
- Dyrektywa 2000/69/WE dotycząca wartości dopuszczalnych benzenu i tlenku węgla w otaczającym powietrzu,
- Dyrektywa 2002/3/WE odnosząca się do ozonu w otaczającym powietrzu.

W dniu 11 czerwca 2008 r. weszła w życie dyrektywa 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy (CAFE). Wprowadza ona nowe mechanizmy dotyczące zarządzania jakością powietrza w strefach i aglomeracjach. Podstawową funkcją dyrektywy jest wprowadzenie nowych norm jakości powietrza dotyczących drobnych cząstek pyłu zawieszonego PM_{2,5} (pył o średnicach cząstek nieprzekraczających 2,5 mikrometra) w powietrzu oraz zweryfikowanie i konsolidacja istniejących aktów unijnych w zakresie ochrony powietrza (96/62/WE, 99/30/WE, 2000/69/WE, 2002/3/WE).

Zgodnie z dyrektywą CAFE (tekst jednolity z 18.09.2015 r., <http://data.europa.eu/eli/dir/2008/50/oj>), państwa członkowskie mają zagwarantować na swoich terytoriach nieprzekraczanie wartości dopuszczalnych stężeń substancji określonych w dyrektywie. Na podstawie 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), teren Polski został, do celów oceny jakości powietrza, podzielony na 168

stref (do roku 2007 było ich 362). Zgodnie z definicją, strefę stanowi aglomeracja o liczbie mieszkańców powyżej 250 tys. oraz obszar jednego lub więcej powiatów położonych na obszarze tego samego województwa, niewchodzący w skład aglomeracji. Jak wynika z danych uzyskiwanych w ramach wojewódzkich systemów oceny jakości powietrza, dopuszczalne normy zanieczyszczeń są przekraczane w blisko 1/3 stref. Przekroczenia w każdym przypadku dotyczą pyłu zawieszony PM10 oraz ewentualnie dodatkowo innych substancji.

3.3. Przepisy krajowe istotne dla ograniczania niskiej emisji

Polski system prawny, z punktu widzenia planów gospodarki niskoemisyjnej, kwestie ochrony powietrza atmosferycznego ujmuje wielokierunkowo.

Wprost - jako zestaw licznych ustaw i rozporządzeń obejmujących zagadnienia ochrony środowiska i jej poszczególnych komponentów.

Pośrednio – w szeregu przepisów związanych z branżami lub dziedzinami życia, które mają znaczący wpływ na wielkość zanieczyszczeń kierowanych do powietrza atmosferycznego. Szczególnie istotne dla realizacji PGN są te, powiązane z prawem energetycznym i budownictwem oraz zupełnie nowa w polskich uwarunkowaniach prawnych ustawa o odnawialnych źródłach energii.

Poniżej przywołano najistotniejsze akty prawne powiązane z tematyką ograniczania emisji zanieczyszczeń atmosferycznych.

3.3.1. Przepisy podstawowe

1. Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity Dz. U. z 2020 r. poz. 1219 ze zmianami)
2. Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (tekst jednolity Dz. U. z 2020 r. poz. 833 ze zmianami)
3. Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (tekst jednolity Dz.U. z 2020 r., poz. 264 ze zmianami)
4. Ustawa o samorządzie gminnym z dnia 8 marca 1990 r. (tekst jednolity Dz.U. z 2020 r., poz. 713 ze zmianami)
5. Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity Dz.U. z 2019 r. poz. 1186 ze zmianami)
6. Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (tekst jednolity Dz.U. z 2019 r. poz. 1155 ze zmianami)
7. Ustawa z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji (tekst jednolity Dz.U. z 2019 r. poz. 1447 ze zmianami)
8. Ustawa z dnia 12 czerwca 2015 r. o systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (tekst jednolity Dz.U. z 2020 r., poz. 136 ze zmianami)
9. Ustawa z dnia 15 maja 2015 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz o niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych (tekst jednolity Dz.U. z 2019 r. poz. 2158 ze zmianami)
10. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jednolity Dz.U. z 2020 r., poz. 283 ze zmianami)
11. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (tekst jednolity Dz.U. z 2020 r. poz. 22 ze zmianami)
12. Ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2019 r. poz. 1524).

IV. DOKUMENTY STRATEGICZNE. OPRACOWANIA

W ramach prac nad niniejszymi założeniami wykorzystano informacje, dane, wskaźniki lub prognozy wynikające m.in. z szeregu opracowań branżowych, gospodarczych lub strategicznych, które przywołano poniżej. Wśród tych dokumentów występują zarówno takie, które mają charakter ogólnokrajowy lub regionalny, jak i lokalny. Dokumenty te wylistowano w rozdziale „Materiały źródłowe. Dokumenty. Opracowania”.

Część z przywołanych tam materiałów ma istotne znaczenie dla analizy określonych zagadnień w relacji do oceny ich wpływu na środowisko. Najważniejsze, kierunkowe dokumenty scharakteryzowano poniżej.

4.1. Polityka energetyczna kraju

Jednym z najważniejszych krajowych dokumentów, będących przyczynkiem dla tworzenia na poziomach gmin planów gospodarki niskoemisyjnej jest polityka energetyczna Polski. Głównym dokumentem programowym jest „**Polityka energetyczna Polski do 2030 roku**”, będąca załącznikiem do uchwały nr 202/2009 Rady Ministrów z dnia 10 listopada 2009 r.

Polityka energetyczna wyznacza główne obszary działań na najbliższe 20 lat oraz zapewnia zgodność działań naszego Państwa z kierunkami wytyczonymi przez Unię Europejską.

W ramach zobowiązań ekologicznych Unia Europejska wyznaczyła na 2020 rok cele ilościowe, tzw. „3 × 20 %”. Polegają one na:

- zmniejszeniu emisji gazów cieplarnianych o 20 % w stosunku do roku 1990,
- zmniejszeniu zużycia energii o 20 % w porównaniu z prognozami dla UE na 2020 r.,
- zwiększeniu udziału odnawialnych źródeł energii do 20 % całkowitego zużycia energii, w tym zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii w transporcie do 10 %.

Polska, jako kraj członkowski Unii Europejskiej, czynnie uczestniczy w tworzeniu wspólnotowej polityki energetycznej, a także dokonuje implementacji jej głównych celów w specyficznych warunkach krajowych, biorąc pod uwagę ochronę interesów odbiorców, posiadane zasoby energetyczne oraz uwarunkowania technologiczne wytwarzania i przesyłu energii.

W związku z powyższym, podstawowymi kierunkami polskiej polityki energetycznej są:

- poprawa efektywności energetycznej,
- wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii,
- dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej,
- rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw,
- rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii,
- ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

4.2. Polityka ekologiczna Polski

Polityka ekologiczna państwa powstała i funkcjonuje w oparciu o zapisy ustawy Prawo ochrony środowiska.

Zgodnie z nimi polityka ochrony środowiska to zespół działań mających na celu stworzenie warunków niezbędnych do realizacji ochrony środowiska, zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju.

Polityka ochrony środowiska jest prowadzona na podstawie strategii rozwoju, programów i dokumentów programowych, o których mowa w ustawie z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju (z późniejszymi zmianami).

Polityka ekologiczna to świadoma i celowa działalność państwa, samorządów terytorialnych i podmiotów gospodarczych w zakresie gospodarowania środowiskiem, czyli użytkowania jego zasobów i walorów, ochrony i kształtowania ekosystemów lub wybranych elementów biosfery. Celem polityki ekologicznej jest zapewnienia wysokiej jakości życia i zdrowia ludzi poprzez skuteczną ochronę środowiska.

Najistotniejszym, ramowym dokumentem z tego zakresu jest przyjęta przez Radę Ministrów „*Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej*”.

Polityka ekologiczna państwa 2030 jest strategią w rozumieniu ustawy o zasadach prowadzenia polityki rozwoju. W systemie dokumentów strategicznych doprecyzowuje i operacjonalizuje *Strategię na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)* – SOR. Jest pierwszą przyjętą strategią z dziewięciu dokumentów równoległe opracowywanych przez poszczególne resorty, a składających się na system rozwoju kraju.

W rezultacie cel główny *Polityki*, tj. Rozwój potencjału środowiska na rzecz obywateli i przedsiębiorców, przeniesiono wprost z SOR. Cele szczegółowe określono w odpowiedzi na najważniejsze trendy w obszarze środowiska, w sposób umożliwiający połączenie kwestii związanych z ochroną środowiska z potrzebami gospodarczymi i społecznymi. Cele szczegółowe dotyczą zdrowia, gospodarki i klimatu. Realizacja celów środowiskowych ma być wspierana przez cele horyzontalne dotyczące edukacji ekologicznej oraz efektywności funkcjonowania instrumentów ochrony środowiska. Chodzi o rozwijanie kompetencji, umiejętności i postaw ekologicznych społeczeństwa oraz o poprawę zarządzania ochroną środowiska w Polsce.

Cele szczegółowe będą realizowane przez projekty strategiczne oraz wiele zadań, które konkretyzują działania wskazane w SOR i inne działania wskazane w trakcie prac nad *Polityką ekologiczną państwa 2030* (np. wynikające z międzynarodowych zobowiązań dla Polski w perspektywie do 2030 r.).

Cele szczegółowe będą realizowane przez kierunki interwencji takie jak:

- ✓ zrównoważone gospodarowanie wodami, w tym zapewnienie dostępu do czystej wody dla społeczeństwa i gospodarki oraz osiągnięcie dobrego stanu wód,
- ✓ likwidacja źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza lub istotne zmniejszenie ich oddziaływania,
- ✓ ochrona powierzchni ziemi, w tym gleb,
- ✓ przeciwdziałanie zagrożeniom środowiska oraz zapewnienie bezpieczeństwa biologicznego, jądrowego i ochrony radiologicznej,
- ✓ zarządzanie zasobami dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego, w tym ochrona i poprawa stanu różnorodności biologicznej i krajobrazu,
- ✓ wspieranie wielofunkcyjnej i trwale zrównoważonej gospodarki leśnej,
- ✓ gospodarka odpadami w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym,
- ✓ zarządzanie zasobami geologicznymi przez opracowanie i wdrożenie polityki surowcowej państwa,
- ✓ wspieranie wdrażania ekoinnowacji oraz upowszechnianie najlepszych dostępnych technik BAT (polegają określaniu granicznych wielkości emisji dla większych zakładów przemysłowych),
- ✓ przeciwdziałanie zmianom klimatu,
- ✓ adaptacja do zmian klimatu oraz zarządzanie ryzykiem klęsk żywiołowych,

- ✓ edukacja ekologiczna, w tym kształtowanie wzorców zrównoważonej konsumpcji,
- ✓ usprawnienie systemu kontroli i zarządzania ochroną środowiska oraz doskonalenie systemu finansowania.

Ze szczególną intensywnością realizowane będą działania mające na celu **poprawę jakości powietrza przez ograniczenie niskiej emisji**, która jest główną przyczyną powstawania smogu. Na szczeblu rządowym oznacza to przygotowanie odpowiednich przepisów i instrumentów finansowego wsparcia, takich jak program „**Czyste powietrze**”, dla niezbędnych inwestycji oraz koordynację ich wdrażania w regionach.

W kontekście coraz częstszego występowania na terenie Polski fali upałów i nocy tropikalnych, jak na przykład w czerwcu 2019 roku, oraz susz na znaczeniu zyskują działania związane z **adaptacją do zmian klimatu**. Ich celem jest przeciwdziałanie miejskim wyspom ciepła, rozbudowa terenów zieleni oraz powszechniejsze **retencjonowanie wody** na terenach miast i wsi. *Polityka ekologiczna państwa 2030* przewiduje, że działania adaptacyjne będą polegały m.in. na opracowaniu i wdrożeniu dokumentów strategicznych/planistycznych w zakresie gospodarowania wodami, wsparciu opracowania i wdrażania miejskich planów adaptacji do zmian klimatu, budowie niezbędnej infrastruktury przeciwpowodziowej i obiektów małej retencji, renaturyzacji rzek i ich dolin, renaturyzacji mokradł oraz na rozwoju zielonej i niebieskiej infrastruktury. Działania ukierunkowane będą również na zarządzanie wodami opadowymi na obszarach zurbanizowanych poprzez różne formy retencji i rozwój infrastruktury zieleni, ograniczenie zajmowania gruntów oraz zasklepiania gleby. Działania adaptacyjne będą prowadzone także na obszarach wiejskich. Będą one miały na celu w szczególności zwiększenie odporności krajobrazu rolniczego na zmiany klimatu i ochrony produkcji rolnej. Chronione i rozwijane będą zadrzewienia śródpolne i przydrożne (szczególnie o charakterze unikalnym przyrodniczo lub kulturowo) oraz prowadzone będą nowe przydrożne nasadzenia z przewagą krzewów rodzimych o bujnym ulistnieniu, zwłaszcza w regionach najbardziej narażonych na suszę i pustynnienie, o niskim procencie lesistości.

Polityka ekologiczna państwa 2030 będzie stanowiła **podstawę do inwestowania środków europejskich z perspektywy finansowej na lata 2021–2027**. Strategia wspiera także realizację celów i zobowiązań Polski na szczeblu międzynarodowym, w tym na poziomie unijnym oraz ONZ, szczególnie w kontekście celów polityki klimatyczno-energetycznej UE do 2030 oraz celów zrównoważonego rozwoju ujętych w Agendzie 2030.

Polityka ekologiczna państwa 2030 uchyla Strategię „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 r.” w części dotyczącej Celu 1. Zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska i Celu 3. Poprawa stanu środowiska.

4.3. Programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego

Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego przyjęty został uchwałą nr VI/21/12/2020 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 22.06.2020 r. (publikacja Dz. U. Woj. Śl. z dnia 09.06.2020 r. poz. 5070). Celem realizacji przedmiotowego programu jest osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji.

Na podstawie wyników badań GIOŚ (ocena jakości powietrza za rok 2018) Gmina Krzyżanowice została zakwalifikowana do **strefy śląskiej** (kod PL2405) razem z 147 innymi gminami zgrupowanymi w 17 powiatów. Zgodnie z roczną oceną jakości powietrza w województwie śląskim za 2018 rok strefa śląska została zakwalifikowana do klasy C (stężenia zanieczyszczenia na jej terenie przekraczały poziomy dopuszczalne lub docelowe) ze względu na pył zawieszony PM₁₀, PM_{2,5} i benzo(a)piren oraz do klasy C, D2 ze względu na ozon.

Strefa ta tym samym została zakwalifikowana do opracowania Programu ochrony powietrza ze względu na:

- przekroczenie dopuszczalnego poziomu stężenia średniorocznego oraz dopuszczalnej częstości przekraczania poziomu dopuszczalnego 24-godz stężeń pyłu zawieszonego PM10;
- przekroczenie dopuszczalnego poziomu stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego PM2,5;
- przekroczenie dopuszczalnego poziomu stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu;
- przekroczenie dopuszczalnej częstości przekraczania poziomu docelowego ośmiogodzinnego dla ozonu;
- przekroczenia dopuszczalnej częstości przekraczania poziomu celu długoterminowego dla ozonu;
- przekroczenia poziomu docelowego oraz celu długoterminowego ze względu na ochronę roślin wyrażonego jako AOT40.

Tabela 1. Obszary przekroczeń pyłu zawieszonego PM10 w strefie śląskiej i ich charakterystyka

Kod obszaru przekroczeń	Lokalizacja (powiat, Gmina)	Powierzchnia obszaru przekroczeń	Klasyfikacja obszaru	Maksymalne stężenie	Szacunkowa liczba osób narażonych na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza			Infrastruktura związana z osobami starszymi i dziećmi		Szacunkowa długość drogi km
		km ²		µg/m ³	Ogółem	Dzieci poniżej 5 roku życia	Osoby starsze >65 roku życia	Liczba ośrodków, gdzie przebywają dzieci	Liczba ośrodków, gdzie przebywają osoby starsze	
2418slkPM10a16	raciborski	4,97	Wiejski - regionalny	16,5	216	11	38	117	2	13,9

Źródło: Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego.

Tabela 2. Obszary przekroczeń pyłu zawieszonego PM2,5 (faza I) w strefie śląskiej i ich charakterystyka

Kod obszaru przekroczeń	Lokalizacja (powiat, Gmina)	Powierzchnia obszaru przekroczeń	Klasyfikacja obszaru	Maksymalne stężenie	Szacunkowa liczba osób narażonych na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza			Infrastruktura związana z osobami starszymi i dziećmi		Szacunkowa długość drogi km
		km ²		µg/m ³	Ogółem	Dzieci poniżej 5 roku życia	Osoby starsze >65 roku życia	Liczba ośrodków, gdzie przebywają dzieci	Liczba ośrodków, gdzie przebywają osoby starsze	
2418slkPM2.5a16	raciborski	14,91	podmiejski	27,9	2 832	139	488	117	2	108,4

Źródło: Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego.

Tabela 3. Obszary przekroczeń benzo(a)pirenu w strefie śląskiej i ich charakterystyka

Kod obszaru przekroczeń	Lokalizacja (powiat, Gmina)	Powierzchnia obszaru przekroczeń	Klasyfikacja obszaru	Maksymalne stężenie	Szacunkowa liczba osób narażonych na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza			Infrastruktura związana z osobami starszymi i dziećmi		Szacunkowa długość drogi km
		km ²		ng/m ³	Ogółem	Dzieci poniżej 5 roku życia	Osoby starsze >65 roku życia	Liczba ośrodków, gdzie przebywają dzieci	Liczba ośrodków, gdzie przebywają osoby starsze	
2418slkBaPa01	Strefa śląska	10 532	Wiejski - regionalny	12,57	2 000 075	97 702	344 146	1672	48	27 287,1

Źródło: Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego.

W związku z faktem, iż Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego został uchwalony w 2020 r. jego wskazanie dot. opracowania dedykowanego planu ochrony powietrza nie zostało jeszcze wdrożone, stąd poniżej w charakterystyce stanu zanieczyszczenia powietrza oparto się na obowiązującym dla poprzedniej wersji Programu jw. opracowaniu.

Program ochrony powietrza dla strefy raciborsko-wodzisławskiej opracowany został przez Zarząd Województwa w związku z przekroczeniem poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM₁₀, tlenku węgla oraz poziomów docelowych jakości powietrza w zakresie benzo(a)pirenu w 2011 r. Program ochrony powietrza jest dokumentem, który wskazuje istotne powody (źródła) występowania przekroczeń ww. zanieczyszczeń powietrza, a także znajduje skuteczne i możliwe do zrealizowania działania, których wdrożenie spowoduje obniżenie poziomów tych zanieczyszczeń, co najmniej do poziomów dopuszczalnych/docelowych, przy czym działania te powinny być uzasadnione finansowo i technicznie.

Wobec tego władze lokalne oraz inne - wskazane w Programie podmioty - powinny podejmować się działań związanych z ograniczaniem i zapobieganiem emisją odpowiednio do charakteru terenu tzn. tylko tych, które mają odzwierciedlenie na obszarze gminy i mogą być skutecznie realizowane w określonych strefach społeczno-gospodarczych.

Jak wynika z dokumentów na bazie których powstał w/w Program teren gminy Krzyżanowice nie był – w okresie ostatnich kilku lat - objęty indywidualną formą działań monitoringowych. Obszar gminy nie jest też sam w sobie regionem, który wnosiłby istotne ilości zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego. Obszar gminy został w sposób automatyczny (zgodnie z położeniem geograficznym) zaliczony do tzw. strefy raciborsko-wodzisławskiej.

Niemniej jednak sytuacja dla gminy Krzyżanowice (położonej w powiecie raciborskim) w POP została dookreślona w sposób następujący.

Pył PM₁₀. Powiat raciborski. W wyniku modelowania nie stwierdzono przekroczeń stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM₁₀; wartości stężeń średniorocznych na terenie powiatu mieszczą się w przedziale od 21,71 do 33,36 µg/m³.

Przekroczenia dopuszczalnej wielkości stężeń 24-godz. (powyżej 35 w ciągu roku) występują na obszarze miasta Racibórz oraz na terenie Gminy Kornowac. Wartość percentyla stężeń 24-godz. pyłu zawieszonego PM₁₀ w obszarze powiatu raciborskiego nie przekraczała wartości 55 µg/m³.

Benzo(a)piren.

Analizując uzyskane wyniki można sformułować następujące wnioski:

- przekroczenia docelowej wartości stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu obejmują cały obszar powiatu rybnickiego, prawie cały obszar powiatu wodzisławskiego (za wyjątkiem obszarów południowo-zachodnich powiatu oraz centralne i zachodnie tereny powiatu raciborskiego. Ponadto niewielkie obszary przekroczeń B(a)P stwierdzono na terenie gminy Krzanowice oraz w miejscowości Pawłów położonej na terenie gminy Pietrowice Wielkie.

Docelowa wartość stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu dla roku 2020 wynosi 1 ng/m³. Określona wielkość redukcji emisji nie jest wystarczająca do osiągnięcia docelowej wielkości stężenia benzo(a)pirenu w strefie. Jednak z uwagi na niewspółmierne do osiągniętego efektu ekologicznego koszty nie wyznaczono obligatoryjnie zadań w celu doprowadzenia do stanu docelowego. Podkreślić należy też fakt, że określone na podstawie pomiarów tło stanowi blisko 24% wartości docelowej stężenia. Należy w dalszym ciągu prowadzić działania zmierzające do ograniczania emisji ze spalania paliw stałych, w tym konieczna jest szeroka edukacja i programy wsparcia w celu wyeliminowania jak największej ilości indywidualnych źródeł spalania paliw stałych na terenie strefy raciborsko-wodzisławskiej.

Gmina Krzyżanowice podejmując się w 2015 r. wykonania i wdrożenia od 2016 r. PGN (plan gospodarki niskoemisyjnej), a obecnie tj. w 2020 roku zlecając jego aktualizację włącza się aktywnie w realizację wszystkich celów stawianych w Programie ochrony powietrza samorządom lokalnym położonym na obszarze strefy śląskiej, do której należy. W Planie tym uwzględniono szereg działań,

które oprócz priorytetowej redukcji CO₂ docelowo przyczynią się do ograniczenia emisji pyłu zawieszonego PM₁₀, tlenku węgla oraz benzo(a)pirenu.

4.4. Strategia i Plan Rozwoju Lokalnego Gminy Krzyżanowice

Strategia rozwoju gminy Krzyżanowice do roku 2020.

W dokumencie tym zdefiniowany został cel strategiczny uszczegółowiony poprzez cele operacyjne bezpośrednio związane z działaniami na rzecz ograniczania niskiej emisji, cyt.:

- PO-I Podniesienie jakości i funkcjonalności przestrzeni publicznej na terenie gminy:
 - K1.2 – optymalizacja i modernizacja lokalnej sieci komunikacyjnej,
 - K1.5 – działania zmierzające do poprawy efektywności energetycznej oraz ograniczenia niskiej emisji,

Ponadto w wyniku analiz i dyskusji warsztatowych ustalony został następujący priorytet strategiczny rozwoju gminy Krzyżanowice: zrównoważony model rozwojowy wykorzystujący lokalny potencjał.

Plan rozwoju lokalnego gminy Krzyżanowice na lata 2007 – 2013.

W dokumencie tym wskazano szczegółowo wiele zadań i projektów. W dziale: Poprawa stanu środowiska naturalnego i świadomości ekologicznej znajdują się m.in., cyt.:

- Nazwa projektu. Nazwa działania: Ograniczenie niskiej emisji.
- Cele realizowane w projekcie: Podwyższenie komfortu zamieszkania Poprawa stanu środowiska. Poprawa zdrowia mieszkańców. Poprawa warunków życia.
- Główny, realizator projektu (podmiot wiodący): Gmina Krzyżanowice.
- Finansowanie: Gmina Krzyżanowice, środki zewn., inwestorzy prywatni.
- Ranga I.

Jeszcze bardziej powiązaniem tematycznie dokumentem z problematyką niskiej emisji jest Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Krzyżanowice na lata 2017-2032. Obszerna analiza stanu istniejącego, uwarunkowań rozwojowych oraz planów operatorów sieci dystrybucji i zaopatrzenia w energię elektryczną i paliwa gazowe wykazała, iż największy potencjał związany z ograniczeniem niskiej emisji drzemie w działaniach indywidualnych mieszkańców Gminy. Wynika to ze specyfiki terenu Gminy Krzyżanowice, jej rolniczego zagospodarowania z rozproszoną zabudową o charakterze indywidualnym oraz umiarkowanego potencjału demograficznego.

DOKUMENTY PLANISTYCZNE

W załączniku do Uchwały Rady Gminy Krzyżanowice Nr 0007.XIX.35.2016 z dnia 24.05.2016 r. w sprawie uchwalenia zmiany studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Krzyżanowice (zmiana do uchwały Nr XXXVII/79/2009 z dnia 03.12.2009 r. z późniejszą zmianą - uchwała Nr XXIV/70/2020 Rady Gminy Krzyżanowice z dnia 27.10.2020 r.), w części III: Kierunki Zagospodarowania Przestrzennego, w punkcie III.15. Zaopatrzenie w energię elektryczną, zapisano:

W zakresie zaopatrzenia w energię ciepłą przyjmuje się następujące kierunki:

- przewiduje się rozwój energii odnawialnych, w tym zwłaszcza produkcji biomasy i jej gospodarczego wykorzystania dla celów energetycznych, kolektorów słonecznych, pomp ciepłych, fotowoltaiki (mikro instalacje fotowoltaiczne, małe instalacje fotowoltaiczne o mocy nie przekraczającej 100kW).

Warto, w trakcie kolejnych aktualizacji Studium w bardziej zdecydowany sposób zalecić stosowanie ekologicznych źródeł energii cieplnej (takich jak: gaz przewodowy lub butlowy, olej opałowy, energia elektryczna, biomasa lub alternatywne źródła energii odnawialnej).

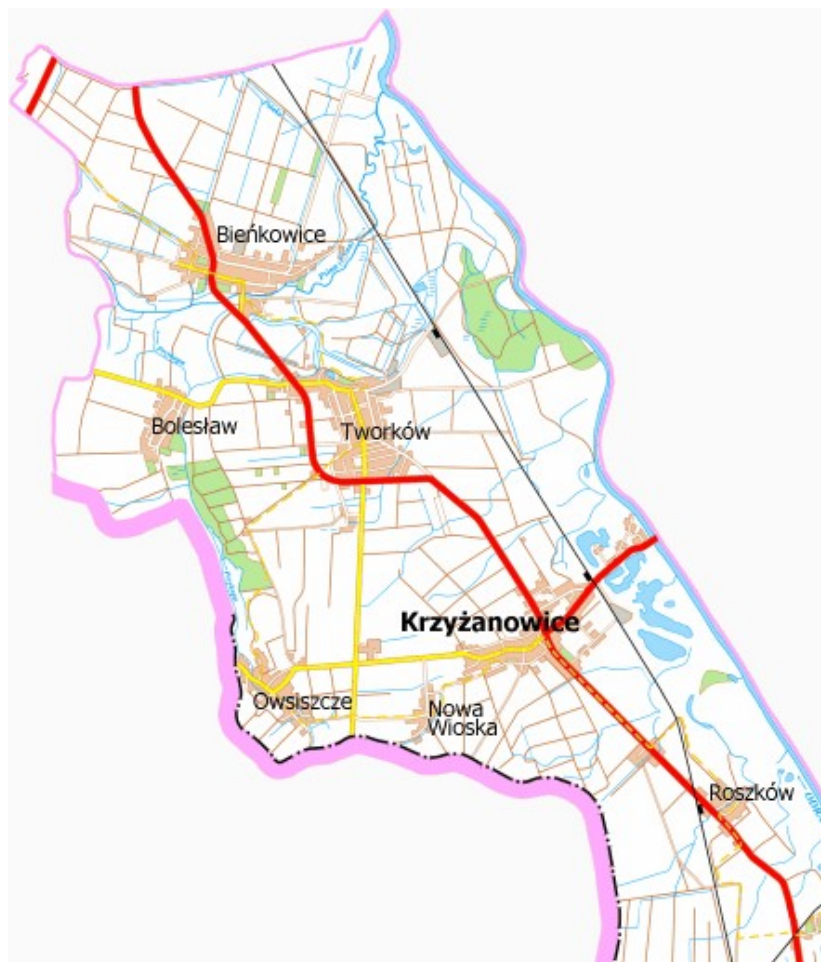
V. CHARAKTERYSTYKA GMINY KRZYŻANOWICE

5.1. Położenie. Ogólna charakterystyka

Gmina Krzyżanowice położona jest na południowym zachodzie województwa śląskiego i południowej części powiatu raciborskiego. Graniczy od południa z Republiką Czeską, od wschodu z Gminami: Gorzyce i Lubomia, od północy z miastem Racibórz, a od północnego zachodu z Gminą Krzanowice. Obszar Gminy w większości leży w dolinie Odry.

Gmina Krzyżanowice ma powierzchnię 69,70 km², co stanowi 12,8% powierzchni powiatu raciborskiego. Stan ludności zamieszkującej gminę na 21 lipca 2020 r wg rzeczywistego miejsca zamieszkania wynosił 10 988 osób. Współczynnik feminizacji od lat utrzymuje się na poziomie 106. Obecnie teren Gminy zamieszkuje 5 705 kobiet i 5 283 mężczyzn, co stanowi 10,42 % ludności całego powiatu. Średnia gęstość zaludnienia waha się na poziomie ok. 162 osób na km².

Najliczniej zaludnione są sołectwa: Tworków, Krzyżanowice i Chałupki, a najmniej sołectwa: Nowa Wioska, Roszków i Bolesław.



Ryc.1. Mapa gminy Krzyżanowice (www.krzyzanowice.pl)

Gmina Krzyżanowice ma charakter rolniczy, o czym świadczy fakt, że około 78% powierzchni Gminy stanowią użytki rolne (5 374 ha – stan na 31.12.2019 r.). Ponadto kilka znaczących przedsiębiorstw to te powiązane z produkcją rolną, hodowlą zwierząt:

- Rolnicza Spółdzielnia Produkcyjna Krzyżanowice;
- PHH Agromax Racibórz - oddział w Tworkowie;

Oprócz produkcji rolnej na terenie Gminy funkcjonuje kilka przedsiębiorstw i firm z innych sektorów m.in.:

- UTEX-TERRA Sp. z o.o. Roszków;
- EKOLAND Zabełków;
- Poll Nussbaumer Sp. z o.o. Chałupki.

Warunki naturalne i położenie Gminy sprzyjają rozwojowi przetwórstwa rolniczego, budownictwa mieszkaniowego, handlu, rolnictwa ekologicznego oraz usług gastronomicznych i turystyki.

5.2. Demografia

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego stan ludności na koniec roku 2019 wynosił 11 274 osób, co stanowiło ok. 10,4% mieszkańców powiatu. Wg danych Urzędu Gminy z 21.07.2020 r. jest to 10 988 osób.

Analizując poziom zaludnienia gminy w wybranych latach od 2005 - 2019 można zauważyć stały spadek ilości mieszkańców. Dokładnie w ciągu 10 lat liczba ludności zmniejszyła się o 320 osób. Podobny trend w zakresie spadku ludności zauważalny jest w przypadku powiatu raciborskiego. Układ taki związany jest z migracjami i innymi czynnikami demograficznymi, takimi jak ujemny przyrost naturalny.

Tabela 4. Sytuacja demograficzna w gminie Krzyżanowice na tle powiatu.

Obszar	Ilość mieszkańców w wybranych latach			
	2005	2010	2015	2019
Powiat raciborski	112009	110483	109161	108211
Gmina Krzyżanowice	11509	11453	11189	11274
Udział procentowy w ludności powiatu	10,28%	10,37%	10,25%	10,42%

Źródło GUS

Tabela 5. Ilość mieszkańców w poszczególnych miejscowościach w gminie Krzyżanowice.

Lp.	Miejscowość	Liczba mieszkańców	Udział procentowy
1	Bieńkowice	1177	10,71
2	Bolesław	484	4,40
3	Chałupki	1617	14,72
4	Krzyżanowice	1958	17,82
5	Nowa Wioska	337	3,07
6	Owsiszczce	749	6,82
7	Roszków	443	4,03
8	Rudyszwałd	725	6,60
9	Tworków	2630	23,94
10	Zabełków	868	7,90
	RAZEM	10988	100%

Źródło: Na podstawie danych UG.

W strukturze sieci osadniczej silnie zaznacza się dominacja wsi Tworków, która skupia ok. 24% mieszkańców całego omawianego obszaru. Pozostała sieć osadnicza obejmuje wsie o średnim zaludnieniu oraz kilka małych miejscowości (Roszków, Bolesław i Nowa Wioska).

5.3. Uwarunkowania środowiskowe.

5.3.1. Geologia

Gmina Krzyżanowice leży w zasięgu dwóch mezoregionów. Pierwszym z nich jest Kotlina Raciborska, drugim sąsiadujący z nią od strony zachodniej Płaskowyż Głubczycki wydzielone w obszarze makroregionu Niziny Śląskiej.

Południowozachodnia część Gminy to lessowa równina. Pod niewielkiej miąższości osadami lessowymi zalegają piaski i gliny. Północnowschodnia część jest słabo urozmaicona, z przewagą rzeźby równinnej. Występują tu słabo nachylone powierzchnie, gęsta sieć nieckowatych suchych dolin, a także zagłębienia wypełnione wodą będące pozostałością starorzeczy i meandrów. Tereny w północnej części Gminy pokryte są glebami bielcowymi i brunatnymi wytworzonymi z utworów lessowych na lessach i piaskach. W dolinie Odry i Psiny występują mady lekkie, średnie i ciężkie.

W budowie geologicznej biorą udział głównie osady polodowcowe, będące pozostałością po zlodowaceniu plejstoceńskim. Kotlinę budują osady holoceniowe, są to głównie utwory gliniaste i pyłowe, rzadziej ilaste i piaszczyste, pod nimi zalegają osady okruczowe w postaci piasków i żwirów. W dolinie Odry i Psiny występują udokumentowane złoża surowców naturalnych takich jak kruszywa naturalne, są to głównie piaski i żwiry. W dolinie Odry występuje kilka teras rzecznych zbudowanych z iłów, żwirów, piasków i glin stąd też lokalizacja punktów eksploatacji kruszyw naturalnych.

5.3.2. Rzeźba terenu

Gmina Krzyżanowice leży na południowo-zachodnim krańcu województwa śląskiego w powiecie raciborskim. W klasyfikacji fizycznogeograficznej J. Kondrackiego (2002) analizowany obszar zajmuje graniczne położenie pomiędzy podprowincjami: Wyżyną Śląsko-Krakowską (makroregion Wyżyna Śląska), podprowincją Nizina Śląska (Równina Opolska), Podkarpacie Północne (Kotlina Ostrawska). W obrębie Niziny Śląskiej (325.2) omawiany obszar zajmuje mezoregion Płaskowyżu Głubczyckiego (325.21), zaś w obrębie Kotliny Ostrawskiej (571.1) mezoregion Doliny Odry (571.11).

Czwartorzędowa rzeźba terenu jest wynikiem nałożenia się elementów wcześniejszych z procesami glacialnymi i postglacialnymi na tym terenie.

Płaskowyż Głubczycki (325.21) stanowi zasadniczą część terenu gminy Krzyżanowice. Jego lokalną minimalną kulminacją jest obniżenie Górnej Odry. Znajduje się ono w granicach gminy Krzyżanowice na wysokości 180 – 170 m n.p.m. Płaskowyż Głubczycki (dawniej Leobschitzer Plateau) jest płaską płaszczyzną pochyloną w kierunku wschodnim do doliny Odry. Występują tutaj bardzo żyzne gleby brunatne i mady. Charakteryzuje się znikomą lesistością – w zdecydowanej większości jest wykorzystywany rolniczo. Dolina Odry (571.11) stanowi wschodni kraniec gminy. Leży tutaj najwyżej w Polsce położona część obniżenia górnej Odry - 182 m n.p.m. W północnej części mezoregionu Olza wpływa do Odry tworząc malownicze widły rzeczne. Dolina Odry (dawniej Oberoder Tal) jest najdalej na północ wysuniętą częścią Kotliny Ostrawskiej. Jest to zasadnicza część tzw. Bramy Morawskiej. Część zachodnią zajmuje koryto Odry z przyległymi meandrami; i dalej na zachód przechodzącymi w żyzne mady nadrzeczne.

5.3.3. Grunty i gleby

Południowo-zachodnia część Gminy pokryta jest niewielkiej miąższości osadami lessowymi, pod którymi zalegają piaski i gliny. Wschodnia część analizowanego terenu pokryta jest piaskami gliniastymi i słabo gliniastymi. Gleby te należą do kompleksu zbożowo – pastewnego. Warunki upraw na tym podłożu są niekorzystne.

Północno-wschodnia część Gminy pokryta jest glebami bielcowymi i brunatnymi wytworzonymi z utworów lessowych na lessach i piaskach. Gleby te należą do kompleksów pszennych ziemniaczanych i buraczanych, charakteryzują się dobrym uwilgotnieniem i wysoką zawartością próchnicy. W dolinie Odry i Psiny występują mady lekkie, średnie i ciężkie o wysokiej zawartości próchnicy.

Wszystkie gleby mają pochodzenie mineralne, oprócz niewielkiej powierzchni położonej w północno-zachodniej części Gminy, gdzie występuje kompleks gleb pochodzenia organicznego, są to gleby mułowo – torfowe.

Największą powierzchnię wśród użytków rolnych stanowi klasa II i IIIa. Najmniej jest gleb bardzo urodzajnych o wysokiej I klasie bonitacyjnej oraz gleb położonych na zboczach wzniesień, gdzie w skutek działalności erozyjnej wody i wiatru niewłaściwych zabiegów agrotechnicznych i wycinki zadrzewień wartość niektórych gleb obniża się do V klasy bonitacji, ale powierzchnia tych gleb stanowi tylko 0, 22% powierzchni.

Tabela 6. Udział użytkowania terenu wg rodzaju użytkowania w gminie Krzyżanowice.

Grunty wg stanu na 31.12.2019r.	Powierzchnia (ha)
Użytki rolne	5374
w tym zabudowane	162
Lasy	238
Grunty zadrzewione i zakrzewione	52
Tereny zabudowane i zurbanizowane	676
w tym tereny mieszkalne	164
w tym tereny przemysłowe	17
w tym użytki kopalne	104
w tym drogi	248
w tym tereny kolejowe	61
Grunty pod wodami	420
Użytki ekologiczne	3
Tereny różne	159

Źródło: Dane UG Krzyżanowice

Strukturę zasiewów ukierunkowuje zarówno rynek zbytu, jak i pszeniczno-buraczany charakter gleb. Główne uprawy to: zboża, kukurydza, buraki cukrowe, ziemniaki i rzepak. Powierzchnia upraw zbóż stanowi około 60% wszystkich upraw, są to głównie pszenica i jęczmień. W ciągu ostatnich lat obserwuje się zmianę powierzchni upraw buraków cukrowych na korzyść kukurydzy. Wynika to w głównej mierze z limitów wprowadzonych przez koncern cukrowniczy. W ostatnich latach zmianie uległa także powierzchnia, jaka jest obsiewana rzepakiem, co wynika z atrakcyjnej ceny skupu oraz faktu, iż rzepak stanowi dobry płodozmian dla dominującej pszenicy i kukurydzy.

Na terenie gminy działa kilka specjalistycznych ferm drobiowych w Zabełkowie, Bieńkowicach i Krzyżanowicach. Prowadzona jest także hodowla trzody chlewnej.

5.3.4. Lasy

Ogólna powierzchnia lasów, gruntów leśnych i związanych z gospodarką leśną na terenie gminy Krzyżanowice – wg stanu na dzień: 31.12.2019 r. - wynosi 210,93 ha, co stanowi około 3,0% jej powierzchni. Powierzchnia samych lasów to 208,15 ha. Powierzchnia lasów w zarządzie Lasów Państwowych na terenie gminy, administrowanych przez Nadleśnictwo Rudy Raciborskie, wynosi

174,97 ha (oddziały leśne w obrębie leśnictwa Tworków, tj. zachodniej i wschodniej części gminy), natomiast tereny zalesione gminy Krzyżanowice stanowią ok. 2 ha. Lasy prywatne – zgodnie z danymi GUS z dnia 31.12.2019 r. zajmują powierzchnię 10 ha – o bardzo dużym rozproszeniu w poszczególnych sołectwach. Enklawy terenów leśnych na terenie gminy nie mają żadnego połączenia z większymi kompleksami sąsiednich gmin – co wpływa na utrudnioną racjonalność – z przyrodniczego i ekonomicznego punktu widzenia – prowadzenia gospodarki leśnej.

Aktualnie obowiązujący operat urządzeniowy dla lasów Nadleśnictwa Rudy Raciborskie określa strukturę typów siedliskowych oraz ich zgodność ze składem gatunkowym drzewostanów.

Powierzchniowo dominują:

- las łęgowy – ok. 70% ogólnej powierzchni w gminie
- las świeży – ok. 30% ogólnej powierzchni lasów w gminie.

Skład gatunkowy drzewostanów panujących w obrębie ww. typów siedliskowych przedstawia się następująco:

- las łęgowy (jesion, świerk, olsza, dąb i topola),
- las świeży (sosna, dąb, jawor i jesion),
- las wilgotny (olsza, i jesion).

Tereny leśne dominują we wschodniej części gminy Krzyżanowice i ich lokalizacja związana jest z pasmem doliny Odry. Znaczna większość obszarów leśnych położona jest na terenie objętym ochroną w ramach obszaru sieci Natura 2000. Lasy te są zaliczone do lasów wodochronnych i pełnią one także ważne zadania w funkcjonowaniu przyrodniczym ekosystemu.

Tabela 7. Struktura własnościowa i wielkość lasów w powiecie raciborskim i gminie Krzyżanowice w 2019 r.

Nazwa	las ogółem [ha]	las publiczne ogółem [ha]	las publiczne Skarbu Państwa			las publiczne gminne [ha]	las prywatne ogółem [ha]
			ogółem	w zarządzie Lasów Państwowych	w zasobie Własności Rolnej SP		
			[ha]	[ha]	[ha]		
Powiat raciborski	13 314,0	12 738,0	12 703,75	12 603,03	65,68	34,25	576,00
Krzyżanowice	208,15	198,15	193,11	174,97	12,88	5,04	10,00

Źródło: GUS

Jak widać z powyższego zestawienia lasy na terenie gminy Krzyżanowice stanowią zaledwie 0,2% lasów na terenie powiatu. Większość lasów usytuowanych jest na terenach Skarbu Państwa zarządzanych przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe. Lasy na terenach z zasoby Gminy zajmują 5,04 ha.

5.3.5. Emisja gazów i pyłów do powietrza

Na terenie gminy Krzyżanowice głównymi emitarami gazów oraz pyłów są lokalne kotłownie i indywidualne źródła grzewcze (kotły i piece). Na jakość powietrza atmosferycznego wpływają także źródła emisji z obszaru produkcji i usług oraz rolnictwa i ruchu komunikacyjnego. Nie występują natomiast szczególnie uciążliwe emitory przemysłu.

Źródła energetycznego spalania mają największy wpływ w kształtowaniu, jakości powietrza na obszarze Gminy. Gazy i pyły pochodzące głównie ze spalania paliw kopalnych na potrzeby produkcji ciepła dla gospodarstw domowych, są określane mianem niskiej emisji. Emitory te najintensywniej oddziałują na środowisko w sezonie zimowym, a dokładnie w okresie grzewczym.

Przeważającymi nośnikami energii w tych źródłach są paliwa kopalne tj. węgiel kamienny, groszek oraz miąższość węglowa. Niestety także muł i flot węglowa. Na terenie miejscowości Krzyżanowice znaczący udział ma także gaz sieciowy, choć w ostatnich latach widoczna jest rezygnacja z tego nośnika energii do ogrzewania domów. Znikome jest zastosowanie olejów opałowych i gazu płynnego. Nieco większe drewna opałowego, które wykorzystywane jest najczęściej, jako paliwo wspomagające.

Tabela 8. Czynne przyłącza gazowe, liczba odbiorców oraz zużycie gazu w latach 2005 - 2019. Gmina na tle kraju, powiatu i województwa w latach 2005-2019 (GUS)

Nazwa	czynne przyłącza do budynków mieszkalnych				odbiorcy gazu				zużycie gazu w tys. m ³			
	2005	2010	2015	2019	2005	2010	2015	2019	2005	2010	2015	2019
	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[gosp.]	[gosp.]	[gosp.]	[gosp.]	[tys. m ³]	[tys. m ³]	[tys. m ³]	-
Polska	-	-	2 523 658	2 842 142	7 007 673	7 201 392	7 374 254	7 957 216	3 855 257,72	4 237 296,10	3 729 026,8	-
Śląskie	-	-	328 813	384 206	1 042 931	1 048 863	1 061 799	1 108 546	462 339,40	473 885,50	419 111,1	-
Powiat raciborski	-	-	4 605	7 740	17 076	17 360	17 613	18 518	5 857,40	6 361,80	5 718,3	-
Racibórz	-	-	3 878	4 757	16 649	16 814	16 864	17 315	5 458,50	5 671,90	4 973,8	-
Kornowac	-	-	46	264	28	32	50	86	31,00	40,70	60,4	-
Krzyżanowice	-	-	0	0	0	0	0	4	0,00	0,00	0,0	-
Krzyżanowice	-	-	597	2 509	370	483	615	932	356,60	633,00	612,1	-
Kuźnia Raciborska	-	-	48	148	29	31	52	119	11,30	16,20	36,6	-
Nędza	-	-	36	62	0	0	32	62	0,00	0,00	35,4	-
Pietrowice Wielkie	-	-	48	148	29	31	52	119	11,30	16,20	36,6	-
Rudnik	-	-	36	62	0	0	32	62	0,00	0,00	35,4	-

Tabela 9. Odbiorcy gazu ogrzewający mieszkania oraz zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań w latach 2005 - 2019. Gmina na tle kraju, powiatu i województwa w latach 2005-2019 (GUS)

Nazwa	odbiorcy gazu ogrzewający mieszkania gazem				zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań			
	2005	2010	2015	2019	2005	2010	2015	2019
	[gosp.]	[gosp.]	[gosp.]	[gosp.]	[tys. m ³]	[tys. m ³]	[tys. m ³]	[tys. m ³]
Polska	1 426 947	1 759 981	1 978 094	2 527 333	2 451 880,2	2 836 434,2	2 534 148,4	-
Śląskie	208 061	197 596	234 302	245 156	241 863,0	254 070,1	229 537,6	-
Powiat raciborski	2 151	2 512	3 103	1 086	2 772,7	3 067,9	3 205,4	-
Racibórz	1 915	2 204	2 628	772	2 411,0	2 618,2	2 610,2	-
Kornowac	16	19	32	22	28,8	22,2	49,7	-
Krzyżanowice	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	-
Krzyżanowice	210	277	380	209	326,0	418,2	479,8	-
Pietrowice Wielkie	10	12	33	52	6,9	9,3	31,9	-
Rudnik	0	0	30	31	0,0	0,0	33,8	-

Ze względu na rzeźbę terenu i warunki klimatyczne, jakie panują na obszarze gminy oraz z uwagi na stosunkowo liczne nagromadzenie źródeł tego rodzaju emisji, zanieczyszczenia mogą mieć tendencję do kumulowania się. Na szczególnie niekorzystne parametry powietrza są narażone obniżenia terenowe oraz doliny. Dodatkowo częste występowanie mgieł sprzyja powstawaniu zanieczyszczonego aerozolu atmosferycznego.

W gminie – oprócz budynków publicznych (szkoły) – brak obiektów o znaczącym zapotrzebowaniu energetycznym. Zbiorcze kotłownie – obsługujące budynki wielolokalowe występują w Chałupkach i Krzyżanowicach. Są to jednak źródła emisji zanieczyszczeń powietrza z procesów spalania paliw zaliczane do mniejszych, nieobjętych zezwoleniami na emisje zanieczyszczeń, wobec czego brak precyzyjnej informacji o wielkości pyłów i gazów wprowadzanych do powietrza na obszarze gminy Krzyżanowice. Z drugiej strony wyłączenie tego typu źródeł z uregulowań administracyjno-prawnych i monitoringu wskazuje, iż gmina Krzyżanowice jest w małym stopniu narażona na negatywne oddziaływanie z energetycznego spalania paliw.

Znaczący wpływ, na jakość powietrza, ma ruch komunikacyjny. W zakresie zanieczyszczeń powodowanych przez transport najistotniejsze emisje związane są z ruchem drogowym występującym w rejonie dwóch szlaków komunikacyjnych:

- drogi relacji Racibórz – Chałupki, przebiegającej centralnie przez teren gminy, przez miejscowości Bieńkowice, Tworków, Krzyżanowice, Roszków, Zabełków, Chałupki,
- drogi relacji Chałupki – Wodzisław Śląski, przebiegającej po obrzeżach gminy i mającej większe znaczenie dla części wsi Chałupki.

Na terenie gminy zlokalizowane są średnie oraz małe przedsiębiorstwa o charakterze produkcyjno – usługowym. Są one potencjalnym emitorem zanieczyszczeń, jednakże nie odnotowano emisji, która przekraczałaby dopuszczalne wartości i w sposób szczególny wpływała, na jakość powietrza. Zdecydowanie bardziej znaczące oddziaływanie występuje w sektorze rolnictwa. Głównym źródłem zanieczyszczeń, pochodzącym z terenów wiejskimi, są stosowane na polach nawozy, które emitują do atmosfery różnego rodzaju związki chemiczne m.in. amoniak. Szkodliwe dla środowiska są także, emisje z sektora chowu kur (głównie amoniak) i z suszenia zbóż w lokalnych suszarniach (emisje pyłu i emisje gazów z kotłów zasilających te urządzenia).

Na terenie gminy Krzyżanowice nie są zlokalizowane stacje pomiarowe Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska, służące ocenie jakości powietrza, które regularnie monitorowałyby parametry zanieczyszczeń bezpośrednio w tym rejonie.

Podstawową masę zanieczyszczeń odprowadzanych do atmosfery stanowi dwutlenek węgla (CO₂). Jednak najbardziej uciążliwe składniki spalin to przede wszystkim dwutlenek siarki (SO₂), tlenki azotu (NO_x), tlenek węgla (CO) 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.

Przy spalaniu odpadów z 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.

Lista zanieczyszczeń pod kątem spełnienia kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia objęła: benzen, dwutlenek azotu, dwutlenek siarki, tlenek węgla, ozon, pył zawieszony PM₁₀, pył zawieszony PM_{2,5}, arsen, benzo(α)piren, ołów, kadm oraz nikiel. Do zanieczyszczeń, które uwzględniono w ocenie ze względu na ochronę roślin należały: dwutlenek siarki, tlenki azotu oraz ozon.

Gmina Krzyżanowice uwzględnia w swoich działaniach również założenia dokumentu „*Program ochrony środowiska dla powiatu raciborskiego na lata 2017 – 2020 z perspektywą na lata 2021 - 2024*”.

Strefy działań w zakresie powietrza atmosferycznego ustalone w tych dokumentach:

- redukcja niskiej emisji, ograniczenie emisji CO₂ (oraz NO_x+SO_x), ograniczenie strat energetycznych,

- zintegrowanie i rozbudowa systemu ciepłowniczego, rozwój odnawialnych systemów produkcji energii,
- instalowanie urządzeń do redukcji zanieczyszczeń powstałych w procesach spalania w zakładach przemysłowych,
- wspierania inwestycji odnawialnych źródeł energii,
- przebudowa świadomości społecznej w zakresie racjonalnego użytkowania energii,
- promocja wykorzystywania alternatywnych źródeł energii ciepłej,
- termorenowacja budynków,
- bieżąca modernizacja dróg,
- wspieranie budowy infrastruktury rowerowej,
- modernizacja taboru komunikacji autobusowej,
- promowanie i tworzenie warunków dla zwiększenia się udziału podróży transportem zbiorowym.

5.4. Obszary i obiekty przyrodnicze prawnie chronione

Bioróżnorodność gminy Krzyżanowice można ocenić w skali Polski na dużą. Decyduje o tym głównie bogactwo przyrodnicze i ornitologiczne występujące w pasie nadbrzeżnym rzeki Odry oraz w rozlewiskach i starorzeczach meandrów rzeki Odry.

Dużą wartość przyrodniczą i krajobrazową tych terenów podkreślono poprzez nadanie im - w trybie ustawy o ochronie przyrody - statusu obszarów chronionych w randze europejskiej sieci Natura 2000.

Występuje tu obszar ustalony na podstawie Dyrektywy Ptasiej pod nazwą „Stawy Wielokąt i Las Tworkowski” oraz dwa wytypowane na podstawie Dyrektywy Siedliskowej o nazwie: „Las koło Tworkowa” i „Graniczny meander Odry”.

Ponadto w gminie zinwentaryzowano liczne drzewa pomnikowe oraz ciekawe i cenne przyrodniczo gatunki flory i fauny, które w dużej mierze stanowiły podwaliny do utworzenia dwóch obszarów chronionego krajobrazu „Graniczny Meander Odry” i Obszar chronionego krajobrazu – „Las koło Tworkowa”.

Poniżej ujęto najważniejsze informacje podstawowe o obszarach Natura 2000.

5.4.1. Obszar Natura 2000 „Las koło Tworkowa”

Specjalny obszar ochrony siedlisk oznaczony jako PLH240040 zatwierdzony decyzją Komisji Europejskiej 2011/64/WE z 10 stycznia 2011 r. w sprawie przyjęcia na mocy dyrektywy Rady 92/43/EWG czwartego zaktualizowanego wykazu terenów mających znaczenie dla Wspólnoty składających się na kontynentalny region biogeograficzny (notyfikowana jako dokument nr C(2010) 9669)(2011/64/UE). Obszar znajduje się przy polsko-czeskiej granicy. Obszar usytuowany jest w dolinie Odry, w pobliżu wsi Tworków. Łączna powierzchnia obszaru 115,08 ha.

Obszar obejmuje kompleks leśny położony wśród pól uprawnych i bezpośrednio przylegający do rzeki Odry. Wyspa leśna ma wielkość około 160 hektarów. Na jej obszarze wykształciły się trzy podstawowe siedliska leśne: 91F0 – łęgowe lasy dębowo-wiązowo-jesionowe (*Ficario-Ulmetum*), 91E0 – łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (*Salicetum albo-fragilis*, *Populetum albae*, *Alnenion glutinoso-incanae*, olsy źródłiskowe) oraz 9170 grąd środkowoeuropejski i subkontynentalny (*Tilio-Carpinetum*). Na terenie lasu znajdują się liczne starorzecza Odry, wcięte w otaczający teren na głębokość od kilkudziesięciu centymetrów do 2 metrów.

Przedmiotem ochrony w obszarze są 3 typy siedlisk leśnych z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej. Płaty grądu i łęgów są rozległe, występują w typowych warunkach i są zachowane w bardzo dobrym stanie, a ich dalszy rozwój będą warunkowały warunki klimatyczne.

5.4.2. Obszar Natura 2000 „Graniczny Meander Odry”

Specjalny obszar ochrony siedlisk oznaczony jako PLH240013 zatwierdzony decyzją Komisji Europejskiej 2009/93/WE z 12 grudnia 2008r. obejmuje fragment doliny Odry. Obszar usytuowany jest w pobliżu wsi Zabełków i Chałupki. Łączna powierzchnia obszaru 156,63 ha. Teren ten posiada równocześnie statut obszaru ochrony krajobrazu.

Obszar doliny Odry z naturalnie meandrującą rzeką i płacami dobrze zachowanych siedlisk nadrzecznych (lasy łęgowe, zarośla wierzbowe, szuwały i podmokłe łąki). Teren jest prawie corocznie zalewany. Cały obszar doliny stanowi potencjalne siedlisko lasów łęgowych *Salici-Populetum* oraz *Ficario-Ulmetum typicum*. W rzeczywistości fragmenty tych zespołów zachowały się jedynie na niewielkich powierzchniach, na których cechuje je znaczny stopień zniekształcenia. Największy powierzchniowy udział wśród zbiorowisk leśnych mają lasy i zarośla ze związku *Salicion albae*. Na tym obszarze reprezentują go dwie jednostki taksonomiczne – zespół nadrzecznych wiklin (*Salicetum triandro-viminalis*) oraz nadrzecznych łęgów wierzbowo-topolowych (*Salici-Populetum*). Na terenie granicznych meandrów Odry wikliny porastają głównie lewy brzeg Odry stopniowo przechodząc w kolejne stadium sukcesyjne, jakim jest łęg wierzbowy (*Salicetum albo-fragilis*). Znacznie mniejsze powierzchnie porastają łęgowe lasy dębowo-wiązowo-jesionowe (*Ficario-Ulmetum*) ze związku *Alno-Ulmion*. Wskutek długotrwałej antropopresji obszar jest znacznie przekształcony, zachował jednak duży potencjał do regeneracji swoich walorów przyrodniczych.

5.4.3. Obszar Natura 2000 „Stawy Wielokąt i Las Tworkowski”

Obszar Specjalnej Ochrony ptaków oznaczony jako PLB240003 ustanowiony Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 27 października 2008 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 (Dz. U. nr 198, poz. 1226) zmienione Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków (Dz. U. nr 25, poz. 133).

Zgodnie ze Standardowym Formularzem Danych opracowanym w październiku 2002r. (zaktualizowanym we wrześniu 2011r.) obszar specjalnej ochrony ptaków Stawy Wielokąt i Las Tworkowski PLB240003 został wyznaczony dla ochrony:

- gatunków ptaków wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Rady 79/409/EWG:
 - A022 Bączek (*Ixobrychus minutus*),
 - A060 Podgorzałka (*Aythya nyroca*),
- gatunków ptaków migrujących nie wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Rady 79/409/EWG:
 - A005 Perkoz dwuczuby (*Podiceps cristatus*),
 - A051 Krakwa (*Anas strepera*),
 - A058 Hełmiatka (*Netta rufina*).

5.4.4. Obszar Chronionego Krajobrazu „Meandry Rzeki Odry”

Obszar chronionego krajobrazu ustanowiony rozporządzeniem Nr 78/04 Wojewody Śląskiego z dnia 29 października 2004 roku. Obszar zajmuje powierzchnię 162 ha. Celem powołania obszaru jest ochrona krajobrazu i ekosystemów naturalnie meandrującego odcinka rzeki Odry.

Obszar Chronionego Krajobrazu Meandry rzeki Odry przylega do granicy polsko-czeskiej i rozciąga się od okolic byłego przejścia granicznego Chałupki-Bogumin aż do ujścia Olzy do Odry, obejmując meandrujący odcinek Odry o długości około 7 km. Obszar leży w obrębie szerokiego międzywala i oprócz szerokiego koryta rzeczno występują tu liczne starorzecza i koryta drugorzędne. Jest regularnie zalewany, a jego wykorzystanie gospodarcze jest niewielkie. Zmienność przepływu rzeki oraz procesy erozji i sedymentacji prowadzą do zmian przebiegu rzeki; z ostatnich należy wymienić przerwanie meandru Sunych w 1966 i meandru Bohumin/Chałupki w 1997 roku.

Granice obszaru w znacznym stopniu pokrywają się ze specjalnym obszarem ochrony siedlisk sieci Natura 2000 „Graniczny Meander Odry” PLH240013.

Obszar podzielono na trzy strefy ochrony czynnej, różniące się zakresem ochrony i rodzajami zabiegów ochrony czynnej.

5.4.5. Pomniki przyrody

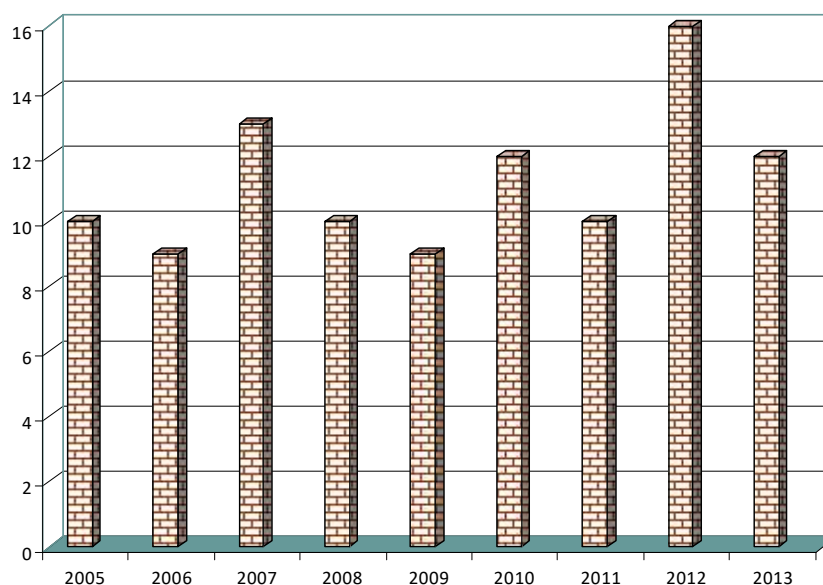
Pomniki przyrody są jedną z najstarszych form ochrony wartości przyrodniczej. Są to pojedyncze okazy przyrody ożywionej lub nieożywionej, bądź ich skupiska o szczególnej wartości przyrodniczej, kulturowej, naukowej, historycznej i krajobrazowej. Na terenie gminy Krzyżanowice znajduje się kilka pomników przyrody w formie drzew z gatunku dęb szypułkowy. Są one ujęte w rejestrze Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody w Katowicach na podstawie stosownych rozporządzeń. Kolejne kilkanaście drzew (m.in. kasztanowce, dęby lipy) wytypowano do objęcia ochroną w najbliższym okresie.

5.5. Zasoby mieszkaniowe

Poniższy rozdział jest zgodny z wersją dokumentu PGN z 2016 r., bowiem GUS nie gromadzi obecnie danych, które pozwoliłyby na zaktualizowanie danych w zakresie budownictwa historycznego i jego stanu technicznego.

Według danych GUS, na terenie gminy Krzyżanowice znajduje się 3031 mieszkań, które powstały do końca 2002r. Dla obiektów tych, w oparciu o spis powszechny, określono przedziały lat, w jakich je wybudowano, z przyporządkowaniem na poziomie konkretnej miejscowości. Niestety w latach 2003 -2008 zaniechano takich badań. Z danych GUS można jedynie wyczytać ile budynków powstało na terenie gminy. Dlatego też budynki i mieszkania oddane do użytkowania w tym okresie przypisano poszczególnym wsiom, określając procentowy udział tychże w liczbie nowopowstałych mieszkań w latach 2008-2013, a wartość powierzchni użytkowej pojedynczego mieszkania przyjęto jako średnią w gminie.

Ryc.2. Ilość nowych budynków oddana do użytkowania w latach 2005-2013.



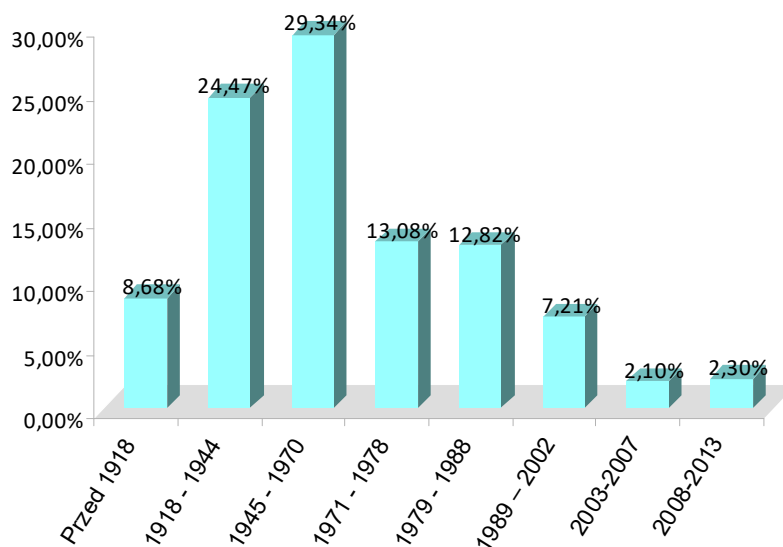
W tabeli poniżej przedstawiono zestawienie ilości oraz powierzchni mieszkań z podziałem na okresy ich powstawania.

Tabela 10. Ilość oraz powierzchnia użytkowa mieszkań wg okresu budowy budynków

Okres budowy	Ilość mieszkań [szt.]	Powierzchnia użytkowa [m ²]
Przed 1918	260	22332
1918 - 1944	733	74103
1945 - 1970	879	102208
1971 - 1978	392	47344
1979 - 1988	384	47699
1989 - 2002	216	26438
2003-2007	63	7134
2008-2013	69	12006

Z powyższej tabeli wynika, że pod względem wieku zabudowy większość stanowią obiekty mające ponad 40 lat. Dynamikę zmian w zakresie nowo powstających lokali mieszkaniowych przedstawia kolejna rycina.

Ryc.3. Procentowy udział budynków wg kolejnych okresów budowy.



Ze szczegółowych danych dotyczących wieku zabudowy dla konkretnych miejscowości zlokalizowanych na terenie gminy Krzyżanowice wynika, że najstarsza zabudowa występuje w miejscowościach Nowa Wioska, Owsiszcze, Bolesław i Roszków. Tutaj w ostatnich latach powstają pojedyncze mieszkania. Natomiast w ostatnim dziesięcioleciu najwięcej nowych mieszkań powstaje w Tworkowie, Chałupkach, Krzyżanowicach, Bieńkowicach i Zabełkowie.

Szczegółowe dane dotyczące wieku zabudowy na terenie miejscowości zlokalizowanych w granicach gminy Krzyżanowice, a konkretnie ilości oraz całkowitej powierzchni użytkowej mieszkań pochodzących z poszczególnych okresów budowy budynków przedstawia tabela poniżej.

Tabela 11. Mieszkania zamieszkane według okresu budowy budynków. Ilość i łączna powierzchnia użytkowa [m²].

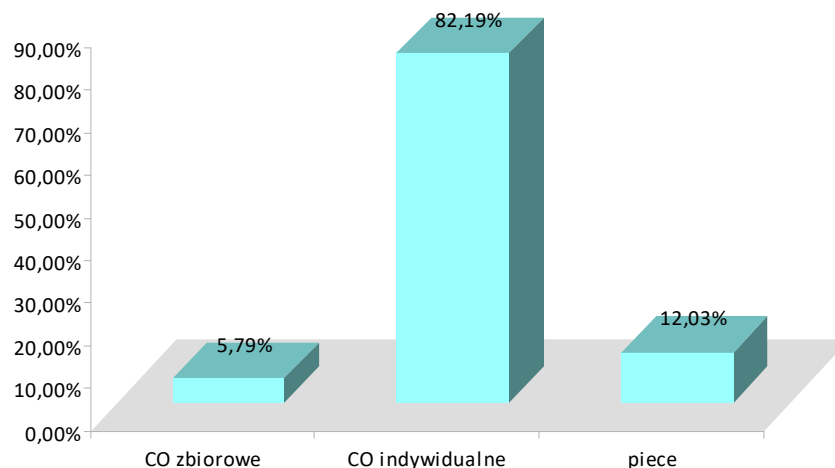
		Bienkowice	Bolesław	Chatupki	Krzyżanowice	Nowa Wioska	Owsiszcze	Roszków	Rudyszwałd	Tworzków	Zaberków
przed 1918	mieszk.	62	16	19	36	3	14	10	18	59	23
	pow. uż.	5253	1370	1683	2788	333	1232	745	1659	5103	2166
1918 - 1944	mieszk.	50	10	130	83	21	78	46	65	186	64
	pow. uż.	5130	1069	11332	8676	3127	7538	4296	6903	19250	6782
1945 - 1970	mieszk.	98	46	122	134	29	52	29	53	236	80
	pow. uż.	12186	5833	11184	15358	4555	5813	3623	6645	27486	9525
1971 - 1978	mieszk.	38	17	45	71	6	34	24	24	108	25
	pow. uż.	5475	2623	5336	8038	1006	3794	2509	3124	11742	3697
1979 - 1988	mieszk.	46	16	65	125	4	18	6	19	64	21
	pow. uż.	7141	2153	6995	12159	630	2462	1082	2737	9382	2958
1989 - 2002	mieszk.	11	5	99	35	7	4	6	13	20	16
	pow. uż.	1960	781	8958	5076	971	635	1190	1813	2603	2451
2003- 2007	mieszk.	8	1	11	11	0	1	3	6	14	8
	pow. uż.	906	113	1246	1246	0	113	340	679	1585	906
2008 -2013	mieszk.	9	1	12	12	0	1	3	7	15	9
	pow. uż.	1494	179	1960	2213	0	168	469	1205	2765	1553
RAZEM	mieszk.	314	111	492	496	70	201	124	199	688	238
	pow. uż.	38639	14008	47448	54308	10622	21642	13914	24086	78331	29132

Struktura wyposażenia budynków mieszkalnych w źródła ciepła jest zróżnicowana. Większość mieszkań posiada indywidualne ogrzewanie centralne. Na drugim miejscu, jako źródło ciepła, plasują się piece, a najmniejszy udział ilościowy ma zbiorowe ogrzewanie centralne, szczegółowe zestawienie prezentuje poniższa tabela.

Tabela 12. Sposób ogrzewania mieszkań na terenie gminy Krzyżanowice

ŹRÓDŁO CIEPŁA		
c.o. zbiorowe	c.o. indywidualne	piece
Ilość mieszkań		
szt.	szt.	szt.
165	2344	343
Powierzchnia użytkowa		
m ²	m ²	m ²
9356	286079	23869

Ryc.4. Procentowy udział poszczególnych źródeł ciepła stosowanych do ogrzewania mieszkań zlokalizowanych na terenie gminy Krzyżanowice



Szczegółowe zestawienie dla poszczególnych miejscowości prezentuje podobną tendencję (tabela niżej). Z reguły najpopularniejszym źródłem zaopatrzenia mieszkańców w ciepło jest indywidualne ogrzewanie centralne. Model zbiorowego ogrzewania centralnego występuje w czterech miejscowościach, a jego znaczący udział zauważalny jest w miejscowościach Chałupki i Krzyżanowice. Sporadycznie wykorzystywane są piece zlokalizowane w pomieszczeniach.

Tabela 13. Mieszkania zamieszkane według sposobu ich ogrzewania – z podziałem na kolejne miejscowości gminy Krzyżanowice

Sposób ogrzewania mieszkań	jednostka	Bieńkowice	Bolesław	Chałupki	Krzyżanowice	Nowa Wioska	Owsiszcze	Roszków	Rudyszwałd	Tworków	Zabełków
MIESZKANIA ZAMIESZKANE STAŁE											
ogółem	-	302	111	478	480	70	199	120	192	676	231
c.o. zbiorowe	-	0	0	100	51	0	0	0	0	7	7
c.o. indywidualne	-	249	93	332	381	67	167	97	169	596	193
piece	-	51	18	46	47	3	32	23	21	73	29
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA – MIESZKANIA ZAMIESZKANE STAŁE (m²)											
ogółem	m ²	36906	13949	45494	51820	10622	21396	13365	22881	75785	27889
c.o. zbiorowe	m ²	0	0	5453	2937	0	0	0	0	449	517
c.o. indywidualne	m ²	32725	12535	36858	45716	10412	19155	12145	20927	70869	24737
piece	m ²	3889	1414	3183	3082	210	2241	1220	1724	4467	2439

Tabela 14. Mieszkania zamieszkałe według sposobu ich ogrzewania – udziały procentowe w skali całej gminy Krzyżanowice

		Razem	Udział procentowy
MIESZKANIA OGÓŁEM			
ogółem	-	2859	100,00%
c.o. zbiorowe	-	165	5,79%
c.o. indywidualne	-	2344	81,99%
piece	-	343	12,03%
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKANIA OGÓŁEM			
ogółem	m ²	320107	100,00%
c.o. zbiorowe	m ²	9356	2,92%
c.o. indywidualne	m ²	286079	89,37%
piece	m ²	23869	7,46%
LUDNOŚĆ W MIESZKANIACH ZAMIESZKANYCH STAŁE			
ogółem	os.	11432	100,00%
c.o. zbiorowe	os.	544	4,76%
c.o. indywidualne	os.	9997	87,45%
piece	os.	859	7,51%

Z powyższego zestawienia (które opiera się na danych dostępnych dla budynków powstałych do 2002r.) wynika, iż dominującym systemem ogrzewania w gminie Krzyżanowice są indywidualne instalacje CO. Ich udział w przeliczeniu na mieszkania stanowi 82%, a w przeliczeniu na powierzchnie użytkową ponad 89%. Stosunkowo nie dużą ilość stanowią piece indywidualne z udziałem na poziomie 12%. Najmniej jest rozwiązań opartych o zbiorowe systemy CO, które występują w Chałupkach, Krzyżanowicach, Tworkowie i Zabełkowie, lecz są to instalacje w blokach, które wykorzystują kotły węglowe i gazowe.

5.6. Obiekty publiczne

1. Usługi oświaty i wychowania

Sieć oświatowo-wychowawcza na terenie gminy wygląda następująco:

Szkoły:

- Zespół Szkół Ogólnokształcących w Bieńkowicach ul. Szkolna 1,
- Szkolny Punkt Filialny Zespołu Szkół Ogólnokształcących w Bieńkowicach, Bolesław, ul. Główna 42,
- Zespół Szkół Ogólnokształcących w Chałupkach, ul. Szkolna 7,
- Zespół Szkół Ogólnokształcących w Krzyżanowicach ul. Łąkowa 12,
- Zespół Szkolno-Przedszkolny w Owsiszczech, ul. Szkolna 1,
- Szkoła Podstawowa w Zabełkowie ul. Rymera 7,
- Szkolny Punkt Filialny Szkoły Podstawowej w Zabełkowie, Rudyszwałd, ul. Główna 31,
- ZSO w Tworkowie, ul. Zamkowa 13,

Przedszkola:

- Przedszkole w Bieńkowicach ul. Raciborska 70, (w budynku znajduje się OSP),
- Oddział Zamiejscowy Przedszkola w Bieńkowicach, Przedszkole w Bolesławiu ul. Główna 42,
- Przedszkole w Chałupkach, ul. Fabryczna 2, (w budynku znajdują się też OSP i przychodnia lekarska),

- Przedszkole w Krzyżanowicach, ul. Wyzwolenia 1,
- Oddział Zamiejskowy Przedszkola w Krzyżanowicach, Przedszkole w Nowej Wiosce ul. Młodzieżowa 5,
- Oddział Zamiejskowy Przedszkola w Krzyżanowicach, Przedszkole w Roszkowie ul. Kolejowa 4,
- Przedszkole w Tworkowie, ul. Polna 3,
- Przedszkole w Zabełkowie, ul. Rymera 7,
- Oddział Zamiejskowy Przedszkola w Zabełkowie, Przedszkole w Rudyszwałdzie ul. Główna 31.

2. Usługi zdrowia i opieki społecznej

Placówkami publicznymi służby zdrowia na terenie gminy Krzyżanowice są:

- ul. Długa 47, Chałupki (przedszkole+ ośrodek zdrowia +OSP),
- ul. Parkowa 1, Tworków (+filia biblioteki),
- ul. Wyzwolenia 1, Krzyżanowice,
- Ośrodek Pomocy Społecznej + stacja Caritas –ul. Zamkowa 50, Tworków.

3. Usługi kultury

W gminie Krzyżanowice usługi kultury reprezentowane są przez:

- Gminny Zespół Oświaty Kultury, Sportu i Turystyki, ul. Zamkowa, Tworków,
- Gminna Biblioteka Publiczna w Krzyżanowicach, ul. Główna 3, Krzyżanowice,
 - Filia Biblioteczna w Tworkowie, ul. Parkowa (bud. Ośrodka Zdrowia), Tworków,
 - Filia Biblioteczna w Bieńkowicach, ul. Raciborska 17, (budynek DFK),
 - Filia Biblioteczna w Zabełkowie, ul. Rymera 7, (budynek przedszkola),
 - Filia Biblioteczna w Chałupkach, ul. Bogumińska 26.

4. Usługi administracyjne:

- Budynek Urzędu Gminy, Krzyżanowice ul. Główna 5.

5. Budynki komunalne:

- Teren byłego przejścia granicznego (Chałupki ul. Bogumińska),
- Budynki byłej strażnicy (ul. Długa Chałupki),
- Budynek byłej roszarni - Scherholz Tworków,
- Budynek „H” w Tworkowie (były hotel robotniczy),
- Budynek PKP w Krzyżanowicach.

6. Pozostałe:

- Przedsiębiorstwo Wodociągowo-Kanalizacyjne Górna Odra Sp. z o.o. ul. Parkowa 1, Tworków,
- Poczta Polska Krzyżanowice ul. Tworkowska 4,
- Agencja Poczta w Chałupkach ul. Bogumińska 8, (siedziba PHU HORTUS sp. z o.o.),
- Agencja Poczta Tworków ul. Główna 22,
- Bank Spółdzielczy w Krzyżanowicach ul. Tworkowska 12,
- Budynek PKP Chałupki,
- Budynek PKP Tworków,
- Budynek Komisariatu Policji w Krzyżanowicach, ul. Tworkowska 10.

5.7. Rolnictwo

Rolnictwo jest bardzo ważną i wiodącą funkcją gminy. Dominują gospodarstwa indywidualne. Obecnie nie prowadzi się produkcji rolniczej należących do działów specjalnych, takich jak ogrodnictwo, pieczarkarnie czy agroturystyka. Rozwój tych kierunków związanych z rolnictwem ekologicznym dałby

rolnikom prowadzącym małe gospodarstwa szansę dodatkowego dochodu i promocji płodów rolnych produkowanych tradycyjnymi metodami.

Na terenach gminy Krzyżanowice występuje bardzo wysoki udział gleb dobrej jakości - 91,0% ogólnej pow. użytków rolnych (bez sadów), natomiast w stosunku do powierzchni gminy grunty te zajmują 68,8%. Grunty średniej jakości stanowią 8,1% ogólnej pow. użytków rolnych (bez sadów), natomiast słabej jakości stanowią tylko 0,9% ogólnej pow. użytków rolnych (bez sadów). Gleby dobrej jakości występują głównie w obrębach Bieńkowice (21,9% ogólnej pow. użytków rolnych) oraz Tworków (19,6% ogólnej pow. użytków rolnych). Gleby średniej jakości dominują w obrębach Tworków (3,3% ogólnej pow. użytków rolnych) oraz Bieńkowice (2,0% ogólnej pow. użytków rolnych).

Wysoka jakość gleb jest jednym z elementów wpływających na strukturę zasiewów oraz wysokość uzyskiwanych plonów (wyższe od przeciętnych).

Na terenie gminy działa kilka specjalistycznych ferm w Zabełkowie, Bieńkowicach, Tworkowie, Bolesławiu i Krzyżanowicach. Prowadzona jest w nich hodowla drobiu, bydła także trzody chlewnej.

Tabela 15. Większe fermy hodowlane zlokalizowane w gminie Krzyżanowice.

Lokalizacja	Rodzaj hodowli	Ilości przybliżone (około)
Zabełków ul. Długa	bydło mleczne	140 szt.
Zabełków ul. Rymera	bydło mięsne	10 szt.
Zabełków ul. Boczna	drób mięsny	150 tys. szt. na jeden wsad
Rolnicza Spółdzielnia Produkcyjna Krzyżanowice ul. Dworcowa	bydło mleczne	200 szt.
Krzyżanowice ul. Dworcowa	drób mięsny	50 tys. szt. na jeden wsad
Krzyżanowice ul. Dworcowa	drób mięsny	60 tys. szt. na jeden wsad
Bolesław ul. Główna	trzoda chlewna	1 200 szt.
Tworków ul. Dworcowa Agromax	bydło młode (jałówki)	40 szt.
Bieńkowice ul. Odrzańska	drób mięsny	17 tys. szt. na jeden wsad
Bieńkowice ul. Ogrodowa	drób mięsny	120 tys. szt. na jeden wsad
Bieńkowice ul. Rzemieślnicza i Wojnowska	drób mięsny	280 tys. szt. na jeden wsad
Bieńkowice ul. Szkolna	trzoda chlewna	1500 szt.
Bieńkowice ul. Pomnikowa	bydło mięsne	100 szt.
Nowa Wioska ul. Cegielniana	bydło mięsne	20 szt.

Źródło: Dane UG Krzyżanowice

Aktualnie coraz mniej mieszkańców utrzymuje się z rolnictwa i schodzi ono na dalszy plan. Dotychczasowe użytkowanie terenu gminy związanego z rolnictwem jest zgodne z uwarunkowaniami przyrodniczymi. Rozwój gospodarczy opiera się głównie na wykorzystaniu zasobów lokalnych. Mieszkańcy przejawiają tendencję do zmiany przeznaczenia gruntów rolnych na cele nierolnicze, głównie zabudowę mieszkaniową.

5.8. Sieć komunikacji drogowej i kolejowej

5.8.1. Charakterystyka sieci komunikacyjnej

Przez obszar Gminy Krzyżanowice przebiegają dwie drogi krajowe - nr 45 i 78, prowadzące do przejścia granicznego Chałupki - Bohumin, o łącznej długości 20,811 km, będące w zarządzaniu i utrzymaniu Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad w Katowicach. 1 droga wojewódzka nr 936 o długości 1,863 km i 8 dróg powiatowych o łącznej długości 21, 819 km.

Teren Gminy Krzyżanowice przecinają szlaki drogowe i kolejowe o znaczeniu ponadregionalnym, są to przede wszystkim ciągi komunikacyjne:

- droga krajowa nr 45 relacji Racibórz – Zabełków (długość odcinka na terenie Gminy 16,120 km),
- droga krajowa nr 45a od skrzyżowania z DK78a do DK45 w Zabełkowie (długość odcinka na terenie Gminy 0,278 km),
- droga krajowa nr 78 relacji Gliwice – Zabełków (długość odcinka na terenie Gminy 0,704 km),
- droga krajowa nr 78a od granicy państwa do DK78 (długość odcinka na terenie Gminy 3,757 km),
- droga wojewódzka nr 936 relacji Wodzisław Śląski – Krzyżanowice (długość odcinka na terenie Gminy 1,863 km),
- droga wojewódzka nr 917 relacji Racibórz – granica Państwa (długość odcinka na terenie Gminy 0,850 km).

Krzyżanowickie odcinki dróg krajowych oraz droga wojewódzka nr 917 prowadzą w kierunku przejścia granicznego stanowiąc ważne szlaki komunikacyjne międzynarodowe łączące Polskę z Czechami.

Tabela 16. Drogi powiatowe na terenie Gminy Krzyżanowice.

Lp.	Numer drogi	Relacja	Długość, km
1.	S3507	Tworków – granica Państwa	3,228
2.	S3511	Owsiszczce do DK45	4,273
3.	S3515	Przejście przez Bieńkowice	0,829
4.	S3516	Przejście przez Tworków	1,852
5.	S3529	Krzanowice - Tworków	2,767
6.	S3531	Bojanów - Bieńkowice	1 871
7.	S3517	Tworków – dojazd do PKP	1,440
8.	S3532	Chałupki - Rudyszwałd	5,559
RAZEM			21,819

Źródło: Dane UG

Znacznie bogatsza niż struktura dróg powiatowych jest sieć dróg gminnych. Składa się ona ze 150 oddzielnie numerowanych odcinków. Drogi gminne obsługują wszystkie obręby gminy.

Tabela 17. Drogi gminne na terenie Gminy Krzyżanowice

Lp.	Numer drogi	Miejscowość – nazwa drogi/ulicy	Lp.	Numer drogi	Miejscowość – nazwa drogi/ulicy
1.	612 001 S	Bieńkowice - Bojanowska	83.	612 601 S	Roszków – Krótka
2.	612 002 S	Bieńkowice – Łąkowa	84.	612 602 S	Roszków – Łąkowa
3.	612 003 S	Bieńkowice – Młyńska	85.	612 603 S	Roszków – Nowa
4.	612 004 S	Bieńkowice – Myśliwska	86.	612 604 S	Roszków – Osiedłowa
5.	612 005 S	Bieńkowice – Niwkowa	87.	612 605 S	Roszków – Pomnikowa
6.	612 006 S	Bieńkowice – Odrzańska	88.	612 606 S	Roszków – Poprzeczna
7.	612 007 S	Bieńkowice – Ogrodowa	89.	612 607 S	Roszków – Raciborska
8.	612 008 S	Bieńkowice – Pomnikowa	90.	612 608 S	Roszków – Słoneczna
9.	612 009 S	Bieńkowice – Raciborska	91.	612 609 S	Roszków – Wiejska
10.	612 010 S	Bieńkowice – Rzemieślnicza	92.	612 701 S	Rudyszwałd – Boczna
11.	612 011 S	Bieńkowice – Szkolna	93.	612 702 S	Rudyszwałd – Cicha
12.	612 012 S	Bieńkowice – Wojnowska	94.	612 703 S	Rudyszwałd – Główna
13.	612 101 S	Tworków – 1 Maja	95.	612 704 S	Rudyszwałd – Graniczna
14.	612 102 S	Tworków – Boczna	96.	612 705 S	Rudyszwałd – Krótka
15.	612 103 S	Tworków – Długa	97.	612 706 S	Rudyszwałd – Osiedłowa
16.	612 104 S	Tworków – Drzymały	98.	612 707 S	Rudyszwałd – Polna
17.	612 105 S	Tworków – Dworcowa PKP	99.	612 708 S	Rudyszwałd – Poprzeczna
18.	612 106 S	Tworków – Księdza Dzierżona	100.	612 709 S	Rudyszwałd – Rakowic
19.	612 107 S	Tworków – Główna	101.	612 710 S	Rudyszwałd – Słoneczna
20.	612 108 S	Tworków – Hanowiec	102.	612 711 S	Rudyszwałd – Zagumnie

Lp.	Numer drogi	Miejscowość – nazwa drogi/ulicy	Lp.	Numer drogi	Miejscowość – nazwa drogi/ulicy
21.	612 109 S	Tworków – Świętego Jana	103.	612 801 S	Zabełków – Boczna
22.	612 110 S	Tworków – Kopernika	104.	612 802 S	Zabełków – Bogumińska
23.	612 111 S	Tworków – Krzyżanowicka	105.	612 803 S	Zabełków – Długa
24.	612 112 S	Tworków – Księża Bonczyka	106.	612 804 S	Zabełków – Dolna
25.	612 113 S	Tworków – Księża Gregora	107.	612 805 S	Zabełków – Domowa
26.	612 114 S	Tworków – Miarki	108.	612 806 S	Zabełków – Jana
27.	612 115 S	Tworków – Mickiewicza	109.	612 807 S	Zabełków – Krótka
28.	612 116 S	Tworków – Młyńska	110.	612 808 S	Zabełków – Łąkowa
29.	612 117 S	Tworków – Odrzańska	111.	612 809 S	Zabełków – Młyńska
30.	612 118 S	Tworków – Ogrodowa	112.	612 810 S	Zabełków – Odrzańska
31.	612 119 S	Tworków – Parkowa	113.	612 811 S	Zabełków – Ogrodowa
32.	612 120 S	Tworków – Piaskowa	114.	612 812 S	Zabełków – Okrężna
33.	612 121 S	Tworków – Polna	115.	612 813 S	Zabełków – Pieszka
34.	612 122 S	Tworków – Raciborska	116.	612 814 S	Zabełków – Podwórkowa
35.	612 123 S	Tworków – Słoneczna	117.	612 815 S	Zabełków – Polna
36.	612 124 S	Tworków – Sportowa	118.	612 816 S	Zabełków – Rakowiecka
37.	612 125 S	Tworków – Stawowa	119.	612 817 S	Zabełków – Rudyszwałdzka
38.	612 126 S	Tworków – Wąska	120.	612 818 S	Zabełków – Rymera
39.	612 127 S	Tworków – Księża Doktora Weltzla	121.	612 819 S	Zabełków – Słoneczna
40.	612 128 S	Tworków – Wypoczynkowa	122.	612 820 S	Zabełków – Spacerowa
41.	612 129 S	Tworków – Zachodnia	123.	612 821 S	Zabełków – Torowa
42.	612 130 S	Tworków – Zamkowa	124.	612 822 S	Zabełków – Zagumnie
43.	612 201 S	Bolesław – Główna	125.	612 901 S	Chałupki – 1 Maja
44.	612 202 S	Bolesław – Kowalowa	126.	612 902 S	Chałupki – Boczna
45.	612 203 S	Bolesław – Krótka	127.	612 903 S	Chałupki – Bogumińska
46.	612 204 S	Bolesław – Nowa	128.	612 904 S	Chałupki – Długa
47.	612 205 S	Bolesław – Polna	129.	612 905 S	Chałupki – Fabryczna
48.	612 206 S	Bolesław – Społeczna	130.	612 906 S	Chałupki – Kamykowa
49.	612 207 S	Bolesław – Środkowa	131.	612 907 S	Chałupki – Kopernika
50.	612 301 S	Owsiszczce – Graniczna	132.	612 908 S	Chałupki – Krótka
51.	612 302 S	Owsiszczce – Krzywa	133.	612 909 S	Chałupki – Kwiatowa
52.	612 303 S	Owsiszczce – Leśna	134.	612 910 S	Chałupki – Łąkowa
53.	612 304 S	Owsiszczce – Nowa	135.	612 911 S	Chałupki – Mickiewicza
54.	612 305 S	Owsiszczce – Okrężna	136.	612 912 S	Chałupki – Nowa
55.	612 306 S	Owsiszczce – Opawska	137.	612 913 S	Chałupki – Odrzańska
56.	612 307 S	Owsiszczce – Polna	138.	612 914 S	Chałupki – Ogrodowa
57.	612 308 S	Owsiszczce – Sportowa	139.	612 915 S	Chałupki – Plac Warszawski
58.	612 309 S	Owsiszczce – Szkolna	140.	612 916 S	Chałupki – Polna
59.	612 310 S	Owsiszczce – Wąska	141.	612 917 S	Chałupki – Połowa
60.	612 311 S	Owsiszczce – Woj. Polskiego	142.	612 918 S	Chałupki – Poprzeczna
61.	612 312 S	Owsiszczce – Wydale	143.	612 919 S	Chałupki – Powstańców Śląskich
62.	612 401 S	Nowa Wioska – Cegielniana	144.	612 920 S	Chałupki – Relaksowa
63.	612 402 S	Nowa Wioska – Główna	145.	612 921 S	Chałupki – Słoneczna
64.	612 403 S	Nowa Wioska – Leśna	146.	612 922 S	Chałupki – Stare Chałupki
65.	612 404 S	Nowa Wioska – Młodzieżowa	147.	612 923 S	Chałupki – Szkolna
66.	612 405 S	Nowa Wioska – Wrzosowa	148.	612 924 S	Chałupki – Wajdy
67.	612 501 S	Krzyżanowice – 1 Maja	149.	612 925 S	Chałupki – Wałowa
68.	612 502 S	Krzyżanowice – Boczna	150.	612 926 S	Chałupki – Zabełkowska
69.	612 503 S	Krzyżanowice – Dworcowa	151.	612 013 S	Bieńkowice - Zachodnia
70.	612 504 S	Krzyżanowice – Kościelna	152.	612 131 S	Tworków – Żwirowa
71.	612 505 S	Krzyżanowice – Lompy	153.	612 132 S	Tworków – Różana
72.	612 506 S	Krzyżanowice – Łąkowa	154.	612 133 S	Tworków – Południowa
73.	612 507 S	Krzyżanowice – Miarki	155.	612 134 S	Tworków – Kwiatowa
74.	612 508 S	Krzyżanowice – Mickiewicza	156.	612 313 S	Owsiszczce - Rudowina
75.	612 509 S	Krzyżanowice – Moniuszki	157.	612 517 S	Krzyżanowice-Krótka
76.	612 510 S	Krzyżanowice – Odrzańska	158.	612 518 S	Krzyżanowice- Aleja Lichnowskiego

Lp.	Numer drogi	Miejscowość – nazwa drogi/ulicy	Lp.	Numer drogi	Miejscowość – nazwa drogi/ulicy
77.	612 511 S	Krzyżanowice – Ogrodowa	159	612 610 S	Roszków - Kolejowa
78.	612 512 S	Krzyżanowice – Piaskowa	160	612 823S	Zabełków - Powstańców Śl.
79.	612 513 S	Krzyżanowice – Poprzeczna	161	612 824 S	Zabełków - Skotnica
80.	612 514 S	Krzyżanowice – Powstańców Śląskich	162	612 927S	Chałupki-Raciborska
81.	612 515 S	Krzyżanowice – Słoneczna	163	629 928 S	Chałupki - Spacerowa
82.	612 516 S	Krzyżanowice –Tworkowska	164	629 929 S	Chałupki - Spokojna

Źródło: Dane UG

Dodatkowo około 100 metrów od granicy Gminy przebiega autostrada A1. Jej oddziaływanie również ma wpływ na stan czystości powietrza w Gminie Krzyżanowice.

5.8.2. Transport kolejowy

Przez obszar gminy Krzyżanowice z północy na południe prowadzą 2 linie kolejowe:

- Racibórz - Chałupki – Bohumin,
- Rybnik - Chałupki – Bohumin,

Są to linie zelektryfikowane. Transport kolejowy jest obsługiwany przez Polskie Koleje Państwowe.

5.8.3. Transport publiczny

Gmina Krzyżanowice nie dysponuje własnym transportem publicznym. Nie jest także współorganizatorem takiego transportu. Do wszystkich miejscowości gminy docierają autobusy Przedsiębiorstwa Komunikacji Samochodowej (PKS) w Raciborzu.

5.8.4. Tabor gminny

W skład taboru samochodowego należącego do Gminy lub jej jednostek organizacyjnych wchodzi:

Tabela 18. Środki transportu na wyposażeniu PWK „Górna Odra” sp. z o.o.

Lp.	Nazwa jednostki	Marka samochodu	Rok produkcji	Rodzaj paliwa
1.	Kompaktor	Stalowa Wola, DINO DZO-4	1998	ON
2.	Koparko-ładowarka	Case, 580 Super M	2002	ON
3.	Minikoparka	Bobcat, E19	2019	ON
4.	Skrzynia	Volkswagen, Crafter	2019	ON
5.	Osobowy	Volkswagen, Caravelle	1993	ON
6.	Ciężarowy	Volkswagen, Transporter	1993	ON

Źródło: Dane UG

Tabela 19. Samochody strażackie na wyposażeniu jednostek OSP

Lp.	Nazwa jednostki	Marka samochodu	Rok produkcji	Inne
1.	OSP – Bieńkowice SRC 54SU SRC 4W68	RENAULT S170	1988	Zb. 2900 l.
		LAND ROVER	1992	5 - osobowy
2.	OSP – Bolesław SRC 4A20	RENAULT G230	1987	Zb. 3000 l.
		Mercedes ATEGO 1329 AF	2011	Zb. 2500 l.
3.	OSP – Tworków SRC 7U99 SRC 4A35	Tarpan-Honker, 4012	1995	5 - osobowy
		RENAULT S170	1990	Zb. 3000 l.
4.	OSP – Owsiszczce SRC 4A16	RENAULT S170	1990	Zb. 3000 l.
5.	OSP – Nowa Wioska KXN 9636	Lublin	1996	Zb. 400 l.
6.	OSP – Krzyżanowice SRC 75P5 KCF 9594	Mercedes ATEGO 1629 AF	2013	Zb. 4500l.
		Star 1142	1994	Zb. 3000l.
7.	OSP – Roszków SRC 32U4	RENAULT M 210	2001	Zb. 2000 l.

Lp.	Nazwa jednostki	Marka samochodu	Rok produkcji	Inne
8.	OSP – Zabełków*	VOLVO	2018	Zb. 1600 l.
9.	OSP – Rudyszwałd SRC 96LE	Magirus-Deutz	1980	Zb. 2650 l.
10.	OSP – Chałupki SRC 7V48	Star 244	1983	Zb. 2500 l.

* zmiana jednostki w 2018 r. (za Daimler-Benz SRC 11VJ z 1979 r.), źródło: Dane UG

VI. NISKA EMISJA W GMINIE KRZYŻANOWICE

6.1. Wstęp. Źródła zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego

Emisja zanieczyszczeń atmosferycznych dotyczy substancji niepożądanych w środowisku naturalnym, które trafiają do niego w wyniku czynników antropogenicznych. Składa się ona z dwóch grup: zanieczyszczeń stałych (pyłowych) oraz zanieczyszczeń gazowych (organicznych i nieorganicznych).

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

- w procesach energetycznego spalania paliw (w celu wytworzenia energii cieplnej lub energii elektrycznej),
- w silnikach spalinowych napędzających pojazdy i maszyny robocze.

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

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

Emisja wysoka obejmuje przede wszystkim miejsca i obiekty, gdzie zanieczyszczenia trafiają do powietrza atmosferycznego poprzez urządzenia budowlane lub techniczne (najczęściej kominy) o znacznych parametrach wyniesienia ponad przylegające tereny. Dla emisji tej można zazwyczaj ustalić określone warunki brzegowe, które dotyczą zarówno składu i ilości odprowadzanych gazów i pyłów, jak i częstotliwości oraz okresów ich odprowadzenia do atmosfery. Wyrzut zanieczyszczeń do powietrza jest tu jednoznacznie powiązany z konkretnym miejscem.

Emisja komunikacyjna związana jest z zastosowaniem środków transportu i maszyn roboczych. Występuje ona głównie wzdłuż ciągów komunikacyjnych, na parkingach, w miejscach manewrowych oraz na obszarach wykonywania prac wymagających zastosowania pojazdów napędzanych silnikami spalinowymi. Emisje te charakteryzują się niezwykle dużą zmiennością w zakresie wielkości i składu odprowadzanych zanieczyszczeń. Ze względu na urządzenia powodujące emisje (silniki w pojazdach) nie są one powiązane z konkretnym miejscem.

Emisja niska to emisja dotycząca przede wszystkim odprowadzania gazów i pyłów ze źródeł energetycznego spalania paliw o małej mocy. Zanieczyszczenia wprowadzane są do środowiska poprzez emitory o wysokości od kilku do kilkunastu metrów (nie więcej niż 40 m). Dodatkową cechą tej emisji jest to, iż w ujęciu indywidualnym nie stanowi ona większego problemu środowiskowego, a pojawia się on wówczas, gdy obok siebie funkcjonuje większa ilość tego typu emitorów. Sytuacja taka występuje standardowo w większości polskich miejscowości o charakterze wiejskim oraz w miastach, gdzie nie ma kompleksowego zasilania zabudowań w energię z ciepłowni.

Niskie emisje związane są głównie ze spalaniem paliw kopalnych, dlatego w programach niskiej emisji wyznacza się zwykle dla poszczególnych źródeł rozproszonych (przez które traktuje się całe wsie lub osiedla) emisje takich substancji szkodliwych jak: SO₂, NO₂, CO, pył, B(a)P oraz CO₂ wyrażoną w kg danej substancji na rok.

6.2. Emisja z emitorów liniowych – emisja komunikacyjna

Emitory liniowe to głównie arterie, węzły i skrzyżowania komunikacyjne, charakteryzujące się dużym natężeniem ruchu samochodowego, oddziałujące w sposób istotny na stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego.

Liniowe źródła emisji są również zaliczane do źródeł niskiej emisji, a związane są one z transportem tj. spalaniem paliw płynnych w silnikach spalinowych pojazdów samochodowych, w maszynach budowlanych i rolniczych przemieszczających się drogami, jak również w kolejnictwie (tzw. emisja spalinowa) oraz dodatkowo z procesami ścierania jezdni, opon i hamulców (tzw. emisja pozaspalinowa). Źródłem emisji jest w tym obszarze również unoszenie drobin pyłu w wyniku wzniecania go z powierzchni na skutek ruchu pojazdów (tzw. emisja wtórna).

Charakterystycznymi cechami zanieczyszczeń komunikacyjnych są:

- emisja, obok tlenków azotu i pary wodnej, znacznej ilości tlenku węgla;
- emisja heksachlorobenzenu, węglowodorów lotnych i innych substancji niebezpiecznych;
- koncentracja zanieczyszczeń wzdłuż dróg;
- nierównomierność w okresach dobowych i sezonowych związana ze zmianami natężenia ruchu.

Substancje powstające podczas ruchu pojazdów, uszeregowane według ich toksycznego działania na zdrowie ludzi to:

- sadza, a w niej WWA,
- kadm,
- azbest pochodzący z okładzin sprzęgieł i hamulców,
- tlenki azotu,
- tlenek węgla,
- węglowodory alifatyczne i aromatyczne,
- aldehydy i inne gazy,
- ołów pochodzący z czteroetylku ołowiu.

Duże znaczenie dla wielkości emisji ze spalania paliw ma rodzaj silników i zasada spalania w nich paliw. Dla zobrazowania różnic w tym zakresie przedstawiono poziom emisji NO₂ i CO w ruchu miejskim w zależności od rodzaju pojazdu i zastosowanego w nim silnika.

Tabela 20. Wskaźniki emisji dla ruchu miejskiego

Rodzaj pojazdu	Ruch miejski [g/(km × liczba pojazdów)]	
	NO ₂	CO
motocykle	0,3	20
samochody osobowe z zapłonem samoczynnym	0,6415	2
samochody osobowe na LPG	2,279	7,69
samochody dostawcze z zapłonem iskrowym	3	30
samochody dostawcze z zapłonem samoczynnym	1,6	2
samochody ciężarowe, autobusy, ciągniki	9,292	18,8

Jak wynika z powyższego zestawienia dominujący wpływ na wielkość emisji NO₂ ze źródeł komunikacyjnych mają pojazdy ciężarowe oraz samochody dostawcze z zapłonem iskrowym.

Cechy klimatyczne, takie jak siła i kierunek wiatru, wilgotność powietrza, zachmurzenie i opady mają duże znaczenie dla rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń. Na przykład pomiary tlenku węgla dokonane w dniu pochmurnym przy natężeniu ruchu pojazdów około 50 pojazdów na godzinę, dały następujące wyniki w zależności od odległości od jezdni (tabela).

Tabela 21. Stężenie tlenku węgla w powietrzu w zależności od odległości od drogi

Odległość od jezdni [m]	Stężenie CO [w $\mu\text{g}/\text{m}^3$]
4	12 400
43	9 200
88	8 300
150	4 100
200	4 000
250	3 800

Na wielkość emisji komunikacyjnej mają wpływ:

- stan techniczny drogi, w tym:
 - stan warstwy ścieralnej jezdni,
 - szerokość i jakość poboczy,
 - jakość systemu odwadniającego,
 - szerokość jezdni,
 - stan krawędzi pasa drogowego;
- konstrukcja i stan techniczny silników pojazdów oraz warunki ich pracy;
- rodzaj i ilość paliwa spalonego w silnikach pojazdów paliwa;
- płynność ruchu.

Nie na każdy z tych elementów Gmina ma wpływ, jednak poprawiając stan nawierzchni dróg, budując ronda oraz drogi objazdowe z pewnością może wpłynąć na zwiększenie płynności ruchu, a co za tym idzie zmniejszenie zużycia paliwa i w efekcie zmniejszenie emisji. W celu ograniczenia emisji liniowej na terenie Gminy, w zależności od posiadanych środków finansowych, możliwe będzie podjęcie następujących działań:

- przebudowę dróg gminnych w celu przywrócenia im prawidłowej funkcji drogi,
- modernizację nawierzchni dróg gminnych,
- bieżące remonty dróg gminnych w miarę posiadanych środków finansowych,
- ewentualny rozwój transportu publicznego, tworzenie systemów zachęty do korzystania z komunikacji publicznej,
- poprawa stanu technicznego dróg istniejących – utwardzenie dróg lub poboczy w celu redukcji wtórnego unosu pyłu z drogi,
- utrzymanie działań ograniczających emisję wtórną pyłu poprzez regularne utrzymanie czystości nawierzchni (czyszczenie metodą mokrą).

W latach 2015 - 2020 prowadzone były następujące postępowania OoŚ z w związku z lokalizacją /budową/ przebudową na obszarze gminy dróg publicznych:

- „Przebudowa ul. Długiej w Zabełkowie” - Decyzja Wójta Gminy Krzyżanowice RŚ-G 6220.3.2015 z dnia 20 maja 2015 r.
- „Przebudowa drogi powiatowej nr DP S3532 w Rudyszwałdzie w ramach poprawy bezpośredniej dostępności komunikacyjnej do atrakcji kulturowo – przyrodniczych, rozwoju i konkurencyjności polsko – czeskiego pogranicza: Gmina Szylierzowice CZ – Kraj Morawskośląski CZ – Gmina Krzyżanowice PL – Powiat Raciborski PL” – decyzja Wójta Gminy Krzyżanowice RŚ-G 6220.3.2016 z dnia 24.02.2016 r.
- „Przebudowa ul. Raciborskiej w Chałupkach i Powstańców Śląskich w Zabełkowie” – Decyzja Wójta Gminy Krzyżanowice RŚ-G 6220.19.2016 z dnia 29.11.2016 r.
- „Przebudowa ul. Szkolnej, Odrzańskiej i Pomnikowej w Bieńkowicach” – decyzja Wójta Gminy Krzyżanowice RŚ-G 6220.9.2016 z dnia 22.07.2016 r.

- „Przebudowa ul. Polowej, ul. Zabełkowskiej, ul. Relaksowej, ul. Poprzecznej i ul. Odrzańskiej oraz przebudowa ronda na skrzyżowaniu ul. Bogumińskiej, ul. Raciborskiej, ul. Długiej i ul. Słonecznej w Chałupkach.” – decyzja Wójta Gminy Krzyżanowice RŚ-G 6220.3.2016 z dnia 17.02.2016 r.
- „Przebudowa ul. Zamkowej i Parkowej w Tworkowie” – decyzja Wójta Gminy Krzyżanowice RŚ-G 6220.14.2016 z dnia 02.12.2016 r.
- „Przebudowa drogi powiatowej nr DP S3532S w Rudyszwałdzie ul. Główna i ul. Wiejska” – decyzja Wójta Gminy Krzyżanowice RŚ-G 6220.6.2018 z dnia 23.08.2018 r.
- „Przebudowa drogi powiatowej nr DP S3532 w Rudyszwałdzie” – decyzja Wójta Gminy Krzyżanowice RŚ-G 6220.03.2019 z dnia 02.04.2019 r.
- „Rozbudowa drogi krajowej nr 45 odc. Zabełków - Roszków” – postępowanie w toku.

Na dzień aktualizacji dokumentu PGN w realnych zamierzeniach Gminy są działania związane przebudową dróg nie skutkujące obniżeniem emisji z transportu w perspektywie kolejnych lat. Nie planuje się wykorzystania inteligentnych systemów transportowych (ITS).

Nie ma też realnych szans na uruchomienie gminnego transportu zbiorowego transportu pasażerskiego. Gmina nie planuje zakupu nowych pojazdów spełniających normę emisji spalin EURO VI, czy też pojazdów o alternatywnych systemach napędowych.

6.3. Niska emisja kominowa. Emisja rozproszona

Na terenie gminy Krzyżanowice nie występują grupowe systemy zaopatrzenia w ciepło o charakterze ciepłowni lub kotłowni osiedlowych.

Większość domów mieszkalnych i obiektów użyteczności publicznej znajdujących się na terenie gminy to budynki ogrzewane przez indywidualne źródła grzewcze.

Jak wynikało z ankiet zgromadzonych w ramach prac nad dokumentem w 2016 r. indywidualne kotłownie C.O. oraz kotły i piece różnią się wiekiem, technologią wykonania, przeznaczeniem, a także wynikającą z powyższych parametrów energochłonnością. W przeważającej mierze głównym nośnikiem energii w tych źródłach, ze względów ekonomicznych jest węgiel kamienny i miał. Bardzo rozpowszechnionym paliwem dodatkowym jest drewno opałowe (stosowane głównie w kominkach, ale także w paleniskach domowych).

Niestety w wielu przypadkach stosowane są odpadowe sorty węgla kamiennego typu muł, flot, szlam o bardzo złych parametrach jakościowych w zakresie emisji gazów i pyłów.

Mając na uwadze dominujące źródła niskiej emisji w gminie Krzyżanowice oraz występujące tu uwarunkowania infrastrukturalne oraz potencjał ekonomiczny mieszkańców, najlepszym sposobem na redukcję emisji jest obniżanie jednostkowego zużycia paliw, poprzez ograniczanie zapotrzebowania na energię cieplną u odbiorców, także poprzez wspomaganie jej produkcji z OZE.

Drugą opcję stanowi zachęcanie mieszkańców do korzystania (po wykonaniu prac termomodernizacyjnych) z paliwa gazowego, które jest ogólnie dostępne wobec znacznie rozbudowanej sieci gazowej.

W kolejnych rozdziałach przedstawiono szczegółową sytuację w zakresie zaopatrzenia w ciepło sektora mieszkaniowego i publicznego, jako punkt wyjścia do ustalenia skali niskiej emisji kominowej gazów i pyłów w gminie Krzyżanowice.

VII. ZAOPATRZENIE GMINY W CIEPŁO

7.1. Ogólna charakterystyka istniejących źródeł ciepła

Na terenie gminy Krzyżanowice, ze względu na znacznie rozproszony system zabudowy dominują indywidualne źródła wytwarzania ciepła.

Liczne kotłownie lokalne występują na osiedlach domów wielorodzinnych, głównie w Chałupkach i Krzyżanowicach, ale także w Tworkowie i Zabełkowie. Wszystkie kotłownie zbiorcze, dla których pozyskano dane opalane są dwoma rodzajami paliw – węglem kamiennym i gazem ziemnym.

Pozostałe budynki i obiekty ogrzewane są w oparciu o źródła indywidualne. W zabudowie zagrodowej lub jednorodzinnej starszego typu wiodącą rolę odgrywają kotły na paliwa stałe. Paliwa te stanowią głównie różne sortymenty węgla kamiennego (miał, groszek, brykiet, koks, flot). W wielu przypadkach - ze względu na konstrukcje tych urządzeń – wraz z węglem współspalane jest drewno (opałowe i gałęziowe).

W nowszej lub termo modernizowanej zabudowie tendencja jest nieco odmienna i mocno powiązana z lokalnymi uwarunkowaniami infrastrukturalnymi (np. bezpośredni dostęp do nitki gazowej niskiego ciśnienia). Kotły na paliwa stałe to w dużej mierze nowoczesne urządzenia przystosowane do spalania ekogroszku z zastosowaniem automatycznych podajników paliwa. Pojawiają się też rozwiązania oparte o spalanie biomasy w formie peletu.

Kotły na paliwa stałe montowane w budynkach powstających po roku 2000 charakteryzują się przede wszystkim dużo lepszymi parametrami (nawet rzędu 90%) w zakresie sprawności oraz rozwiązaniami dotyczącymi efektywnego spalania paliw (np. zgazowanie drewna, automatyka pogodowa). W wielu przypadkach są to konstrukcje wykluczające możliwość współspalania innych materiałów, w tym odpadów (kotły retortowe, z podajnikami).

W wielu budynkach na terenie gminy zastosowanie znalazły kotły na gaz ziemny sieciowy. Dominują one m.in. w budynkach publicznych, gdzie występuje największe globalne zapotrzebowanie na energię cieplną.

Rzadkość w skali całej gminy stanowią kotły na olej opałowy. Kotły takie występują najczęściej w obiektach usługowych i w podmiotach gospodarczych. Olej opałowy stosuje się też jako paliwo wspomagające w kilku obiektach publicznych.

Coraz liczniejszą grupę źródeł ciepła w budownictwie jednorodzinnym stanowią rozwiązania oparte w całości o odnawialne źródła energii (pompy ciepła, kotły na biomasę) lub układy hybrydowe, w których OZE stanowią uzupełnienie dla rozwiązań tradycyjnych (np. kolektory słoneczne).

Oprócz kotłowni zbiorczych w budynkach wielorodzinnych, o których wspomniano wcześniej, źródła ciepła o największych mocach termicznych zainstalowane są w dużych obiektach pełniących funkcje publiczne (głównie szkoły).

Na obszarze gminy brak zakładów produkcyjnych, w których energia cieplna konsumowana by była na potrzeby technologiczne.

7.2. Kotłownie lokalne oraz źródła indywidualne

Z ogólnej analizy sytuacji w zakresie stanu i wieku substancji budowlanej wynika, że w większości miejscowości dominują systemy grzewcze oparte o kotły pracujące na opał stały (dominują różne

asortymenty węgla kamiennego) lub gaz sieciowy. Istotne zróżnicowanie w tym zakresie występuje w miejscowościach z łatwiejszym dostępem do biomasy leśnej, gdzie duże znaczenie odgrywa drewno. W nowym budownictwie jest ono spalane głównie w kominkach, w zabudowie starszego typu w paleniskach indywidualnych.

Nieco odmienna sytuacja, w relacji do całości Gminy, ma miejsce na terenach o bardzo intensywnym rozwoju zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, zauważalnym szczególnie w okresie ostatnich 10 latach. Na nowo powstających osiedlach stosowane są wszelkie dostępne obecnie rodzaje rozwiązań dotyczących zasilania domów w energię cieplną. Stosuje się tu:

- nowoczesne kotły na paliwa stałe (w tym z zasobnikami retortowymi),
- kotły kondensacyjne na paliwa gazowe,
- kotły na biomasę leśną (kotły na pelet lub kominki z płaszczem wodnym),
- rozwiązania oparte na odnawialnych źródłach energii (pompy ciepła).

Występują także układy kombinowane (kotły + układy solarne; kotły + kominki).

7.2.1. Źródła indywidualne starego typu

Kotły na opał stały, zainstalowane przed rokiem 2000 należy generalnie uznać za mało efektywne i nisko sprawne (często ich sprawność oscyluje poniżej 50%). Ilość energii wprowadzana do kotła w paliwie jest w dużej mierze tracona w wyniku niedoskonałości konstrukcji tych kotłów, ich wyeksploatowania (zarastanie, szlakowanie), złych rozwiązań dotyczących sieci centralnego ogrzewania (duży zład) oraz braku jakiegokolwiek sterowności procesem spalania. Zarówno z tego powodu, jak i ze względu na brak ograniczeń, co do możliwości wprowadzania substancji opałowych do paleniska (stosowanie węgla bardzo złej jakości, materiałów odpadowych itd.) kotły te należy uznać za najbardziej szkodliwe z punktu widzenia ochrony środowiska.

Część z istniejących i stosowanych nadal kotłów to tzw. produkcje rzemieślnicze oraz konstrukcje nieposiadające obecnie swoich odpowiedników na rynku, przez co brak jest możliwości ich kompleksowego serwisowania lub przeglądu przez ewentualne jednostki produkujące albo dystrybuujące kotły. Z tego też względu spada z roku na rok wydajność tych źródeł, a zarazem bezpieczeństwo ich wykorzystywania.

Sporadycznie spotyka się także systemy grzewcze oparte o indywidualne piece zlokalizowane w poszczególnych pomieszczeniach (piece kaflowe, żeliwne oraz tzw. kozy).

Dodatkową wadą tego typu rozwiązań, pomijając wymienione wcześniej, jest bardzo duże zagrożenie zatrucia tlenkiem węgla (czadem) przez ich użytkowników wobec faktu, że piece te funkcjonują w pomieszczeniach ciągłego lub częstego przebywania mieszkańców (w tym w sypialniach).

7.2.2. Źródła indywidualne nowego typu

Obecny rynek producentów i dystrybutorów indywidualnych źródeł ciepła jest niezwykle rozbudowany i potrafi zaspokoić wszelkie oczekiwania inwestorów. Kolejne lata, w których systematycznie i dynamicznie rosną ceny podstawowych nośników energii, a w ślad za tym koszty ogrzewania mieszkań spowodowały bardzo istotny wzrost świadomości wśród użytkowników budynków i lokali mieszkalnych. Charakteryzuje się on m.in.: analitycznym podejściem do kwestii wyboru rozwiązań dotyczących rodzaju i sposobu wytwarzania ciepła. Obejmuje ono zarówno kwestie finansowe, jak i komfort użytkowania, a często także analizę cech stanowiących o spełnianiu przez źródła ciepła wymagań ochrony środowiska.

Zdecydowanie zaostrzyły się także normy prawne i jakościowe dla producentów stosowanych urządzeń. Dotyczą one efektywności energetycznej poszczególnych źródeł ciepła oraz ich wpływu na środowisko

naturalne. Nie pozostało to bez wpływu na bardzo intensywny wzrost w zakresie innowacyjności rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych.

Największy wpływ na wybór podstawowego źródła ciepła mają koszty. Ostatnio są to nie tylko koszty inwestycyjne, ale i wszelkie pochodne, w tym stałość lub przewidywalność poziomu cen paliw (innych nośników energii), opłaty za usuwania odpadów paleniskowych oraz dostępność paliw na lokalnym rynku mająca wpływ na koszty dostaw.

Wszystkie wymienione czynniki spowodowały niezwykle intensywny rozwój technologiczny w zakresie źródeł ciepła wraz z bardzo dużym nasyceniem rynku wszelkimi rodzajami kotłów na paliwa stałe, ciekłe i gazowe.

Zupełnie nowym zjawiskiem jest uwzględnienie przez konsumentów kosztów środowiskowych oraz komfort i bezpieczeństwo w trakcie bieżącego użytkowania danego rodzaju systemu grzewczego. Te aspekty, oprócz walorów ekonomicznych, stały się z kolei motorem napędowym w sektorze wykorzystania na potrzeby indywidualnych gospodarstw domowych odnawialnych źródeł energii (tzw. OZE).

Tabela 22. Sprawność teoretyczna kotłów na węgiel i wskaźnik emisji (wg IChPW w Zabrze)

Typ kotła	Sprawność cieplna [%]	Wskaźniki emisji *					
		CO [mg/m ³]	NO ₂ ** [mg/m ³]	Pył [mg/m ³]	TOC [mg/m ³]	WWA [mg/m ³]	B(a)P [μg/m ³]
Kocioł zasypowy ręczny z ciągiem naturalnym Paliwo: węgiel energetyczny, sortyment „orzech”	70	5500	220	190	170	15	150
Kocioł zasypowy ręczny z ciągiem naturalnym Paliwo: węgiel antracytowy lub koks, sortyment „orzech”	80	2200	210	20	40	0,1	5
Kocioł zasypowy ręczny z nadmuchem wentylatorowym Paliwo: węgiel energetyczny, sortyment „orzech”	80	1000	260	30	60	0,3	15
Kocioł zasypowy ręczny z nadmuchem wentylatorowym Paliwo: węgiel energetyczny, sortyment „miał”	80	1200	200	65	80	0,3	15
Kocioł z automatycznym palnikiem retortowym Paliwo: węgiel energetyczny, sortyment „groszek”	89	140	340	20	30	0,1	0,5
Kocioł z automatycznym palnikiem rusztowym Paliwo: węgiel energetyczny, sortyment „miał”	87	210	280	80	30	0,1	5

źródło: http://www.inzynierbudownictwa.pl/technika,materialy_i_tehnologie,artykul,kotly_weglowe_dla_domow_jednorodzinnych,

7.3. Odnawialne źródła ciepła o charakterze indywidualnym

Do odnawialnych źródeł ciepła, jakie w chwili obecnej znajdują zastosowanie w gospodarstwach domowych na terenie gminy Krzyżanowice, głównie w zabudowie rozproszonej, zagrodowej i jednorodzinnej zaliczyć należy:

- kotły na biomasę rolną lub leśną, w tym pelet,
- kolektory słoneczne,
- pompy ciepła.

Dla każdego z w/w rodzajów OZE wskazać można określone ograniczenia związane z kosztem inwestycyjnym (pompy ciepła), dostępnością do określonych paliw (biomasa) oraz z koniecznością uzupełnienia ich pracy energią z innego źródła wobec nierównomierności wytwarzania ciepła (kolektory słoneczne).

Zainteresowani zastosowaniem kotłów na biomasę rolną (głównie klocki lub baloty słomy) są głównie rolnicy zajmujący się wielkoobszarową produkcją rolną w zakresie upraw zbóż. Tylko w takim przypadku mają oni gwarancję dostaw paliwa wobec wzrastającego zapotrzebowania na biomasę przez odbiorców przemysłowych (do procesów współspalania w dużych jednostkach energetycznych). Jednocześnie rolnicy nie ponoszą kosztów zakupu biomasy, w tym jej logistyki z dalszych obszarów.

Coraz powszechniejsze zastosowanie, głównie w zabudowie jednorodzinnej, znajdują instalacje solarne działające w oparciu o kolektory słoneczne płaskie lub próżniowe. Pobierają one energię z promieni słonecznych i, poprzez układ wymiennikowy, przekazują ją do wody gromadzonej w specjalnym zasobniku. Niestety, wobec zawodności pogodowej oraz braku warunków do pracy w godzinach nocy, najczęściej stanowią one źródło energii dla podgrzewania ciepłej wody użytkowej, głównie w okresie maj-wrzesień. Bardzo rzadko kolektory włączane są we wspomaganie pracy centralnego ogrzewania (dotyczy to raczej bardziej wydajnych kolektorów próżniowych).

Instalacje solarne montowane są w Gminie od 2009 r. Ze względu na realizację PONE wiadomo, że na terenie gminy Krzyżanowice zamontowano ponad 100 instalacji solarnych na dachach domów o łącznej szacowanej mocy powyżej 2000 kWh.

Instalacje takie występują także w wielu obiektach publicznych jako wspomagające, głównie w okresie wiosennym i letnim wytwarzanie ciepłej wody użytkowej.

Pompy ciepła

Na obszarach, gdzie powstaje nowa zabudowa mieszkaniowa, a równocześnie brak jest dostępu do gazu, dużą popularność zyskują pompy ciepła – głównie wśród osób gotowych ponieść większe koszty inwestycyjne, w zamian za przyszły komfort i niskie koszty eksploatacyjne.

Pompa ciepła to urządzenie wymuszające przepływ ciepła z obszaru o niższej temperaturze do obszaru o temperaturze wyższej. Proces ten zachodzi z wykorzystaniem dostarczonej z zewnątrz energii mechanicznej (pompy sprężarkowe stosowane powszechnie) lub energii cieplnej (pompy absorpcyjne stosowane głównie na potrzeby przemysłowe).

W pompach sprężarkowych ciepło pobiera się z tak zwanego dolnego źródła, którym może być powietrze, grunt oraz woda, zgromadzona na powierzchni ziemi lub pod nią. Wydajność pompy ciepła (określana jako współczynnik efektywności) uzależniona jest od różnicy temperatur pomiędzy dolnym, a górnym źródłem, który stanowi najczęściej system centralnego ogrzewania w systemie podłogowym. Współczynnik wydajności pompy ciepła (COP) - który jest równy stosunkowi ciepła uzyskanego w górnym źródle do włożonej pracy (w przypadku układu sprężarkowego) jest tym wyższy im mniejsza jest przedmiotowa różnica. Najczęściej jego wartość oscyluje w granicach $3 \div 4.5$, co należy odczytywać w ten sposób, że za każdy kW energii elektrycznej wykorzystanej do zasilania pompy ciepła, uzyskujemy dodatkowe „darmowe” $3 \div 4.5$ kW energii cieplnej.

Najpopularniejsze rodzaje dolnych źródeł to m.in.:

- pobieranie ciepła z powietrza atmosferycznego, nadmuchiwane na wymiennik ciepła za pomocą wentylatora,

- rurowy wymiennik ciepła, ułożony na głębokości 1,5 m pod powierzchnią gruntu, w którym krąży ciecz niezamarzająca (mieszanka glikolu i wody),
- sondy pionowe, czyli rurowy wymiennik ciepła, wpuszczony w pionowy odwiert wykonany na głębokość 50-100 metrów (przy mniejszych głębokościach - kilka takich odwiertów),
- pobieranie wody z podziemnego ujęcia (studnia czerpalna), po czym jej odprowadzenie (po odebraniu od niej ciepła) do studni zrzutowej.

Pompy ciepła, w zależności od rodzaju dolnego i górnego źródła ciepła (najczęściej jest to ogrzewanie podłogowe, rzadziej grzejniki i wymienniki ciepła) występują w czterech typach:

- powietrze/woda (P/W),
- woda/woda (W/W),
- solanka (roztwór glikolu propylenowego z wodą)/woda (S/W),
- bezpośrednio parowanie/woda (BP/W).

Najbardziej rozpowszechnione są obecnie pompy ciepła z sondami pionowymi, gdyż mają one wyjątkowo stabilne warunki pracy dolnego źródła i posiadają najwyższy współczynnik efektywności, który może osiągnąć nawet poziom COP=5,5.

Kolektory słoneczne

Układy solarne wykorzystują do produkcji energii cieplnej promieniowanie Słońca, które jest głównym i praktycznie niewyczerpywanym źródłem energii dla Ziemi. W instalacjach pracujących na potrzeby wytworzenia energii cieplnej, promieniowanie słoneczne padające na absorber kolektora ogrzewa znajdujący się w nim płyn solarny, który za pomocą pompy obiegowej przemieszczany jest (przy odpowiedniej różnicy temperatur między kolektorem a podgrzewaczem - zwykle większej niż 5⁰K) do podgrzewacza, gdzie poprzez wymiennik oddaje ciepło wodzie w podgrzewaczu.

Kolektory płaskie

W kolektorach płaskich, promieniowanie słoneczne jest pochłaniane przez płytę absorbera, czyli arkusz blachy aluminiowej lub miedzianej, pokryty powłoką zwiększającą pochłanianie promieniowania. Są to powłoki selektywne – zwiększające absorpcję, przy jednoczesnym zmniejszeniu emisji ciepła. Pod absorberem poprowadzone są rurki, w których krąży niezamarzający płyn, dobrze przewodzący ciepło (tzw. czynnik grzewczy, przeważnie glikol). Całość zamknięta jest w aluminiowej obudowie, izolowanej od spodu warstwą wełny mineralnej. Od góry kolektor przykryty jest szybą, która musi odznaczać się dobrą przepuszczalnością promieniowania słonecznego i wysoką wytrzymałością (szkło hartowane, niepękające pod wpływem gradu lub masy zalegającego śniegu).

Kolektory próżniowe

Główną zaletą kolektorów próżniowych jest wykorzystanie promieniowania rozproszonego i niskie straty ciepła, – dzięki czemu posiadają większą sprawność. Kolektory te mogą bowiem pracować nawet w pochmurne dni. Zbudowane są one z szeregu szklanych rur próżniowych. Na ich wewnętrzną warstwę napyłony jest absorber. Wewnątrz poprowadzona jest miedziana rurka, połączona z absorberem za pomocą profili aluminiowych. W rurce znajduje się substancja chemiczna, parująca w temperaturze ok. 25 stopni C, oddająca ciepło czynnikowi grzewczemu.

Z tego względu tylko kolektory próżniowe zaleca się do instalowania w układach wspomagających wytwarzanie energii na potrzeby centralnego ogrzewania. Przy czym funkcje wstępnego podgrzania wody dla c.o. takie instalacje solarne mogą pełnić jedynie w przypadku, gdy drugie źródło ciepła jest w pełni sterowalne (np. kocioł na gaz lub olej opałowy oraz pompa ciepła), co pozwala na zautomatyzowanie procesu i ustawienie pierwszeństwa ciepła pozyskanego z kolektorów przed ciepłem wytworzonym w podstawowym źródle.

7.4. Przemysłowe instalacje OZE

Energia słońca.

Na obszarze gminy Krzyżanowice nie są w chwili obecnej planowane inwestycje z zakresu wytwarzania energii elektrycznej ze słońca (farmy fotowoltaiczne) o charakterze przemysłowym.

Energia biomasy (biogazu).

Aktualnie nie występują w gminie przemysłowe źródła wytwarzania energii z biomasy lub biogazu rolniczego.

Ze względu na wymuszoną lokalizację tego typu obiektów (z dala od zabudowy mieszkalnej) i związane z tym brak optymalnych warunków do odbioru ciepła przez ewentualnych zainteresowanych (rozproszenie zabudowy, dalekie przesyły) energia cieplna z biogazowni nie jest najczęściej wykorzystywana na potrzeby zewnętrzne. Wobec powyższego rozwój tego typu obiektów spodziewany może być jedynie w ramach wielkotowarowych gospodarstw hodowlanych pod kątem produkcji energii elektrycznej do krajowego systemu elektro-energetycznego.

Energetyka wodna.

Główna rzeka przepływająca przez obszar gminy Krzyżanowice to Odra. Z punktu widzenia energetyki wodnej istotne jest to, iż w rejonie Chałupki - Racibórz jest to w części rzeka graniczna, objęta dodatkowo licznymi formami chronionymi. Ponadto w rejonie wsi Nieboczowy wybudowany został suchy zbiornik przeciwpowodziowy Racibórz. Z tych względów wykluczone jest wykorzystanie tej rzeki na cele energetyczne w obszarze gminy Krzyżanowice.

Przez gminę Krzyżanowice przepływa także kilka mniejszych cieków, jednak ze względu na wielkość przepływów oraz niewielkie spadki podłużne koryta rzeki te nie mają istotnego potencjału umożliwiającego pozyskiwanie na tym obszarze energii elektrycznej wytwarzanej w siłowniach wodnych, wykorzystujących różnicę poziomu pomiędzy górnym i dolnym zwierciadłem. Z pozyskanych informacji wynika, iż na terenie gminy nie funkcjonuje obecnie żadna elektrownia wodna.

Historycznie takie obiekty piętrzące istniały w 3 lokalizacjach.

Tabela 23. Zestawienie obiektów piętrzących na terenie Gminy Krzyżanowice

Lp.	Nazwa obiektu	Rzeka	Rodzaj obiektu	Parametry energetyczne					
				Przepływ Q_{sr} m ³ /s	Spadek H_{max} m	Potencjał teoretyczny		Potencjał techniczny	
						Moc kW	Energia MWh/rok	Moc kW	Energia MWh/rok
1	Bieńkowice	Psina	Młyn (nieczynny)	2,0	2,0	38,5	336,9	27,4	194,7
2	Bolesław	Młynówka Bolesławiecko-Tworkowska (Psina)	Jaz melioracyjny	0,2	2,2	3,4	29,6	-	-
3	Tworków	Młynówka	Młyn	0,2	2,2	3,4	29,6	-	-

W ostatnich latach pojawiło się zainteresowanie inwestorów prywatnych, co do ewentualnej realizacji takiej inwestycji na cieku Psina. Niemniej jednak na razie plany te nie zostały skonkretyzowane.

Energetyka wiatrowa.

Aktualnie nie ma w gminie Krzyżanowice funkcjonujących elektrowni wiatrowych.

Nadmienić należy, iż w aktualnym „Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Krzyżanowice” nie wyznaczono żadnych potencjalnych obszarów dla wykorzystania pod energetykę wiatrową. W jednym przypadku właściciel nieruchomości zawniósł o możliwość lokalizacji wiatraków prądotwórczych, ale jeszcze bez konkretnych planów realizacyjnych. Efektem tego było dodefiniowanie w Studium zasad posadawiania takich obiektów na terenie Gminy.

7.5. Lokalny system ciepłowniczy

Ze zgromadzonych informacji, dotyczących struktury zabudowy, rodzaju istniejącej infrastruktury oraz z zapisów dokumentów planistycznych i strategicznych wynika, że na obszarze gminy Krzyżanowice nie występuje sieć ciepłownicza.

VIII. ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA JAKO WYZNACZNIK WIELKOŚCI EMISJI

Podstawowym czynnikiem, który na poziomie lokalnym ma wpływ na wielkość niskiej emisji jest zużycie energii cieplnej (w określonych sytuacjach także elektrycznej), która musi zostać wytworzona bezpośrednio w miejscu jej wykorzystania (indywidualne źródła ciepła) lub w stosunkowo bliskiej odległości (lokalne źródła ciepła).

Zapotrzebowanie na ciepło w gminie Krzyżanowice dotyczy trzech głównych grup odbiorców, którymi są:

- gospodarstwa domowe - występujące głównie w zabudowie jednorodzinnej lub zagrodowej, na obszarze gminy także w budynkach wielorodzinnych (grupa dominująca w sensie ilościowym),
- obiekty usług publicznych - takie jak budynki administracji samorządowej, szkoły (dominujące w sensie mocy źródła), obiekty służby zdrowia, obiekty kultury,
- obiekty, produkcyjne i usługowe (w tym obiekty turystyczne).

8.1. Zapotrzebowanie na energię w budynkach

W budynkach, energia jest wykorzystywana głównie do: podtrzymywania odpowiednich warunków klimatycznych w pomieszczeniach (ogrzewanie i wentylacja), oświetlenia pomieszczeń, ogrzewania wody, do celów sanitarnych, gotowania posiłków, napędu urządzeń elektrycznych i AGD. W określonych sytuacjach (występujących poza zabudowa mieszkalną) energia wykorzystywana jest także na potrzeby chłodzenia.

Główne czynniki, mające wpływ na zużycie energii w budynkach są następujące:

- charakterystyka zewnętrznej bryły budynku, w tym stan techniczny przegród (ocieplenie, szczelność budynku, brak mostków cieplnych, powierzchnia i orientacja powierzchni szklanych względem kierunków nasłonecznienia),
- geometria budynku i typ konstrukcji (budynki zwarte, rozłożyste, podpiwniczone, na płycie itd.),
- rodzaj ogrzewania i wentylacji,
- sprawność instalacji technicznych, istotnych z punktu widzenia dystrybucji ciepła lub wentylacji (rodzaj grzejników, zawory termostatyczne, sterowanie),
- sprawność urządzeń wytwarzających energię i poziom ich zautomatyzowania,
- zachowanie użytkowników budynku (np. niekontrolowane przewietrzanie pomieszczeń),
- jakość obsługi i serwisu instalacji technicznych (okresowe przeglądy i bieżąca konserwacja),
- możliwość korzystania z zysków ciepła w zimie i ograniczanie ich latem (właściwa strategia zapewnienia komfortu w okresie letnim,
- rozkład funkcjonalny budynku (wydzielenie w budynku części pomocniczych od obszarów bytowych),

- możliwość korzystania z naturalnego oświetlenia,
- efektywność urządzeń elektrycznych (ich klasa energetyczna) i oświetlenia.

Uwaga: W konsekwencji wykorzystania odnawialnych źródeł energii nie nastąpi zmniejszenie zużycia energii, jednak ich zastosowanie ograniczy wpływ na środowisko paliw konwencjonalnych.

W gminie Krzyżanowice dominuje zabudowa mieszkaniowa i usługowa o standardowym wyposażeniu oraz zasadach jej wykorzystania, a także zabudowa publiczna, gdzie realizowane są głównie cele oświatowe, zdrowotne i administracyjne. Z tego względu poniżej przeanalizowano zużycie ciepła w poszczególnych obiektach mieszkalnych i publicznych.

8.2. Gospodarstwa domowe. Domy i lokale mieszkalne

W niektórych miejscowościach gminy Krzyżanowice jedyne obiekty wymagające zaopatrzenia w ciepło to budynki mieszkalne.

Dotychczas brakowało precyzyjnych danych o wielkości potrzeb grzewczych w poszczególnych domach lub lokalach mieszkalnych oraz dokładnych informacji na temat stanu technicznego budynków w kontekście ich potrzeb energetycznych (poziom ocieplenia, usprawnienia termo-modernizacyjne).

W ramach prac nad PGN w 2016 r. podjęto próbę zebranie takich informacji poprzez odpowiednio przygotowane ankiety, skierowane do mieszkańców. Ponadto odrębne ankietowanie zaproponowano poszczególnym jednostkom publicznym i usługowym zlokalizowanym na terenie gminy.

W wyniku szerokiego rozpropagowania akcji i aktywności mieszkańców Gminy Krzyżanowice, do urzędu spłynęły liczne dane od kilkuset właścicieli domów i mieszkań.

Ponadto zgromadzono informacje sporządzone dla większości obiektów publicznych zlokalizowanych na terenie gminy Krzyżanowice (szkoły, przedszkola, budynek urzędu, komisariat policji, świetlice wiejskie, ośrodek kultury i sportu, przychodnie).

Dane pozyskane z ankiet w zakresie zużycia konkretnych paliw wprowadzone zostały do bazy danych o emisjach, która po uzupełnieniach w kolejnych latach powinna stać się źródłem pełnej i rzeczywistych informacji o emisjach gazów i pyłów z terenu gminy Krzyżanowice, w powiązaniu z konkretnymi adresami. Niestety na dzień przygotowania aktualizacji PGN baza ta nie została jeszcze uzupełniona, brak jest mechanizmów prawnych, które obligowałyby mieszkańców do zgłaszania takich informacji.

Analiza zużycia ciepła na potrzeby budownictwa mieszkaniowego

Ankiety z 2016 r. dotyczące zabudowy mieszkaniowej dały dosyć wyraźny obraz sytuacji w zakresie rzeczywistego stanu budynków i ich zaopatrzenia w ciepło.

Bazując na tym swoistym ukierunkowaniu trendów energetycznych w gminie Krzyżanowice, zapotrzebowanie na ciepło, a co za tym idzie - szacunkowe zużycie paliw przez wszystkie gospodarstwa domowe ustalono na podstawie danych statystycznych i własnych założeń wyjściowych niezbędnych do dokonania stosownych obliczeń. Informacje z ankiet posłużyły do ustalenia procentowej struktury udziału poszczególnych paliw wykorzystywanych na potrzeby wytworzenia ciepła.

W oparciu o tak uzyskane dane, w kolejnym kroku ustalono teoretyczne wartości emisji dla poszczególnych zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska w wyniku niskiej emisji w podziale na kolejne miejscowości. Miejscowości te traktowane są, jako kolejne, rozproszone źródła niskiej emisji.

Niezbędne dane, które wykorzystano dla nieco szerszego rozpoznania potrzeb energetycznych w poszczególnych miejscowościach gminy to przede wszystkim ilość budynków/lokalii/ mieszkalnych z podziałem na lata, kiedy były one wybudowane wraz z wielkością powierzchni użytkowych.

Interpolowano je w oparciu o informacje publikowane przez GUS. Następnie wyselekcjonowano i zgrupowano w tabelach, umieszczonych w rozdziale opisującym zasoby mieszkaniowe gminy Krzyżanowice.

Ponadto, na potrzeby obliczeniowe, dokonano licznych założeń dotyczących stanu technicznego substancji budowlanej pod kątem energochłonności i przyjęto określone wielkości ulepszeń termomodernizacyjnych, jakie musiały wystąpić przynajmniej w okresie ostatnich 10 lat. Jest to okres, kiedy dość powszechna stała się wiedza na temat zależności zużycia ciepła od stanu technicznego przegród budowlanych oraz urządzeń i instalacji grzewczych.

Dla porównania, wyliczono zużycie ciepła w sektorze mieszkaniowym dla tzw. stanu zerowego opisującego sytuację, w której wszystkie budynki posiadają wskaźnik zużycia energii do celów grzewczych zgodne z rokiem ich budowy oraz dla stanu aktualnego, uwzględniającego działania ulepszące i naprawcze. Przyjęto m.in., że w wyniku dotychczasowych działań termomodernizacyjnych, znaczna część starych budynków „przeszła” do grupy o lepszych standardach cieplnych, zgodnie z poniższą tabelą.

Tabela 24. Sposób przyporządkowania zabudowy mieszkaniowej do określonych wskaźników zużycia energii.

Lp.	Przybliżony wskaźnik zużycia energii do celów grzewczych w budynku <i>(kWh/m²*a)</i>	Rodzaje budynków wg okresu budowy, przyjęte w określonej grupie standardów cieplnych <i>na podstawie danych GUS</i>
1	240 – 350	przyjęto 95% budynków powstałych do 1970
2	240 – 280	przyjęto 95% budynków powstałych od 1971 do 1988
3	160 - 200	przyjęto 47,5% budynków z okresu 1989-2002
4	120 - 160	przyjęto 52,5% budynków powstałych w latach 1989-2002 oraz po 5% z przed 1970 i z okresu 1971-1988
5	90 - 120	przyjęto 100% budynków z okresu po 2002

Na bazie przedstawionych danych, w oparciu o średnie wskaźniki jednostkowego zużycia energii do celów grzewczych w budynku dokonano obliczeń dla poszczególnych miejscowości gminy Krzyżanowice w zakresie aktualnego zapotrzebowania na ciepło, które zestawiono w oddzielnych załącznikach tabelarycznych

Poniżej przedstawiono ustalone wg powyższych obliczeń wielkości globalne dotyczące rocznego zapotrzebowania na ciepło dla każdej miejscowości.

Dane te są istotne dla dalszych rozważań na temat emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych, jakie emitowane są na obszarze gminy w wyniku oddziaływania energetycznych źródeł spalania paliw.

Tabela 25. Zapotrzebowanie na ciepło w poszczególnych miejscowościach gminy Krzyżanowice. Budownictwo mieszkaniowe (ankieta z 2015).

Lp.	Miejscowość	Stan aktualny – rok bazowy 2014	Ilość mieszkańców	Zapotrzebowanie ciepła w 2014 "per capita"
		GJ	na 31.12.2014	GJ/mk
1	Bieńkowice	37 825,8	36 916,0	31,1
2	Bolestaw	6 346,7	6 194,5	12,8
3	Chałupki	43 619,3	42 645,3	25,7
4	Krzyżanowice	51 631,1	50 427,7	25,3
5	Nowa Wioska	10 612,5	10 349,6	30,4
6	Owsiszczce	21 814,7	21 270,5	28,4
7	Roszków	13 553,6	13 230,0	28,3
8	Rudzyszwałd	16 401,5	16 027,5	21,5
9	Tworków	49 029,2	47 877,5	17,6
10	Zabełków	20 048,3	19 590,4	22,8
	RAZEM (średnia):	270 883	264 529	23,6

8.3. Obiekty o charakterze publicznym (szkoły, urzędy, świetlice, inne)

Obiekty użyteczności publicznej i usług dla ludności występują na terenie kilku miejscowości gminy Krzyżanowice. Są to głównie obiekty z sektora oświaty (szkoły podstawowe, gimnazjalne, przedszkola) i kultury (świetlice i biblioteki). Pozostałe obiekty usług publicznych m.in. Urząd Gminy, Ośrodek Kultury, Przychodnie, banki znajdują się głównie w Krzyżanowicach. Obiekty te wylistowano szczegółowo w pkt.5.7. niniejszego Planu.

Zauważyć należy, że obiekty publiczne różnią się zdecydowanie specyfiką w zakresie potrzeb cieplnych i okresów wykorzystania ciepła:

- placówki szkolne są obiektami o znacznym zużyciu ciepła i w zasadzie ciągłym zapotrzebowaniu na ciepło w sezonie grzewczym oraz znacznym zapotrzebowaniu na wodę użytkową w pozostałym okresie (wyłączając wakacje, ferie i inne przerwy w roku szkolnym),
- świetlice wiejskie są obiektami o znikomym i chwilowym zużyciu ciepła (ogrzewane są jedynie w okresie bezpośredniego wykorzystywania na potrzeby działań statutowych lub w okresach ich wynajmu dla osób zewnętrznych),
- obiekty sportowe (hale, sale sportowe) przy placówkach szkolnych, które są wynajmowane dla osób trzecich, ogrzewane są często w szerszym zakresie niż obiekty szkół, gdyż funkcjonują często w okresach weekendowych, w trakcie wakacji i w ferie,
- urzędy, przychodnie zdrowia i inne jednostki usług publicznych pracują w określonych godzinach dnia, po czym pozostają niewykorzystane.

Wszystkie obiekty, należące do samorządu lub zarządzane przez jednostki organizacyjne Gminy, korzystają z indywidualnych rozwiązań w zakresie zapotrzebowania w ciepło. Wytwarzane jest ono w kotłowniach, działających w oparciu o dwa rodzaje paliw - węgiel i gaz ziemny. Przy czym w przypadku tych pierwszych stosowane są takie sortymenty jak groszek, miął węglowy i węgiel gruby. W kilku przypadkach zarządcy obiektów stosują współpalanie węgla i drewna opałowego.

Znamienne jest, iż tylko w kilku obiektach publicznych funkcjonują kotły ponad 10-letnie. Wiek kotłów ma bowiem wpływ na sprawność wytwarzania ciepła, szczególnie w przypadku kotłów na węgiel. Kotły takie są jednocześnie przyczyną największych jednostkowych emisji zanieczyszczeń (odniesionych do uzyskanego GJ energii).

Poniżej, w formie tabeli, przedstawiono wyniki dotyczące potrzeb ciepłych, opracowane na podstawie danych o zużyciu paliw uzyskanych w drodze ankietowania w 2015 roku dla poszczególnych jednostek. Informacje te – mimo dość ogólnego charakteru – pozwalają na szacunkowe analizy z zakresu energochłonności obiektów i ich wpływu na środowisko.

Tabela 26. Zestawienie danych na temat zużycia energii na potrzeby c.o. w obiektach publicznych na terenie Gminy Krzyżanowice w 2014 r. (ankietyzacja 2015).

Obiekt, adres	Rodzaj paliwa	Zużycie paliw w 2014 [Mg, m ³]	Rok produkcji kotła/-ów	Emisja CO ₂ (2014) [kg]	Jednostkowe zużycie ciepła GJ/m ²
ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH W CHAŁUPKACH	węgiel ekogroszek	44,32	2003	81 992	2,68
PRZEDSZKOLE W KRZYŻANOWICACH; ODDZIAŁ W NOWEJ WIOSCE UL.MŁODZIEŻOWA 5	węgiel i flotokonzentrat	13,75	2015	25 438	2,37
ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH W BIEŃKOWICACH FILIA SZKOŁY PODSTAWOWEJ W BOLESŁAWIU, UL. GŁÓWNA 42	flot węglowy i węgiel	24,00	b.d.	44 400	1,67
PRZEDSZKOLE PUBLICZNE IM. KUBUSIA PUCHATKA W ZABEŁKOWIE (UWAGA + SZKOŁA PODSTAWOWA)	gaz i olej opałowy	32025 + 3,14	2007	68 078	1,57
ŚWIETLICA W OWSISZCZACH, BUDYNEK OSP, UL. OPAWSKA 1	węgiel, flot	11,50	b.d.	21 275	1,28
SAMODZIELNY PUBLICZNY ZAKŁAD LECZNICTWA AMBULATORYJNEGO OŚRODEK ZDROWIA KRZYŻANOWICE UL. WYZWOLENIA 1	ekogroszek	38,39	2010	71 022	1,26
ZESPÓŁ SZKOLNO-PRZEDSZKOLNY W OWSISZCZACH, UL. SZKOLNA 1	ekogroszek	22,23	2014	42 504	1,01
SAMODZIELNY PUBLICZNY ZAKŁAD LECZNICTWA AMBULATORYJNEGO OŚRODEK ZDROWIA ,TWORKÓW UL. PARKOWA 1	gaz ziemny	16746,00	2012	32 889	0,76
ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH, TWORKÓW UL.ZAMKOWA 13	węgiel groszek	70,80	2005	130 980	0,60
ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH W BIEŃKOWICACH, BIEŃKOWICE, UL. SZKOLNA 1	gaz i olej opałowy	25515,00	2009	50 111	0,52
ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH W KRZYŻANOWICACH, UL. ŁĄKOWA 12, KRZYŻANOWICE	ekogroszek	105,11	2009	194 454	0,51
GZOKSIT (CENTRUM KULTURY), UL. ZAMKOWA 48, TWORKÓW	olej opałowy	6,77	2002	11 162	0,49
ŚWIETLICA W CHAŁUPKACH, UL. FABRYCZNA	gaz	2129,00	b.d.	4 181	0,40
PRZEDSZKOLE W TWORKOWIE, UL. POLNA 3	gaz	5346,00	2011	10 500	0,32
PRZEDSZKOLE W KRZYŻANOWICACH, UL. WYZWOLENIA 1	gaz	7157,00	2010	14 056	0,31

Obiekt, adres	Rodzaj paliwa	Zużycie paliw w 2014 [Mg, m ³]	Rok produkcji kotła/-ów	Emisja CO ₂ (2014) [kg]	Jednostkowe zużycie ciepła GJ/m ²
PRZEDSZKOLE W CHAŁUPKACH, UL. FABRYCZNA 2	gaz	3626,00	2012	7 121	0,15
REMIZA OSP KRZYŻANOWICE, UL. GŁÓWNA 29	WĘGIEL	15	2008	14 615,00	0,10
BUDYNEK URZĘDU GMINY, UL. GŁÓWNA 5	GAZ	10 534	1999	20 688,78	0,09
ŚWIETLICA W ROSZKOWIE BUDYNEK OSP, UL. NOWA	węgiel, flot	14,00	b.d.	25 900	b.d.
ŚWIETLICA W RUDYSZWAŁDZIE BUDYNEK OSP, UL. GŁÓWNA	gaz	1941,00	2010	3 812	b.d.

**opracowanie własne na podstawie ankiet przekazanych przez zarządców obiektów*

W tabeli nie uwzględniono obiektów, dla których nie przedłożono ankiet lub gdzie brak ogrzewania.

Wnioski z ankietywania jednostek publicznych 2015.

Informacje przedłożone przez zarządców poddano obróbce w celu dokonania stosownych porównań, w oparciu o takie same parametry jednostkowe.

Uwzględniając średnie wartości opałowe poszczególnych paliw określono, jaką ilość ciepła wytworzono w każdym obiekcie oraz jaka jest wielkość zużycia ciepła w odniesieniu do m² ogrzewanej powierzchni.

Wskaźnik jednostkowego zużycia ciepła oscyluje w bardzo szerokim przedziale od 0,15 GJ/m² do 2,68 GJ/m². Ta bardzo duża dysproporcja wskazuje na blisko dwudziestokrotnie wyższe jednostkowe zużycie ciepła w Zespole Szkół Ogólnokształcących w Chałupkach w relacji do Przedszkola w tej miejscowości.

Przy średniej ca. 1,0 GJ/m² (dla obiektów posiadających kompletne ankiety) wyraźnie zawyżone jednostkowe zużycie ciepła występuje także w Przedszkolu w Nowej Wiosce ($Q_j = 2,37$ GJ/m²). Znacznie powyżej średniej kształtuje się ten współczynnik w Filii Szkoły Podstawowej w Bolesławiu ($Q_j = 1,67$ GJ/m²) i w Przedszkolu w Zabełkowie ($Q_j = 1,57$ GJ/m²).

Oczywiście porównania te są miarodajne o ile podane wartości powierzchni ogrzewanych pomieszczeń zostały poprawnie ustalone.

Przy prostym porównaniu trzech różnych placówek oświatowych wynika, iż osiągając w ZSO w Chałupkach współczynnik jednostkowego zużycia ciepła:

- porównywalny ze Szkołą Podstawową w Bolesławiu – uzyska się 38% oszczędności energii,
- porównywalny z ZSP w Owsiszczach (zużycie na poziomie średniej) – uzyska się ponad 60% oszczędności energii.

Oczywiście, przed podjęciem stosownych decyzji ze strony organu założycielskiego, kwestia ta wymaga bardzo szczegółowych analiz np. w postaci kompleksowego audytu energetycznego.

Niemniej jednak jest to obiekt o bardzo dużym potencjale w zakresie ewentualnej oszczędności energii, przez co może być predysponowany do dofinansowania z RPO, gdzie istotne kryterium wyboru stanowi uzyskanie oszczędności energii nie niższej od 30%.

Najlepsze parametry energetyczne występują w trzech różnych przedszkolach: w Krzyżanowicach, Tworkowie i Chałupkach.

Porównując wyniki uzyskane dla poszczególnych obiektów zarządzanych lub należących do Gminy Krzyżanowice pod względem ekologicznym (emisje) będącym wynikiem zużycia paliw określonego rodzaju w pierwszej kolejności należy zauważyć, że nadal znaczna ich grupa opalana jest węglem kamiennym. Niekorzystne z punktu widzenia emisji zanieczyszczeń jest to, iż rozwiązania oparte o węgiel kamienny występują także w dużych jednostkach publicznych, gdzie istnieje możliwość podłączenia do sieci gazowej.

Obszary ewentualnych ulepszeń

Na podstawie zestawień ankietowych wskazać można następujące, dostrzegalne obszary dla potencjalnych ulepszeń na rzecz ograniczenia niskiej emisji:

- wymiana starych urządzeń kotłowych o niskich poziomach sprawności na jednostki nowoczesne (dotyczy to zwłaszcza kotłów węglowych z okresu przed 2005 r.),
- wymiana kotłów węglowych na:
 - na kotły zautomatyzowane opalane „ekogroszkiem” (cel minimum),
 - na kotły opalane gazem ziemnym (cel średni),
 - na kotły opalane olejem (cel średni),

- na ciepło sieciowe – zwłaszcza z kotłowni zasilanej gazem (cel maksimum) wraz z zastosowaniem OZE na produkcję ciepłej wody użytkowej,
- na kotły zautomatyzowane opalane peletem (cel maksimum) wraz z zastosowaniem OZE na potrzeby produkcji ciepła i energii elektrycznej,
- termomodernizacja:
 - „głęboka” – obiektów, gdzie działania takie nie były dotychczas wykonywane, a wskaźniki jednostkowego zapotrzebowania ciepła są najgorsze,
 - „uzupełniająca” – obiektów, gdzie działania takie przeprowadzono częściowo,
- wprowadzenie OZE, jako uzupełnienie dla istniejących rozwiązań tradycyjnych (w pierwszej kolejności w budynkach, gdzie występuje zapotrzebowanie na c.w.u. w okresie wakacyjnym).

Tabela 27. Sposoby ogrzewania budynków publicznych i zmiany na przestrzeni lat 2016 – 2019.

Lp.	obiekt	Rodzaj kotła			
		2016	2017	2018	2019
1	SP Bieńkowiec	Kotłownia gazowo-olejowa: Kocioł na olej Buderus Logano GE 315 105 kW – 2009 r Kocioł na gaz Buderus Logano GE 315 140 kW - 2009 r.	Kotłownia gazowo-olejowa: Kocioł na olej Buderus Logano GE 315 105 kW – 2009 r Kocioł na gaz Buderus Logano GE 315140 kW - 2009 r.	Kotłownia gazowo-olejowa: Kocioł na olej Buderus Logano GE 315 105 kW – 2009 r Kocioł na gaz Buderus Logano GE 315 140 kW - 2009 r.	Kotłownia gazowo-olejowa: Kocioł na olej Buderus Logano GE 315 105 kW – 2009 r Kocioł na gaz Buderus Logano GE 315 140 kW - 2009 r.
2	SPF Bolesław	Kocioł stalowy o mocy 45 kW - 2003 r.	Kocioł stalowy o mocy 45 kW - 2003 r.	Kocioł stalowy o mocy 45 kW - 2003 r.	Kocioł stalowy o mocy 45 kW - 2003 r.
3	SP Chałupki	Kocioł stalowy o mocy 200 kW – 2003 r.	Kocioł stalowy o mocy 200 kW – 2003 r.	Kocioł stalowy o mocy 200 kW – 2003 r.	Kocioł stalowy o mocy 200 kW – 2003 r.
4	SP Krzyżanowice	Kotły HEF: Eko Plus 150 kW Eko Plus 200 kW	Kotły HEF: Eko Plus 150 kW Eko Plus 200 kW	Kotły HEF: Eko Plus 150 kW Eko Plus 200 kW	Kotły HEF: Eko Plus 150 kW Eko Plus 200 kW
5	ZSP Owsiszczce	Od lutego 2014 r. - Kocioł GAUR – 74 Kw	Od lutego 2014 r. - Kocioł GAUR – 74 Kw	Od lutego 2014 r. - Kocioł GAUR – 74 Kw	Od lutego 2014 r. - Kocioł GAUR – 74 Kw
6	SP Tworków	2 kotły EKO-Plus 100 kW rok produkcji 2005	2 kotły EKO-Plus 100 kW rok produkcji 2005	2 kotły EKO-Plus 100 kW rok produkcji 2005	2 kotły EKO-Plus 100 kW rok produkcji 2005
	SP Zabełków	Kotłownia w przedszkolu	Kotłownia w przedszkolu	Kotłownia w przedszkolu	Kotłownia w przedszkolu
7	Przedszkole w Bieńkowicach	Od września 2014 r. kotłownia gazowa kocioł Brotje WGB 50E 50KW	Od września 2014 r. kotłownia gazowa kocioł Brotje WGB 50E 50KW	Od września 2014 r. kotłownia gazowa kocioł Brotje WGB 50E 50KW	Od września 2014 r. kotłownia gazowa kocioł Brotje WGB 50E 50KW
-	OSP Bieńkowiec	z przedszkola	z przedszkola	z przedszkola	z przedszkola
8	Przedszkole w Chałupkach	Kocioł Viessmann Vitodens 200 Moc 80kW – 2012 r.	Kocioł Viessmann Vitodens 200 Moc 80kW – 2012 r.	Kocioł Viessmann Vitodens 200 Moc 80kW – 2012 r.	Kocioł Viessmann Vitodens 200 Moc 80kW – 2012 r.
-	OSP Chałupki	z przedszkola	z przedszkola	z przedszkola	z przedszkola
9	Przedszkole w Krzyżanowicach	Kocioł Viessmann Vitodens 200 Moc 80kW – 2010 r.	Kocioł Viessmann Vitodens 200 Moc 80kW – 2010 r.	Kocioł Viessmann Vitodens 200 Moc 80kW – 2010 r.	Kocioł Viessmann Vitodens 200 Moc 80kW – 2010 r.
10	ODZ Nowa Wioska	Kocioł Viadrus Herkules U 26 37 kW – 2014 r.	Kocioł Viadrus Herkules U 26 37 kW – 2014 r.	Kocioł Viadrus Herkules U 26 37 kW – 2014 r.	Kocioł Viadrus Herkules U 26 37 kW – 2014 r.
11	Przedszkole w Tworkowie	Kocioł Viessmann Vitodens 200 Moc 80kW – 2011 r.	Kocioł Viessmann Vitodens 200 Moc 80kW – 2011 r.	Kocioł Viessmann Vitodens 200 Moc 80kW – 2011 r.	Kocioł Viessmann Vitodens 200 Moc 80kW – 2011 r.
12	Przedszkole w Zabełkowie	Od września 2014 r kotłownia gazowa: Kocioł gazowy Sanpol moc kotła 170 kW Kocioł gazowy 140	Od września 2014 r kotłownia gazowa: Kocioł gazowy Sanpol moc kotła 170 kW Kocioł gazowy	Od września 2014 r kotłownia gazowa: Kocioł gazowy Sanpol moc kotła 170 kW Kocioł gazowy	Od września 2014 r kotłownia gazowa: Kocioł gazowy Sanpol moc kotła 170 kW

Lp.	obiekt	Rodzaj kotła			
		2016	2017	2018	2019
		kW (Kotły stare wymienione palniki)	140 kW (Kotły stare wymienione palniki)	140 kW (Kotły stare wymienione palniki)	Kocioł gazowy 140 kW (Kotły stare wymienione palniki)
13	Centrum Kultury	Kocioł olejowy Viessmann 70 kW	Kocioł olejowy Viessmann 70 kW	Kocioł olejowy Viessmann 70 kW	Kocioł olejowy Viessmann 70 kW
14	Świetlica w Owsiszczach	Kocioł stalowy 35 kW	Kocioł stalowy 35 kW	Kocioł stalowy 35 kW	Kocioł stalowy 35 kW
-	OSP Owsiszcze	ze świetlicy	ze świetlicy	ze świetlicy	ze świetlicy
15	Świetlica w Roszkowie	Kocioł stalowy 35 kW	Kocioł stalowy 35 kW	Kocioł stalowy 35 kW	Kocioł stalowy 35 kW
-	OSP Roszków	ze świetlicy	ze świetlicy	ze świetlicy	ze świetlicy
16	Świetlica w Rudyszwałdzie (stara)	Kocioł gazowy dwufunkcyjny Logamax GB152 24/28kW	Kocioł gazowy dwufunkcyjny Logamax GB152 24/28kW	Kocioł gazowy dwufunkcyjny Logamax GB152 24/28kW	<i>Budynek nieużytkowany</i>
17	Świetlica w Chałupkach	Kocioł gazowy Ideal 20 kW	Kocioł gazowy Ideal 20 kW	Kocioł gazowy Ideal 20 kW	Kocioł gazowy Ideal 20 kW
18	Świetlica w Nowej Wiosce	Kocioł gazowy Buderus 24 kW	Kocioł gazowy Buderus 24 kW	Kocioł gazowy Buderus 24 kW	Kocioł gazowy Buderus 24 kW
	OSP Nowa Wioska	ze świetlicy	ze świetlicy	ze świetlicy	ze świetlicy
19	Świetlica w Rudyszwałdzie nowa			gaz	gaz
-	OSP Rudyszwałd	ze świetlicy	ze świetlicy	ze świetlicy	ze świetlicy
20	Zamek Chałupki	węgiel	węgiel	węgiel	gaz
-	Baza Krzyżanowice ul. Główna	nic	nic	nic	nic
21	Urząd Gminy	gaz	gaz	gaz	gaz
22	Lks Tworków	gaz	gaz	gaz	gaz
23	Lks Krzyżanowice	gaz	gaz	gaz	gaz
24	Lks Zabełków	Kominek na drewno	Kominek na drewno	Kominek na drewno	Kominek na drewno
25	Lks Chałupki	gaz	gaz	gaz	gaz
26	Lks Owsiszcze	prąd	prąd	prąd	prąd
27	Lks Bolesław	gaz	gaz	gaz	gaz
28	Lks Bieńkowie	prąd	prąd	prąd	prąd
29	OSP Krzyżanowice	węgiel	gaz	gaz	gaz
-	OSP Tworków	brak	brak	brak	brak
-	OSP Zabełków	brak	brak	brak	brak
-	Roszarń Tworków	brak	brak	brak	brak
-	Budynek przejścia granicznego	brak	brak	brak	brak
-	Budynki byłej strażnicy	brak	brak	brak	brak

W ostatnich latach nastąpiły zmiany w sposobie ogrzewania w dwóch obiektach publicznych Gminy:

- w Przedszkolu w Zabełkowie wymieniono we wrześniu 2014 roku palniki w 2 kotłach gazowych Vaillant typu Ecotec plus VU 1006/5-5 o mocy 102.8 kW, koszt inwestycji 125.648,84 zł/brutto. Ogrzewana powierzchnia to 885 m² (przedszkole) i 1462,88 m² (szkoła) sumarycznie jest to 2347,88m².

- w 2019 r. Gmina wykonała wymianę źródła ciepła w „Zamku” przy ul. Bogumińskiej 30 w Chałupkach - zamontowano 2 szt. kotłów gazowych firmy Viessmann typu ecoTEC plus VU 1206/5-5 o mocy 105kW.

Tabela 28. Podsumowanie sposobu ogrzewania ze względu na stosowane paliwo w obiektach użyteczności publicznej

Lp.	Liczba obiektów/ sposób ogrzewania	ROK 2016	ROK 2017	ROK 2018	ROK 2019
1	liczonych	28	28	29	28
2	Gaz	13 46,4%	14 50,0%	15 51,7%	15 53,5%
3	Węgiel	10 35,7%	9 32,1 %	9 31,0%	8 28,6%
4	Olej	1 3,6%	1 3,6%	1 3,5%	1 3,6%
5	Prąd	2 7,1%	2 7,1%	2 6,8%	2 7,1%
6	Drewno	1 3,6%	1 3,6%	1 3,5%	1 3,6%
7	Inne - mieszane	1 3,6%	1 3,6%	1 3,5%	1 3,6%
8	KOLEKTORY SP Tworków SP Krzyżanowice Przedsz. Bieńkowice Przedsz. Tworków Przedsz. Zabełków	5 17,8%	5 17,8%	5 17,2%	5 17,8%

8.4. Obiekty przemysłowe, produkcyjne i usługowe

W gminie Krzyżanowice nie występują zakłady przemysłowe i produkcyjne znaczące z punktu widzenia zapotrzebowania na energię cieplną.

Po wystąpieniu do Starosty Raciborskiego w kwestii pozwoleń emisyjnych otrzymano informację o braku podmiotów z obszaru gminy posiadających pozwolenia na wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza, również w ramach pozwolenia zintegrowanego (pismo RŚ.604.63.2020 z 18.09.2020 r.).

Natomiast Starostwo udostępniło dane nt. instalacji, które posiadają zgłoszenia dot. emisji wraz z emisją roczną z tych instalacji.

Tabela 29. Wykaz zgłoszonych instalacji wraz z emisją roczną

Lp.	Nazwa instalacji	Emisje Mg/a
1	Instalacja chowu i hodowli zwierząt Agromax Sp. z o.o. Tworków	Amoniak – 2,9518 Siarkowodór – 0,0006 Fenol – 0,0009 Kwas octowy – 1,0987 Krezol – 0,0065
2	Instalacja chowu i hodowli zwierząt Ferma drobiu Beata Fiołka, Bieńkowice	Amoniak – 1,828 Podtlenek azotu – 0,188 PM10 – 0,182
3	Instalacja chowu i hodowli zwierząt Ferma drobiu Beata Fiołka, Zabełków	Amoniak – 2,373 Podtlenek azotu – 0,245 PM10 – 0,237
4	Instalacja chowu i hodowli zwierząt Ferma drobiu Grażyna Franica, Zabełków	Amoniak – 2,373 Podtlenek azotu – 0,245 PM10 – 0,237
5	Instalacja chowu i hodowli zwierząt Ferma drobiu Gerard Franica, Zabełków	Amoniak – 2,373 Podtlenek azotu – 0,245 PM10 – 0,237
6	Instalacja chowu i hodowli zwierząt Ferma drobiu Irmgarda Franica, Zabełków	Amoniak – 2,373 Podtlenek azotu – 0,245 PM10 – 0,237

Lp.	Nazwa instalacji	Emisje Mg/a
7	Instalacja chowu i hodowli zwierząt Ferma drobiu Mariola Harazim, Krzyżanowice	Amoniak – 5,7676 Metan – 0,1099 Dwutlenek siarki – 0,1653 Podtlenek azotu – 0,4829 Tlenek węgla – 0,0052 Pył – 0,3452
8	Instalacja chowu i hodowli zwierząt Ferma drobiu Monika Lizak Krzyżanowice	Amoniak – 0,732 Metan – 0,023 Podtlenek azotu – 0,076 Pył – 0,073
9	Instalacja chowu i hodowli zwierząt Ferma drobiu Paweł Burek, Krzyżanowice	Pył – 4,848 Tlenek węgla – 5,492 Tlenki azotu – 2,237 Dwutlenek siarki – 0,408 Amoniak – 2,444 Siarkowodór – 0,0672
10	Instalacja chowu i hodowli zwierząt Ferma drobiu Arkadiusz Burek, Krzyżanowice	Amoniak – 0,038 Metan – 0,019 Podtlenek azotu – 0,008 Pył – 0,0625 PM10 – 0,06 PM2,5 – 0,06
11	Instalacja wytopu tłuszczu paszowego z poubojowych tłuszczów wołowo-wieprzowych „BADA” Joachim Danuch, Chałupki	Węglowodory alifatyczne – 0,0159 Węglowodory aromatyczne – 0,0079
12	Instalacja chowu i hodowli zwierząt Ferma drobiu Klimża Janusz, Bieńkowice	Amoniak – 0,599 Metan – 0,15574 Podtlenek azotu – 0,06589 PM10 – 0,21772
13	Instalacja chowu i hodowli zwierząt Ferma drobiu Klimża Janusz, Bieńkowice	Amoniak – 1,140 Metan – 0,296496 Podtlenek azotu – 0,125441 PM10 – 0,408663
14	Instalacja chowu i hodowli zwierząt Ferma drobiu Wiesner Renata, Bieńkowice	Amoniak – 0,96754 Metan – 0,25156 Podtlenek azotu – 0,106429 PM10 – 0,43932
15	Instalacja chowu i hodowli zwierząt Ferma drobiu Klimża Henryk, Bieńkowice	Amoniak – 0,96754 Metan – 0,25156 Podtlenek azotu – 0,106429 PM10 – 0,43932
16	Instalacja przeładunku i magazynowania paliw Stacja Paliw ORLEN S.A. nr 1006, Chałupki	Węglowodory alifatyczne – 0,001444413 Węglowodory aromatyczne – 0,064445731
17	Instalacja – zbiornik paliw płynnych Drobny Sp. z o.o. Krzyżanowice	Węglowodory alifatyczne – 0,00004 Węglowodory aromatyczne – 0,00043
18	Instalacja chowu drobiu Sylwia Klimża, Bieńkowice	Pył ogółem – 0,780 PM2,5 – 0,536 PM10 – 0,772 Amoniak – 0,779 Siarkowodór – 0,00599 Dwutlenek siarki – 0,481 Dwutlenek azotu – 0,1192 Tlenek węgla – 2,252

Źródło: Starostwo Powiatowe, 2020

W Gminie działa kilkanaście małych i średnich firm. Biorąc jednak pod uwagę charakter ich produkcji i zasady pracy oraz ograniczone wymagania cieplne determinujące pracę kotłowni zakładowych, inne niż w zabudowie mieszkalnej (mniejsze wymagania temperaturowe, okresowy charakter pracy, głównie

w porach porannych) nie dokonano szczegółowej analizy cieplnej dla tego sektora. Ankiety w 2016 roku w tym zakresie złożyło kilka podmiotów. Dane z nich pochodzące wskazują na pomijalny udział emisji z tego sektora na tle emisji ze źródeł komunalnych. Jak wskazano w powyższej tabeli w przypadku instalacji podlegających zgłoszeniu emisje dotyczą głównie związków organicznych i nieorganicznych odorotwórczych, ale innego typu niż rozpatrywane w obszarze niskiej emisji. Pył zawieszony i tlenek węgla nie jest dominującym zanieczyszczeniem z tego obszaru.

Poziomy emisji i zużycie energii w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw uwzględniono w inwentaryzacji emisji na podstawie interpolowania ich udziału w strukturze całej gminy (w oparciu o rzeczywisty rozkład procentowy w gminie o podobnym charakterze). Pomimo wystąpienia do Urzędu Marszałkowskiego nie udało się w określonym czasie uzyskać danych o zużyciu paliw (w transporcie i kotłowniach) z bazy na temat szczególnego korzystania ze środowiska.

8.5. Interesariusze Planu. Zaangażowane strony

Interesariusze zewnętrzni zostali poinformowani o aktualizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej poprzez ogłoszenia, które publikowała Gmina Krzyżanowice w 2020 roku.

Obecnie, na terenie Gminy, nie ma zaplanowanych, konkretnych działań, o które wnieśliby interesariusze zewnętrzni (czyli mieszkańcy, przedsiębiorcy, MŚP, sektor transportu).

Jednak ze względu na obecny okres pandemii założyć można z dużym prawdopodobieństwem, iż wiele osób wstrzymało się z decyzjami w obszarze inwestycyjnym przy niepewności kolejnych tygodni lub miesięcy. Jednak, ze względu na dynamikę tematu i nowy okres programowy wydatkowania środków Unii Europejskiej sytuacja ta, po unormowaniu sytuacji epidemicznej, będzie się zmieniała. Wówczas, z uwagi na to, iż jest gospodarka niskoemisyjna to proces ciągły, wraz ze zgłoszeniem wniosków zadania zainteresowanych interesariuszy sukcesywnie będą zbierane przez Gminę i będą dopisane do dokumentu.

W przypadku zgłoszenia przez interesariuszy - w przyszłości - sprecyzowanych zadań, zostaną one ujęte zarówno w Bazie emisji, jak i w aktualizacji Planu, tak by mogli oni aplikować, o określone środki zewnętrzne.

Uwzględniając planowane zasady dofinansowania zadań z zakresu gospodarki niskoemisyjnej na poziomie gminy Krzyżanowice ustalono następujący krąg interesariuszy:

1. Gmina Krzyżanowice i jej jednostki organizacyjne.
2. Mieszkańcy. Właściciele budynków jednorodzinnych oraz samodzielnych mieszkań w budynkach wielorodzinnych posiadających indywidualne źródła grzewcze.
3. Mali i średni przedsiębiorcy, planujący inwestycje w zakresie poprawy efektywności energetycznej w swoich firmach, w tym montaż OZE lub wymianę źródeł ciepła.

IX. WPŁYW ENERGETYKI CIEPLNEJ NA ŚRODOWISKO

Oddziaływanie energetyki cieplnej zarówno w formach grupowych i przemysłowych (ciepłownie i elektrociepłownie), jak i indywidualnych (kotłownie domowe, piece) dotyczy przede wszystkim jej wpływu na powietrze atmosferyczne. W drugim rzędzie energetyka cieplna jest także źródłem powstawania odpadów paleniskowych (żużle, popioły).

9.1. Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne

Emisje bezpośrednie

Instalacje wytwarzania energii cieplnej są obecnie, po sektorze przemysłowym (hutnictwo i elektroenergetyka), najistotniejszym źródłem zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego w wyniku emisji gazów oraz pyłów ze spalania paliw.

Najważniejsze spośród tych zanieczyszczeń to:

- dwutlenek węgla (CO₂),
- tlenek węgla (CO),
- tlenki azotu (NO_x),
- dwutlenek siarki (SO₂),
- chlorowodór (HCl),
- fluorowodór (HF),
- pył całkowity oraz jego frakcje m.in. PM10, PM2,5 które ze względu na swój mocno rozdrobniony charakter są jednym z głównych czynników powstawania smogu.

W zależności od charakteru spalanych paliw i ich jakości w strumieniu gazów odlotowych pojawiają się także inne substancje (metale ciężkie, WWA, benzo-a-piren, dioksyny i furany) i zanieczyszczenia stałe (sadza).

Wielkość emisji tych substancji uzależniona jest od bardzo wielu czynników, spośród których do najważniejszych należą:

- rodzaj paliwa (stałe, płynne, gazowe, biomasa),
- jakość paliwa (np. stopień zawartości siarki, udział części stałych),
- warunki, w jakich odbywa się proces spalania,
- parametry techniczne stosowanych urządzeń kotłowych,
- charakterystyka i wyposażenie układu odprowadzania spalin,
- warunki atmosferyczne.

Z badań przeprowadzonych na początku poprzedniej dekady wynika, że w strukturze emitowania pyłu zawieszonego oraz związków organicznych najwyższy udział ma sektor komunalno-bytowy. W ujęciu lokalnym uznać należy, iż na terenie gminy Krzyżanowice dominują emisje z indywidualnych, mocno rozproszonych źródeł ciepła, w które wyposażone jest najczęściej każde gospodarstwo domowe (nieruchomość). Mówi się wówczas o tzw. *niskiej emisji*, wobec wysokości kominów stosowanych w zabudowie mieszkaniowej, a co za tym idzie wyrzucie zanieczyszczeń w przestrzeń od kilku do kilkunastu metrów nad poziomem przyległego terenu.

Emisje pośrednie

Zanieczyszczenia wprowadzane do atmosfery bezpośrednio ze spalania paliw w kotle mają charakter zanieczyszczeń pierwotnych. Jednak wytwarzanie ciepła w kotłach indywidualnych, w układzie rozproszonym jest także źródłem wtórnych emisji zanieczyszczeń, które trafiają do powietrza w wyniku pracy silników w samochodach transportowych, wobec konieczności dostarczenia paliw grzewczych do bezpośredniego odbiorcy (węgiel, drewno, biomasa). Wielkość emisji wtórnych zależy od stanu technicznego środka transportu, stosowanego w nim paliwa i odległości od miejsc dystrybucji.

Na tym tle, przy takim samym rodzaju paliw, można wykazać:

- wyższość dużych ciepłowni (gdzie węgiel dostarczany jest najczęściej transportem kolejowym) nad kotłowniami domowymi (do których węgiel przewożony jest licznymi środkami transportu drogowego),

- wyższość sieci gazowych (brak emisji w czasie transportu gazociągami) nad indywidualnymi zbiornikami gazu LPG (które okresowo tankuje się ze specjalistycznych cystern).

9.2. Wskaźniki zanieczyszczeń przyjęte do obliczeń emisji kominowej w APGN

9.2.1. Wskaźniki emisji CO₂

Do wyliczeń bazowej - wyjściowej inwentaryzacja emisji dwutlenku węgla (BEI) w ujęciu całej Gminy zastosowano wskaźniki i wytyczne wynikające z poradnika SEAP. Do stosowania tego opracowania obligują polskie samorządy zalecenia przyszłych donatorów środków unijnych.

Podstawową zasadą metodologii prezentowanej przez SEAP jest ustalanie emisji tylko i wyłącznie CO₂ poprzez jej wyliczanie z pozycji zużycia energii i źródła w jakim ona powstała. Część wskaźników emisyjnych i energetycznych tam prezentowanych odbiega od stosowanych dotychczas w Polsce wobec czego **nie można porównywać wyliczeń stosowanych tymi dwiema metodami.**

Wyniki bazowej inwentaryzacji oraz zmian jakie wystąpiły w okresie styczeń 2016 - październik 2020 emisji ujęto w **Załączniku A do Aktualizacji Planu.**

9.2.2. Wskaźniki emisji innych gazów i pyłu

Na potrzeby obliczenia poziomów niskiej emisji na obszarze gminy Krzyżanowice w ujęciu szczegółowym (np. w odniesieniu do poszczególnych miejscowości z uwzględnieniem wszystkich głównych zanieczyszczeń atmosfery) posłużono się wskaźnikowymi wartościami emisji różnych zanieczyszczeń gazowych oraz stałych lotnych, których wielkość uzależniona jest od rodzaju zastosowanego paliwa. Kierując się zaleceniami z opracowania „Programy ochrony powietrza, programy poprawy jakości powietrza, programy ograniczania emisji - Sposoby obliczania stanu wyjściowego i efektu ekologicznego”. Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii, Katowice 2010, przyjęto trzy rodzaje źródeł informacji na temat przedmiotowych wskaźników:

- Dla oleju opałowego i gazu - wskaźniki do obliczeń emisji zanieczyszczeń opracowane przez Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa (obecnie Ministerstwo Środowiska) w Materiałach informacyjno-instruktażowych MOŚZNiL 1/96,
- Dla paliw węglowych - średnie arytmetyczne wskaźników emisji dla kotłów węglowych komorowych, a także retortowych, zaczerpnięte z opublikowanych pod patronatem Marszałka Województwa Śląskiego przez Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze materiałów seminaryjnych „Czysta i zielona energia - czyste powietrze w województwie śląskim” (autorzy opracowania: Krystyna Kubica, Jerzy Raińczak),
- Dla drewna - wskaźniki z literatury zagranicznej wg publikacji U.S. Environmental Protection Agency No AP-42.

Przyjęte do analiz jednostkowe wskaźniki emisji zanieczyszczeń zamieszczono w kolejnych tabelach.

Tabela 30. Wskaźniki zanieczyszczeń dla paliw węglowych.

Źródło wskaźników		Dane z analiz Instytutu Chemicznego Przeróbki Węgla w Zabrze			
		Kocioł retortowy		Kocioł węglowy	
L.p.	Substancja	Jedn.	Emisja	Jedn.	Emisja
1	SO ₂	kg/Mg	6,24	kg/Mg	10,925
2	NO ₂	kg/Mg	7,15	kg/Mg	2,875
3	CO	kg/Mg	11,96	kg/Mg	44,85
4	CO ₂	kg/Mg	1912	kg/Mg	1850

Źródło wskaźników		Dane z analiz Instytutu Chemicznego Przeróbki Węgla w Zabrze			
5	pył	kg/Mg	1,17	kg/Mg	2,875
6	B(a)P	kg/Mg	0,000273	kg/Mg	0,00061

Tabela 31. Wskaźniki zanieczyszczeń dla paliw gazowych i oleju opałowego.

Źródło wskaźników		Materiały Informacyjno- Instruktażowe MOŚZNIŁ 1/96			
L.p.	Substancja	Kocioł olejowy		Kocioł gazowy	
		Jedn.	Emisja	Jedn.	Emisja
1	SO ₂	kg/m ³	4,75	kg/10 ⁶ m ³	0
2	NO ₂	kg/m ³	5	kg/10 ⁶ m ³	1280
3	CO	kg/m ³	0,6	kg/10 ⁶ m ³	360
4	CO ₂	kg/m ³	1650	kg/10 ⁶ m ³	1964000
5	pył	kg/m ³	1,8	kg/10 ⁶ m ³	15
6	B(a)P	kg/m ³		kg/10 ⁶ m ³	0

Tabela 32. Wskaźniki zanieczyszczeń dla drewna.

Źródło wskaźników		Wg publikacji U.S. Environmental Protection Agency No AP-42	
L.p.	Substancja	Kocioł na drewno	
		Jedn.	Emisja
1	SO ₂	kg/Mg	1,5
2	NO ₂	kg/Mg	1,5
3	CO	kg/Mg	1
4	CO ₂ *	kg/Mg	0
5	pył	kg/Mg	4
6	B(a)P	kg/Mg	0

*Uprawiana w sposób zrównoważony biomasa jest traktowana, jako odnawialne źródło energii. Należy jednak pamiętać, że o ile sam węgiel zawarty w biomacie może być traktowany, jako neutralny pod względem emisji CO₂, o tyle jej uprawa i zbiór (nawozy, traktory, produkcja pestycydów), a także przeróbka do finalnej postaci mogą wiązać się ze znacznym zużyciem energii oraz skutkować znaczącą emisją CO i NO z pól. W związku z tym niezbędne jest podjęcie odpowiednich środków w celu upewnienia się, że biomasa wykorzystywana, jako źródło energii jest uprawiana i zbierana w sposób zrównoważony (Dyrektywa 2009/28/WE, Art. 17. Kryteria zrównoważonego rozwoju w odniesieniu do biopaliw i biopłynów).

X. WYNIKI ANALIZ DOTYCZĄCYCH NISKIEJ EMISJI W GMINIE KRZYŻANOWICE (rozdział zgodny z PGN 2016)

10.1. Bazowa inwentaryzacja emisji CO₂ (BEI). Rok bazowy 2014

Kierując się zaleceniami instytucji pośredniczącej za rok bazowy przyjęto rok 2014 i oszacowano emisje bazowe gazów i pyłów w tym okresie.

Ze względów praktycznych, społecznych i ekologicznych zdecydowano o okazaniu tam gdzie to możliwe poziomu emisji wszystkich najważniejszych gazów i pyłów powstających w wyniku niskiej emisji.

Dość powszechne jest, iż dla wielu osób dużo większą mobilizację do działań naprawczych stanowi efekt w postaci wykluczenia zapylenia czy emisji benzo-a-pirenu (substancja kancerogenna) niż kwestie - ciągle jednak dyskusyjne - związane z emisjami gazów cieplarnianych pochodzenia antropogenicznego (głównie CO₂).

W przypadku gminy Krzyżanowice uwzględnienie emisji innych gazów i pyłów wynika także do zaliczenia jej obszaru w 2018 roku do strefy śląskiej zobligowanej do opracowania Programu ochrony powietrza (POP) ze względu na ponadnormatywne stężenie przynajmniej jednej z normowanych substancji, tj.:

- przekroczenia dopuszczalnego poziomu stężenia średniorocznego oraz dopuszczalnej częstości przekraczania poziomu dopuszczalnego 24-godź stężeń pyłu zawieszono PM10;
- przekroczenia dopuszczalnego poziomu stężenia średniorocznego pyłu zawieszono PM2,5;
- przekroczenia dopuszczalnego poziomu stężenia średniorocznego benzo(a)pirenu;
- przekroczenia dopuszczalnej częstości przekraczania poziomu docelowego ośmiogodzinnego dla ozonu;
- przekroczenia dopuszczalnej częstości przekraczania poziomu celu długoterminowego dla ozonu;
- przekroczenia poziomu docelowego oraz celu długoterminowego ze względu na ochronę roślin wyrażonego jako AOT40.

Uzasadnienie wyboru roku bazowego.

Rok 2014 przyjęto za bazowy mając na uwadze możliwość pozyskania danych dla wszystkich sektorów. Próbuąc ustalać wstecz informacje na temat emisji CO₂ w gminie Krzyżanowice stwierdzono, iż większości danych – zgodnie z zasadami archiwizacji – nie można wprost odtworzyć dalej niż 5 lat wstecz od roku bieżącego.

I tak możliwe jest to tylko w relacji do wybranych sektorów. Sektorem którego analiza historyczna jest całkowicie nieracjonalna, jest sektor transportu.

Sięganie do okresów bardziej historycznych dla większość danych opiera się na „pamięci” wybranych osób.

Tym samym zachowując racjonalność odstąpiono od szacowania i interpolowania danych wstecz.

Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji CO₂ ujęto w **Załączniku A do Planu z 2016 r.**, a aktualizację emisji zamieszczono w **Załączniku A do Aktualizacji Planu**.

10.2. Niska emisja z sektora mieszkaniowego w ujęciu lokalnym

Szczegółowe informacje w zakresie niskiej emisji z sektora mieszkaniowego opisane zostały w dokumencie PGN z 2016 roku. Zainteresowanych odsyłamy do przedmiotowego opracowania.

Jako podsumowanie zawartych w przedmiotowym dokumencie informacji należy zauważyć, iż w ujęciu ogólnym największy wpływ na niskie emisje rozproszone z obszarów zabudowanych w skali globalnej mają takie wsie jak: Krzyżanowice, Bieńkowice, Tworków i Chałupki.

Przy czym co ważne, emisje CO₂ z sektora budowlanego z terenu Krzyżanowic i Tworkowa stanowią blisko 40% emisji oszacowanych dla całej gminy. Dla kontrastu emisje z obszaru wsi Bolesław to jedynie 2% wartości ogólnej.

Najbardziej optymalne wydają się jednak porównania uwzględniające przeliczenie lokalnej emisji kominowej na ilość mieszkańców w poszczególnych miejscowościach.

W ujęciu „per capita” największe emisje zanieczyszczeń gazowych i pyłu z gospodarstw domowych pochodzą z miejscowości: Bieńkowice, Nowa Wioska, Owsiszczce, Roszków. Najmniejsze emisje jednostkowe występują w Bolesławiu i Tworkowie.

Z tych przyczyn, największe skupisko ludzi w gminie, jakim jest Tworków, staje się jednym z najmniej emisyjnych w przeliczeniu na mieszkańca (oczywiście z zastrzeżeniem, iż uwzględniono tu jedynie zabudowę mieszkaniową, bez obiektów publicznych i innych odbiorców ciepła).

Sytuacja ta zmienia się dzięki wdrożeniu przez Gminę Programu Ograniczenia Niskiej Emisji. Działania te mają znaczący wpływ na poprawę stanu środowiska, poprzez wymianę starych kotłów i inwestycje w OZE. Przy udziale środków pochodzących z pożyczki WFOŚiGW w Katowicach w roku 2019 zlikwidowano 120 kotłów węglowych w zamian zamontowano:

- 91 kotłów gazowych
- 6 kotłów peletowych
- 23 kotły na ekogroszek.

Gmina Krzyżanowice, od wielu lat, jest gminą spośród okolicznych samorządów, która pozyskuje jedną z najwyższych dotacji do kotłów dla mieszkańców. Wysokość pożyczki z WFOŚiGW 660.000,00 zł. Udział własny gminy 420.000,00 zł. Wartość środków wydanych łącznie w 2019 roku w ramach Programu Ograniczenia Niskiej Emisji wynosiła: **1.932.770,67 zł**.

Generalnie od 2017 roku widoczny jest wzrost wymiany kotłów z węglowych na gazowe, dzięki przystosowanej infrastrukturze gazowej. Cała Gmina jest objęta siecią gazową zbudowaną przez Gminę jeszcze pod koniec lat 90 – tych. Natomiast zainteresowanie montażem kotłów na paliwa stałe (ekogroszek lub pelet) maleje.

Dodatkowo pojawiają się też przypadki wykorzystania nowych technologii np. pomp ciepła. Starosta Raciborski (organ administracji geologicznej) potwierdził, że zgłoszenie wykonania prac polegających na wykonaniu odwiertów w celu pozyskania ciepła ziemi w Gminie od 2011 roku zgłosiła jedna osoba z miejscowości Krzyżanowice (pompa o mocy grzewczej 14,0 kW).

10.3. Niska emisja z sektora publicznego

Szczegółowe informacje w zakresie niskiej emisji z sektora mieszkaniowego opisane zostały w dokumencie PGN z 2016 roku. Zainteresowanych odsyłamy do przedmiotowego opracowania.

Jako podsumowanie zawartych w przedmiotowym dokumencie informacji należy zauważyć, że liderem pod względem zużycia paliw stałych (węglowych) jest obiekt Zespołu Szkół Ogólnokształcących w Krzyżanowicach, gdzie spala się rocznie ponad 100 Mg, co w oczywisty sposób przekłada się na najwyższą globalną emisję CO₂. W tym przypadku wynika to jednak ze zdecydowanie największej powierzchni ogrzewanej. Po przeliczeniu współczynnika emisji CO₂ na m², Szkoła ta spada aż na 9 miejsce w zestawieniu.

Kolejne w zestawieniu dotyczącym emisji globalnej CO₂ są dwa inne obiekty szkolne (Zespół Szkół Ogólnokształcących w Tworkowie i Zespół Szkół Ogólnokształcących w Chałupkach).

Na czwartym miejscu znajduje się zaś obiekt z sektora ochrony zdrowia tj. Samodzielny Publiczny Zakład Lecznictwa Ambulatoryjnego - Ośrodek Zdrowia w Krzyżanowicach.

Wszystkie te obiekty opalane są węglem kamiennym.

Tuż za nimi znajduje się obiekt szkolny w Bieńkowicach – opalany gazem ziemnym i olejem opałowym. Zauważyć jednak należy, iż emisja CO₂ z szóstej w zestawieniu ZSO w Bieńkowicach jest blisko czterokrotnie niższa od emisji z ZSO w Krzyżanowicach. W zestawieniu pod względem emisji czołowe pozycje zajmowała również placówka szkolno-przedszkola w Zabełkowie, ale po modernizacji źródła ogrzewania we wrześniu 2014 r. zdecydowanie poprawiły się jej notowania.

Wskazać także można, iż emisje CO₂ z 3 kotłowni znajdujących się w czołówce zestawienia stanowią blisko 50% ogólnej emisji tych gazów z ankietyowanych obiektów publicznych.

Warto także zasygnalizować, iż zebrane wyniki wskazują na dużą rolę mieszkańców w obniżaniu niskiej emisji kominowej na obszarze gminy, gdyż np. emisja z kotłowni szkolnej w ZSO Krzyżanowice stanowi jedynie 3% emisji spowodowanej przez budynki mieszkalne w tej miejscowości.

Nieznaczące, na tle innych obiektów publicznych, stają się emisje z budynków wykorzystywanych okresowo, którymi są np. świetlice wiejskie. Ewentualne działania zapobiegawcze i ulepszające w tego typu budynkach nie mają większego priorytetu ekologicznego.

W kontekście ewentualnych planów inwestycyjnych do roku 2020 należy zauważyć, iż najważniejszym kryterium decydującym o dofinansowaniu z większości programów Unijnych jest jak najwyższa redukcja CO₂. W przypadku Zespołu Szkół Ogólnokształcących w Krzyżanowicach wymiana kotła węglowego na gazowy (bez redukcji zapotrzebowania ciepła w obiekcie) gwarantuje spadek emisji CO₂ o 33%. Oczywiście przed podjęciem decyzji remontowo-modernizacyjnych kwestie powyższe należy potwierdzić (lub wykluczyć) w szczegółowych audytach energetycznych, gdzie zostanie przeprowadzone m.in. precyzyjne przyporządkowanie pomieszczeń do grupy ogrzewanych lub wyłączonych z ogrzewania. W dalszej zaś kolejności ustalone zostaną dokładne parametry powierzchni lub kubatury. Ponadto wykazany zostanie czas zwrotu konkretnej inwestycji.

Gmina zrealizowała w ostatnich latach modernizację kotłowni budynków gminnych np.:

- w obiekcie „Zamek” Chałupki – przeprowadzono w 2019 r. modernizację polegającą na wymianie kotła węglowego na kotły gazowe. Przy współudziale środków pochodzących z pożyczki WFOŚiGW w Katowicach. Całkowity koszt zadania wynosił: 142 306,62 zł, z czego pożyczka z WFOŚiGW wynosiła 101.928,00 zł

- Zespół Szkolno - Przedszkolny w Zabełkowie – we wrześniu 2014 r. wymieniono przestarzałe kotły olejowe na kotły gazowe ze środków budżetu Gminy. Całkowity koszt zadania wynosił: 125 648,84 zł.

Gmina jest również przygotowana na realizację kolejnych zadań, wykonała audyty energetyczne dla 3 budynków szkolnych:

- Szkoły Podstawowej w Tworkowie (2019),
- Szkoły Podstawowej w Chałupkach (2019),
- Szkoły Podstawowej w Bieńkowicach (2020).

Szczegółowe informacje nt. możliwych do osiągnięcia parametrów po modernizacji w/w obiektów zamieszczone będą w Kartach Zadań w **Załączniku B do APGN**.

10.4. Niska emisja z sektora transportowego. Emisje komunikacyjne

Dla ustalenia emisji komunikacyjnej ważne jest zebranie jak największej ilości danych o pojazdach przemieszczających się przez obszar gminy (co absolutnie nie wynika z liczby, czy rodzajów pojazdów zarejestrowanych na jej terenie). Są to informacje wynikające z parametrów ruchu drogowego.

Do podstawowych parametrów ruchu drogowego zalicza się:

- średni dobowy ruch w roku,
- miarodajne godzinowe natężenie ruchu,
- średnią prędkość podróży.

Ponadto, zgodnie z wytycznymi projektowania dróg, ruch drogowy charakteryzują:

- rodzajowa struktura ruchu,

- kierunkowy rozkład ruchu,
- okresowe wahania ruchu.

Powyższe charakterystyki obliczane są na podstawie generalnych pomiarów ruchu drogowego (dalej w skrócie GPR), które w Polsce prowadzi się począwszy od 1965 r. co pięć lat na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad.

Na podstawie danych dotyczących natężenia ruchu oraz udziału poszczególnych typów pojazdów w tym ruchu (raporty „Synteza wyników GPR 2015” oraz „Synteza wyników pomiaru ruchu na drogach wojewódzkich w 2015 roku” wykonanych przez Transprojekt-Warszawa Sp. z o.o. na zlecenie GDDKiA) oraz opracowania Ministerstwa Środowiska „Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza” oszacowano wielkość emisji komunikacyjnej.

Tabela 33. Rodzajowa struktura ruchu pojazdów silnikowych na wybranych odcinkach dróg z terenu Gminy Krzyżanowice (pismo GDDKiA z 17.09.2020 r.)

Długość	Lokalizacja punktu pomiarowego	Odcinek drogi	SDRR Poj. ogółem	Rodzajowa struktura ruchu pojazdów silnikowych						
				Motocykle	Sam. osob.	Lekkie sam. ciężarowe	Sam. ciężarowe bez przycz.	Sam. ciężarowe z przycz.	Autobusy	Ciągniki rolnicze
km			poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę
6,984	Roszków	Zabełków – Krzyżanowice (DW 936)	3755	41	2525	264	81	814	19	11
10,515	Bieńkowice	Krzyżanowice – Racibórz (DW 917)	5097	54	54	338	90	661	28	31
3,259	Chałupki	Gr. Państwa – Zabełków	2493	21	21	166	82	791	7	2
5,806	Gorzyce*	Zabełków – Gorzyce	5714	89	89	328	99	217	30	18

* odcinek w części na terenie Gminy

Do wyznaczania charakterystyk emisji zanieczyszczeń z silników spalinowych pojazdów dla oceny oddziaływania na środowisko wykorzystano aplikację komputerową, opracowaną na podstawie badań prowadzonych na Wydziale Samochodów i Maszyn Roboczych Politechniki Warszawskiej. Aplikacja ta jest stosowana dla wybranych odcinków dróg o znacznym natężeniu ruchu, w stosunku do których dysponuje się danymi o charakterystyce tego ruchu.

Wyniki emisji zanieczyszczeń innych niż CO₂ (ze wszystkich dróg przebiegających przez teren Gminy przedstawiono w poniższej tabeli sumarycznej.

Tabela 34. Roczne emisje zanieczyszczeń komunikacyjnych innych niż CO₂ z terenu gminy Krzyżanowice.

Typ pojazdu	CO [kg/rok]	C6H6 [kg/rok]	HC [kg/rok]	HCal [kg/rok]	HCar [kg/rok]	NOx [kg/rok]	TSP [kg/rok]	Pb [kg/rok]	SOx [kg/rok]
samochody osobowe	1684813,146	14738,02	253918	177742	53322,7	370557	7942,836	192,59	19307,182
samochody dostawcze	121450,9459	896,4978	19886,3	13920,4	4176,12	51181	6457,461	7,2905	7342,6728
samochody ciężarowe	111487,7492	1328,837	70011,5	49008	14702,4	283754	20050,62	0	23877,078

autobusy dalekobieżne	18055,45436	194,011	10211,1	7147,77	2144,33	55820	3160,397	0	4125,1832
motocykle i motorowery	26246,56329	168,9702	3205,08	2243,56	673,067	219,8	0	0,3378	15,734881

CO jednost. [g/km]	C6H6 jednost. [g/km]	HC jednost. [g/km]	HCal jednost. [g/km]	HCar jednost. [g/km]	NOx jednost. [g/km]	TSP jednost. [g/km]	Pb jednost. [g/km]	SOx jednost. [g/km]
3,087163	0,027005	0,465265	0,325686	0,097706	0,678989	0,014554	0,000353	0,035377
2,432327	0,017954	0,398268	0,278787	0,083636	1,025019	0,129325	0,000146	0,147053
2,020145	0,024078	1,268599	0,888019	0,266406	5,141586	0,363315	0	0,43265
2,576406	0,027684	1,457064	1,019945	0,305983	7,965221	0,45097	0	0,588639
18,72614	0,120555	2,286729	1,60071	0,480213	0,156823	0	0,000241	0,011226

Obliczenia własne autorów opracowania

Sumaryczne wyniki emisji komunikacyjnej rocznej [kg/rok] z wszystkich dróg zlokalizowanych na terenie Gminy Krzyżanowice przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 35. Emisja sumaryczna roczna [kg/rok] zanieczyszczeń innych niż CO₂ na terenie Gminy Krzyżanowice.

CO [kg/rok]	C ₆ H ₆ [kg/rok]	HC [kg/rok]	HCal [kg/rok]	HCar [kg/rok]	NOx [kg/rok]	TSP [kg/rok]	Pb [kg/rok]	SOx [kg/rok]
1962053,859	1962054	1962053,859	1962053,86	1962053,86	1962053,86	1962054	1962053,9	1962053,9

Obliczenia własne autorów opracowania

Wyniki obliczeń w zakresie emisji CO₂ zamieszczono w załączniku A do dokumentu APGN.

Tak, jak w przypadku pozostałych sektorów do wyliczeń bazowej - wyjściowej inwentaryzacja emisji (BEI) w ujęciu Gminy zastosowano wskaźniki i wytyczne wynikające z poradnika SEAP.

W trakcie aktualizacji PGN uzyskano również dane na temat ogólnej liczby pojazdów zarejestrowanych w Gminie Krzyżanowice na dzień 10 września 2020 r. od Starostwa Powiatowego w Raciborzu jest ich 10 519 szt.

Tabela 36. Liczba pojazdów zarejestrowanych w Gminie Krzyżanowice na dzień 10 września 2020 r.

Lp.	Rodzaj pojazdu	Liczba zarejestrowanych [szt.]
1	Samochody osobowe	6 009
2	Samochody ciężarowe	617
3	Motocykle	447
4	Motorowery	828
5	Ciągniki samochodowe	368
6	Ciągniki rolnicze	542
7	Pojazdy specjalne	52
8	Przyczepy i naczepy	1 608
9	Autobusy	2
10	Pojazdy samochodowe inne (np. quad)	46

10.5. Inne sektory

MŚP. Produkcja i usługi.

Na terenie gminy Krzyżanowice udział emisji z sektora gospodarczego związanego z produkcją i usługami jest dość skromny. Na co ma wpływ dość mała grupa podmiotów tego typu zlokalizowanych w gminie.

Emisje dla tego sektora ustalono w oparciu o dane z bazy Urzędu Marszałkowskiego prowadzonej na potrzeby informacji o korzystaniu ze środowiska (sektor produkcja i usługi). W związku z tym, że nie uzyskano danych za rok 2019 (Urząd nie odpowiedział na przesłane pismo) założono emisję na niezmiennym poziomie.

Rolnictwo.

Ze względu na występowanie w gminie ferm hodowlanych i produkcji rolnej oszacowano - w oparciu o wskaźniki IPPC - ekwiwalentną emisję z hodowli oraz wyznaczono – na podstawie danych GUS emisję ze spalania paliw w maszynach i pojazdach rolniczych wykorzystywanych w czasie upraw polowych (sektor rolniczy).

Gospodarka odpadami.

Badania monitoringowe Składowiska odpadów w Tworkowie z 2019 r. wskazują na niski poziom emisji gazów cieplarnianych. Zgodnie z dostępnymi danymi literaturowymi średnia zawartość metanu w gazie składowiskowym wynosi około 62%, natomiast CO₂ 36,2%, w przypadku składowiska w Tworkowie były to wartości z przedziału:

Metan – 0,1% do 20,2% (wartości powyżej 20% odnotowano w 2 pomiarach na 168), średnia 4,22%, co odpowiada emisji na poziomie 0,08 kg/h, a w ciągu roku 700,8 kg;

Dwutlenek węgla – 0,1% do 41% (wartość powyżej 20% odnotowano w 6 pomiarach na 168), średnia 3,70%, co odpowiada emisji na poziomie 0,2 kg/h, a w ciągu roku 1 752 kg.

Oświetlenie publiczne komunalne

Dodatkowo wyznaczono emisję (zastępczą) z komunalnego oświetlenia publicznego. Emisja ta nie powstaje na terenie gminy, gdyż nie ma tu konwencjonalnych źródeł wytwarzania energii elektrycznej.

10.6. BAZOWA INWENTARYZACJA EMISJI – PODSUMOWANIE

Bazowa inwentaryzacja emisji (BEI) została przedstawiona w formie Załącznika A do niniejszej dokumentacji.

Tabela 37. Bazowa inwentaryzacja emisji z podziałem na sektory.

Sektor (obszar problemowy)	EMISJA CO ₂ /CO _{2e} [Mg]	Udział %	EMISJA CO ₂ /CO _{2e} [Mg]	Udział %
	2014		2019	
Budownictwo publiczne (komunalne)	975	1,47%	974	1,43%
Budownictwo mieszkalne	33 435	50,24%	32 495	47,55%
Podmioty usługowe i produkcyjne	444	0,67%	449	0,66%
Transport	8 358	12,56%	13 310	19,48%
Rolnictwo (hodowla, transport rolniczy)	8 057	12,11%	5 080	7,43%
Zużycie energii elektrycznej*	15 284	22,97%	16 023	23,45%
Składowisko odpadów	0	0,00%	1,752	0,00%
RAZEM	66 552	100%	68 332,75	100%

*nie wliczono tej emisji do poziomów redukcji, gdyż jest to emisja pozorna, przy braku wytwórcy energii elektrycznej na terenie gminy

Redukcja uzyskana w wyniku działań z harmonogramu		
Redukcja do 2020 [Mg] względem 1990	2618	5,1%

10.7. Identyfikacja obszarów problemowych

10.7.1. Obszary problemowe – przyczyny niskiej emisji

Na podstawie wyników z BEI ustalono, iż na terenie gminy Krzyżanowice główny obszar problemowy związany z niską emisją to sektor budynków mieszkalnych (około 50% udziału, mimo, że nastąpił spadek ok. 3% w stosunku do roku 2015), w mniejszym stopniu transport lokalny i tzw. inne sektory (po ok. 20%, w tym przypadku nastąpił niewielki przyrost emisji z obszaru transportu). Wyjątkowo korzystna jest sytuacja w sektorze budynków publicznych (udział na poziomie niecałego 1,5% w 2014 roku został nieznacznie zmniejszony dzięki realizacji części zadań zaplanowanych w PGN w 2015 roku).

W ramach sektora budynków (szczególnie mieszkalnych) można wyróżnić następujące obszary problemowe mające wpływ na niskie emisje:

Dominacja spalania paliw węglowych.

Informacja bezpośrednia od mieszkańców Gminy. Powodem jest brak środków finansowych na droższe nośniki energii oraz obawy o koszty w przypadku zmiany ogrzewania na ogrzewanie gazem.

Stara infrastruktura grzewcza.

Jak wynika z informacji bezpośrednich od interesariuszy - większość mieszkańców w przypadku starej zabudowy stosuje kotły rzemieślnicze lub z dolną komorą spalania, rzadkością są kotły z podajnikami. W wielu przypadkach nadal stosowane są piece w izbach (kaflowe, żeliwne, kozy).

Złe lub bardzo złe parametry energetyczne budynków starszego typu.

W wielu przypadkach standardy energetyczne budynków są ponad dwukrotnie gorsze od obecnie wymaganych (przekraczają 240 kWh/m²*rok).

Ze względu na charakter budynków z okresu powojennego nie można ich łatwo dostosować do niskotemperaturowych systemów ogrzewania (np. ogrzewanie podłogowe).

Brak realnego wpływu władz lokalnych na emisje komunikacyjne.

Ruch pojazdów i ich standardy techniczne to dwie wielkości całkowicie zindywidualizowane i nieprzewidywalne (wbrew oczekiwaniom wynikającym z poradników i wytycznych). Ilość zarejestrowanych w gminie pojazdów w żaden sposób nie stanowi o poziomie emisji komunikacyjnych szczególnie, gdy przez jej teren lub w pobliżu przebiegają drogi tranzytowe. Nie zmienia to też sytuacji, iż wzrosła liczba zarejestrowanych pojazdów, a ich wiek jest z przedziału 12 i więcej lat.

Bezsprzecznie też Gmina nie ma żadnego wpływu na wybór mieszkańców w zakresie nabywanych pojazdów (ich stanu technicznego i roku produkcji) i stosowanych w nich paliwach. Zupełnie poza jakimkolwiek realnym wpływem władz samorządowych pozostaje wielkość tranzytu przemieszczającego się przez obszar Gminy. Z tego względu wyliczanie emisji z tego sektora oraz zagadnienie walki z niską emisją komunikacyjną powinno dotyczyć jedynie dużych miast z rozwiniętym transportem publicznym, a w pozostałym zakresie zostać przesunięte całkowicie na poziom rządowy.

10.7.2. Obszary problemowe – powody braku zainteresowania ograniczeniem niskiej emisji wśród interesariuszy

Doświadczenia zebrane podczas prac nad Planem wskazują, że jego wdrażanie będzie napotykało na szereg problemów natury mentalnej i finansowej. Te dwa czynniki są nadal mocno widoczne. Natomiast uwidacznia się coraz większa świadomość ekonomiczna mieszkańców, która jednak nie zastąpi braku środków finansowych na podejmowanie działań z zakresu termomodernizacji czy też wymiany źródła ogrzewania.

Nierealizowane programy wsparcie RYŚ, KAWKA, PROSUMENT.

Przystępując do wdrażania Planu w 2016 roku szeroko informowano społeczeństwo o zaplanowanych do wdrożenia lub już rozpoczętych programach rządowych RYŚ, KAWKA i PROSUMENT. Na dzień aktualizacji PNG wiemy już, że program RYŚ nie ruszył, a programy KAWKA i PROSUMENT zostały wstrzymane odpowiednio we wrześniu i lipcu 2016 roku. Nawet, jeżeli osoby fizyczne z terenu Gminy planowały pozyskanie środków z tych programów, ich zamierzenia pozostały niezrealizowane.

Zbyt duże koszty nowoczesnych rozwiązań energetycznych, w tym OZE.

Reklamowane mocno OZE jest w sumie zagadnieniem interesującym dla osób bardzo dobrze uposażonych. Koszty pomp ciepła z sondami pionowymi są tak wysokie, że 20% dotacji nie zwiększa ich atrakcyjności. Ponadto wykonanie takich źródeł ciepła w istniejących budynkach wymaga przebudowy całej sieci wewnętrznej na niskotemperaturową. W obiektach typu zagrodowego i starych budynkach piętrowych jest to wręcz niewykonalne.

Brak planu wsparcia (rekompensaty) na etapie eksploatacyjnym.

Przy wyborze droższego, choć bardziej ekologicznego paliwa nie przewiduje się żadnej rekompensaty w tym zakresie z poziomu Państwa.

Zbyt długi lub niepewny czas zwrotu inwestycji.

Szczególnie w obszarze dotyczącym OZE (fotoogniwa, pomy ciepła) w zakresie których doświadczenia krajowe są znikome - nie ma pewności czy czas zwrotu inwestycji jest realny, czy też żywotność tych urządzeń nie pozwoli na dotrwanie do okresu zysków.

Ryzyko kredytowe.

Zdecydowana większość osób gorzej uposażonych nie podejmie się udziału w żadnych programach powiązanych z akcją kredytową. Przykłady kredytów frankowych zbyt mocno oddziałują obecnie na wyobraźnię ludzi o mniejszych dochodach.

Pozorna atrakcyjność źródeł dofinansowania do roku 2020.

Mimo szczytnego celu PGN praca nad tym dokumentem wykazała, że już na starcie wiele przygotowanych Programów i Funduszy posiada warunki lub zasady:

wykluczające wielu beneficjentów:

- wprost (np. KAWKA – preferencja dla mieszkańców miast z wykluczeniem obszarów wiejskich)
- pośrednio (poprzez realne koszty rozwiązań, na które – mimo określonych dotacji - nie stać mniej zamożnych mieszkańców; patrz pompy ciepła (etap instalacji), gaz ziemny w miejsce węgla (koszty eksploatacji)

budzące wątpliwości mieszkańców, co do sensu działania w ramach Planu:

preferowanie podłączeń do ciepłowni, które opalane są węglem i nie posiadają żadnych dodatkowych rozwiązań technicznych redukcji CO₂, co wcale nie prowadzi do obniżania emisji CO₂ w danej gminie.

Mając na względzie dotychczasowe doświadczenia i patrząc na nowy program „Czyste powietrze” rozbudzanie nadmiernych nadziei jest, więc ze strony samorządu niewskazane, gdyż prowadzić będzie w przyszłości do złego odbioru społecznego i frustracji osób, którym nie uda się pozyskać rzeczywiście atrakcyjnego dofinansowania. Chociaż głównym priorytetem tego programu jest uproszczenie ubiegania się o dofinansowanie na wymianę pieców i termomodernizacji domów jednorodzinnych. Wskazywany budżet 103 miliardy złotych do wydatkowania w latach 2018-2023 jest imponujący i może przynieść wymierne efekty, jeżeli zostanie zrealizowany.

Podkreślić należy, iż ogromnym sukcesem Gminy jest realizacja Programu Ograniczenia Niskiej Emisji przy udziale środków pochodzących z pożyczki WFOŚiGW w Katowicach. W 2019 roku zlikwidowano 120 kotłów węglowych w zamian zamontowano:

- 91 kotłów gazowych
- 6 kotłów peletowych
- 23 kotły na ekogroszek

Gmina Krzyżanowice od wielu lat jest samorządem oferującym najwyższe dotacje do wymiany kotłów dla mieszkańców, spośród okolicznych samorządów. Wysokość pożyczki z WFOŚiGW 660.000,00 zł. Udział własny Gminy 420.000,00 zł. Wartość środków wydanych łącznie w 2019 roku w ramach Programu Ograniczenia Niskiej Emisji wyniosła: 1.932.770,67 zł.

Równie skutecznie Gmina aplikowała o środki na działania w zakresie Odnawialnych Źródeł Energii (OZE). Pozyskano środki finansowe na realizację 47 wniosków w projekcie „łączymy z energią” prowadzonym przez Subregion Zachodni Województwa Śląskiego z siedzibą w Rybniku, gdzie Gmina Krzyżanowice wraz z innymi gminami występuje jako partner projektu oraz wspiera projekt finansowo. W ramach realizacji projektu „łączymy z energią” w latach 2019-2021 łącznie zostanie zamontowanych:

- 40 instalacji fotowoltaicznych,
- 8 pomp ciepła do celów ogrzewania ciepłej wody użytkowej
- wymienionych 9 kotłów węglowych na kotły na pelet.

W roku 2019 zrealizowano I część projektu, w której zamontowano:

- 14 instalacji fotowoltaicznych,
- wymieniono 3 kotły węglowe na pelet.

Wartość dofinansowania z Subregionu Zachodniego wyniosła: 249.900,00 zł.

Gmina przygotowała projekt i złożyła wniosek o dofinansowanie ze środków Unii Europejskiej na działania związane z montażem instalacji fotowoltaicznych na budynkach jednorodzinnych naszych mieszkańców pn. „Inwestycje w przyszłość - odnawialne źródła energii w Gminie Krzyżanowice”. Warunkiem przystąpienia do projektu było wykonanie indywidualnej dokumentacji audytowej przez mieszkańców, którzy wyrazili chęć udziału w projekcie. Koszty wykonania dokumentacji w wysokości 150,00 zł ponosili mieszkańcy. Do projektu przystąpiło 267 mieszkańców. Gmina Krzyżanowice do projektu wniosła wkład finansowy w wysokości: 24.600 zł. Projektu uzyskał pozytywną ocenę merytoryczno-formalną, ale ze względu na duże zainteresowanie gmin z Województwa Śląskiego oraz ograniczoną alokację środków przeznaczonych na realizację projektu, Gmina Krzyżanowice nie otrzymała dofinansowania. Gmina Krzyżanowice nadal czyni starania u Marszałka Województwa Śląskiego, aby pozyskać środki finansowe i zrealizować ten projekt.

XI. PROGNOZA ZMIAN W ZAKRESIE ENERGII CIEPLNEJ DO 2030

Zmiany dotyczące zapotrzebowania na ciepło konwencjonalne w perspektywie kolejnych lat będą wynikiem kilku grup czynników:

- wymagań w zakresie nowych standardów energetycznych w budownictwie,

- wzrostu dostępności do nowoczesnych rozwiązań w zakresie urządzeń grzewczych na paliwa stałe i gazowe (szczególnie na terenach bez dostępu do sieci ciepłowniczej),
- świadomego podejścia właścicieli nieruchomości do kwestii zużycia energii cieplnej w gospodarstwach domowych, obiektach publicznych itd.,
- inwestowania w termomodernizację starej substancji budowlanej w celu obniżenia zużycia energii,
- zdecydowanego wzrostu wykorzystania OZE o charakterze mikroźródeł,
- większej dostępności finansowej do rozwiązań opartych o pompy ciepła.

11.1. Prognozowane zmiany w strukturze zapotrzebowania na ciepło

11.1.1. Ciepło dla gospodarstw domowych

Podstawowym kryterium, które w chwili aktualizacji dokumentu PGN stanowić może o prognozowaniu bilansu zapotrzebowania na ciepło jest kwestia zmian demograficznych oraz wzrost wiedzy mieszkańców na temat efektywnego wytwarzania i wykorzystania ciepła, przy czym głównym elementem determinującym przyrost zużycia energii cieplnej w relacji do czynników demograficznych jest równoczesne powstawanie nowych budynków lub lokali mieszkalnych o określonej konsumpcji ciepła. Ubytek lub przyrost mieszkańców w dotychczasowej zabudowie nie powinien zbyt mocno wpływać na konsumpcję ciepła.

Obserwując zjawiska związane z intensywnym rozwojem termomodernizacji, budownictwem energooszczędnym oraz zmianą stylu życia w zakresie racjonalnego zarządzania zużyciem energii, należy przyjąć scenariusz spadku jednostkowego zużycia ciepła, który będzie miał trend stały. Tempo tego spadku uzależnione jest przede wszystkim od uwarunkowań ekonomicznych (zasobność finansowa inwestora), ale często także od świadomości konsumentów. Nadal, bowiem spotyka się przypadki nietrafionych rozwiązań budowlanych i energetycznych, gdzie poniesione wydatki inwestycyjne nie zostały skorelowane z przyszłymi konsekwencjami finansowymi po stronie eksploatacyjnej.

Niemniej jednak, coraz bardziej powszechna wiedza o dostępnych rozwiązaniach obniżających zużycie ciepła lub pozwalających na wysokosprawne uzyskanie ciepła i/lub energii elektrycznej w sposób najbardziej korzystny i efektywny, rzutować będzie na spadek niskiej emisji zanieczyszczeń w przeliczeniu na mieszkańca.

11.1.2. Ciepło dla sektora publicznego

Drugim kryterium istotnym z punktu widzenia bilansowania zapotrzebowania na ciepło pod kątem obniżania emisji zanieczyszczeń jest jego konsumpcja na potrzeby obiektów pełniących funkcję publiczną.

Dla obiektów o charakterze publicznym, dla których właścicielem lub organem zarządzającym jest Gmina, samorząd powiatowy lub jednostki administracji państwowej, prognozuje się systematyczne obniżanie zużycia energii, z pożądaną zdecydowaną tendencją spadkową w kilku budynkach.

W grupie tego typu obiektów do najbardziej energochłonnych zaliczyć należy budynki szkolne. W placówkach szkolnych, oprócz konieczności ogrzania dużych przestrzeni (często bilans ten zawyżają sale sportowe) i przygotowania znacznych ilości ciepłej wody użytkowej, znaczenie mają zarówno przepisy wskazujące na minimalny poziom temperatur, jakie muszą być zapewnione dla uczniów, jak i sposób wykorzystywania przedmiotowych budynków. Znamienną kwestią w obiektach szkolnych jest duża rotacja użytkowników oraz brak pełnego nadzoru nad ich postępowaniem. Wiąże się to zarówno ze wzrostem częstotliwości otwierania drzwi zewnętrznych (wprowadzania do wewnątrz znacznych ilości ochłodzonego powietrza), ale także z niekontrolowanym manipulowaniem przy zaworach lub termostatach, uchylaniem okien itp.

Spadek jednostkowego zużycia energii w obiektach wykorzystywanych na cele publiczne będzie wynikiem ciągłych dążeń samorządów lokalnych do obniżania kosztów bieżących na ich funkcjonowanie. Przede wszystkim jednak będzie to skutek inwestycji poczynionych ze względu na uruchomione na szczeblu krajowym mechanizmy finansowo-organizacyjne na rzecz poprawy efektywności energetycznej.

Niewątpliwie już dziś zauważalny jest zbyt duży rozdźwięk w zużyciu energii przez poszczególne jednostki, placówki lub obiekty. Jest to pochodna przede wszystkim niekorzystnych warunków cieplnych niektórych budynków, ale także błędów organizacyjnych w zakresie bieżącego utrzymania obiektów. Często jest to też efekt niewłaściwie dobranego rodzaju lub parametrów źródła ciepła.

Przez fakt, że najgorsze parametry energetyczne występują w obiektach zasilanych z kotłowni węglowych odpowiednio dobrane inwestycje w sposób zdecydowany wpłyną na redukcję emisji gazów cieplarnianych.

11.1.3. Prognozowane zmiany

Najważniejsze zmiany w strukturze zapotrzebowania na ciepło dotyczyć będą:

- Spadku jednostkowego zużycia ciepła w wyniku poprawy warunków cieplnych budynków (termomodernizacja, budowa domów energooszczędnych a nawet pasywnych),
- Wzrostu wykorzystania energii cieplnej pochodzącej z odnawialnych źródeł,
- Udoskonalania sprawności systemów grzewczych poprzez wymianę lub modernizację źródła oraz wprowadzanie rozwiązań zautomatyzowanych sterowanych w powiązaniu z warunkami zewnętrznymi i rzeczywistym zapotrzebowaniem,
- Powolnego odchodzenia od rozwiązań najmniej ekologicznych i efektywnych energetycznie opartych o kotły c.o. z dolną komorą spalania,
- Zmian w systemach wytwarzania i dystrybucji ciepła w budynkach publicznych poprzez wykorzystanie m.in. energetyki odnawialnej i inteligentnego zarządzania siecią centralnego ogrzewania,
- Zmian na poziomie konsumpcji ciepła przez obiekty publiczne będących wynikiem termomodernizacji i stosownych działań organizacyjnych.

11.2. Rola OZE w bilansie energetycznym gminy

Analizy dotyczące aspektów ekonomicznych wytwarzania i wykorzystania energii, w relacji do bezpieczeństwa dostaw paliw o odpowiednich parametrach, przy racjonalnych cenach wskazują bardzo poważną zmianę w podejściu konsumentów do wyboru źródeł ciepła. W momencie, gdy ceny paliw konwencjonalnych stają się pochodną zdarzeń politycznych lub gospodarczych nawet w najdalszych regionach świata (gaz, olej), ewentualnie są pochodną zmian prawnych i podatkowych na poziomie Europy lub kraju, takich jak pakiet klimatyczny, opłaty za użytkowanie szlaków komunikacyjnych, podatek od wydobycia - co wpływa na ceny paliw stałych (węgiel kamienny i brunatny, biomasa leśna) popularność zyskują rozwiązania chroniące użytkownika, choćby częściowo przed w/w zawirowaniami.

Do grupy przedsięwzięć uniezależniających mieszkańców od czynników zewnętrznych należą odnawialne źródła energii (OZE). Dlatego też należy zakładać sukcesywny wzrost ich zastosowania przez użytkowników z terenu gminy Krzyżanowice, co w okresie najbliższych 10 lat powinno doprowadzić do sytuacji, gdy rola OZE w bilansie energetycznym gminy będzie zauważalna.

Jest to jednak ciągle nowa gałąź energetyki, która po okresie bezkrytycznego propagowania, szczególnie w ostatnich kilku latach napotyka na pewne problemy ograniczające jej rozwój na poziomie lokalnym. Zjawisko to dotyczy zwłaszcza wytwarzania energii cieplnej na obszarach wiejskich, przy czym w skali globalnej i środowiskowej temat ma się zgoła odmiennie.

Przetransponowanie do polskiego prawa zobowiązań międzynarodowych dotyczących udziału zielonej energii w całkowitym bilansie jej wytwarzania przez duże jednostki energetyczne, w tym elektrownie konwencjonalne, spowodowało potężne zainteresowanie biomasą rolną. Najbardziej pożądanym jej rodzajem jest obecnie słoma ze zbóż. Praktycznie większość dużych zakładów energetycznych posiada obecnie kotły do współspalania a coraz częściej także spalania biomasy w jednostkach kotłowych o mocy kilkudziesięciu, a nawet kilkuset MW. Tak duże zapotrzebowanie na biomasę w skali przemysłowej pod dużym znakiem zapytania postawiło sensowność realizacji lokalnych kotłowni działających w oparciu o to samo paliwo, które nie są w stanie konkurować z dużymi graczami rynkowymi w kwestii zakupu słomy od producentów rolnych.

Wobec tego, indywidualnie kotłownie na biomasę rolną na obszarze gminy Krzyżanowice powinni realizować jedynie właściciele gospodarstw rolnych, którzy są w stanie zapewnić sobie odpowiednią ilość biomasy w wyniku własnych zbiorów.

Mając na uwadze powyższe zastrzeżenie oraz uwzględniając potencjał energetyczny pozostałych odnawialnych źródeł energii szacuje się, iż w najbliższych latach na ogólny bilans energetyczny gminy Krzyżanowice będą miały wpływ systemy odnawialne, wytwarzające ciepło lub ciepłą wodę użytkową wg następującej hierarchii:

1. Pompy ciepła (powietrze-woda, woda-woda, solanka-woda),
2. Kotły na biomasę leśną (palety, brykiety, drewno),
3. Kolektory solarne (próżniowe i płaskie),
4. Kotły na biomasę rolną (słoma, ziarna zbóż, rośliny energetyczne),
5. Biogazownie rolnicze z układami kogeneracyjnymi.

Oczywiście warunkiem niezbędnym dla zwiększenia dynamiki w sektorze indywidualnych OZE jest dalszy rozwój systemów wsparcia finansowego dla inwestorów. Powinno mieć ono charakter dotacji lub niskoprocentowanych (preferencyjnych) kredytów, które będą możliwe do spłacenia z zysków osiągniętych po zastosowaniu danego rodzaju OZE.

Istotne jest, aby w promowanie i rozwój określonych typów OZE na potrzeby odbiorców indywidualnych (mieszkańców) włączył się także samorząd lokalny.

11.3. Racjonalizacja zużycia energii w gminie

Racjonalizacja użytkowania energii stanowi element optymalizacji procesu zaopatrzenia Gminy w energię. Zaopatrzenie Gminy w energię oraz jej racjonalne użytkowanie należy do obowiązków gminy. Zadanie to jest realizowane przez informowanie, akty prawne oraz koordynację działań dostawców i odbiorców energii.

W ramach funkcji informacyjnych powinny być podejmowane działania mające na celu:

- uświadamianie konsumentom energii korzyści płynących z jej racjonalnego użytkowania,
- promowaniu poprawnych ekonomicznie i ekologicznie rozwiązań w dziedzinie zaopatrzenia w ciepło,
- uświadamianie możliwości związanych z dostępnym dla mieszkańców, preferencyjnym finansowaniem niektórych przedsięwzięć racjonalizacyjnych.

Głównymi działaniami w tym zakresie powinny być:

- racjonalizacja zużycia energii cieplnej, elektrycznej, oleju i gazu przez obiekty będące własnością Gminy (termomodernizacja, wybór najkorzystniejszej taryfy w zakresie dostawy energii elektrycznej, wymiana urządzeń poboru energii na najbardziej energooszczędne),
- modernizacja urządzeń poboru energii opłacanych przez Gminę (np. oświetlenie uliczne, obiekty użyteczności publicznej),
- propagowanie i dofinansowanie z budżetu Gminy oraz pomoc w uzyskaniu środków zewnętrznych działań związanych z oszczędnością energii dla osób fizycznych i podmiotów gospodarczych,

- tworzenie warunków i wspomaganie rozwoju źródeł energii odnawialnej.

XII. NISKA EMISJA PROGNOZOWANA DO ROKU 2025 (2030). CELE PLANU

12.1. Cele Planu na rzecz niskiej emisji

Uwzględniając przedstawione w niniejszym dokumencie zasady działania na rzecz ograniczania niskiej emisji oraz mechanizmy finansowe i prawne, przeprowadzono symulację obniżenia wielkości emisji, jakiej można się spodziewać w wyniku realizacji PGN do 2025 r. (2030 r.).

Dla jej wyznaczenia konieczne stało się przyjęcie odpowiednich i wymiernych założeń w zakresie celów aktualizacji Planu, w kontekście wybranego roku bazowego istotnego dla poziomu redukcji emisji gazów cieplarnianych, do której należy odnieść się m.in. wobec szerszych, międzynarodowych zobowiązań klimatycznych Polski.

Cele główne Planu przyjęto w oparciu o zgromadzone dane na temat struktury budowlanej, sytuacji społeczno-gospodarczej oraz dostępności określonej infrastruktury technicznej w gminie Krzyżanowice. Podstawą dla ustalenia konkretnych wielkości procentowych i jednostkowych stały się wyniki efektów ekologicznych przewidywanych po realizacji zaproponowanego harmonogramu działań, w których z jednej strony uwzględniono zrealizowane już w latach 2016-2020 zadania inwestycyjne, jak i planowane do realizacji w okresie 2020-2025 (**Załącznik B do Planu**).

Założono dostępność i dużą skuteczność w pozyskiwaniu środków zewnętrznych na gospodarkę niskoemisyjną zarówno po stronie podmiotów prawnych, jak i mieszkańców gminy (osób fizycznych). Przyjęto także, iż zdecydowanie wzrasta obecnie świadomość ludzi na temat zależności pomiędzy odpowiednim systemem grzewczym i stanem technicznym budynku, a kosztami eksploatacyjnymi związanymi z wykorzystaniem energii. Czynnikiem ten będzie więc stymulował do działań ograniczających jednostkowe zużycie energii z wykorzystaniem jedynie środków własnych oraz pożyczek i kredytów, które spłacane będą w przyszłości z uzyskanych oszczędności.

Jednocześnie założono, że główny ciężar inwestycji, które będzie realizowała Gmina to Zadania związane z porządkowaniem gospodarki ściekami sanitarnymi – to jest wyzwanie na kilka najbliższych lat.

12.1.1. Cel w zakresie redukcji zużycia energii finalnej

Zakłada się że w wyniku działań dotyczących termomodernizacji budynków oraz ulepszeń i modernizacji w zakresie instalacji grzewczych zużycie energii finalnej w budynkach mieszkalnych i publicznych **spadnie średnio w skali gminy o kolejne 3%**. Przy czym zdecydowanie najwyższy spadek osiągnięty zostanie w obszarze zabudowy mieszkalnej.

12.1.2. Cel w zakresie zwiększenia udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych

Cel strategiczny w zakresie zwiększenia do roku 2025 udziału energii elektrycznej pochodzącej z OZE założono ostrożnie na poziomie 2% całkowitego zużycia energii elektrycznej w Gminie w roku 2020.

Zużycie energii interpolowane w PGN z 2016 r. na rok docelowy 2020 oszacowano na poziomie 9 602 MWh. Symulacje te jak się wówczas zastrzegano obarczone były dużym ryzykiem wobec braku jednoznacznych informacji o zużyciu energii elektrycznej w gminie (interpolowano je z poziomu powiatu, z wyłączeniem miast – w takim przekroju dane zbiera GUS).

Obecnie przeanalizowano kwestię zużycia energii wg danych za 2019 rok (najnowsze dostępne dane GUS) i wskazują one na systematyczny wzrost zużycia energii, w odniesieniu do 2014 roku o 1,9% w skali całego powiatu raciborskiego.

Najbardziej oczekiwanym i dostępnym finansowo rozwiązaniem w zakresie OZE będzie dalsze zwiększanie inwestycji opartych o fotowoltaikę.

12.1.3. Cel w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych do roku 2025

Jako optymalny i realny do osiągnięcia przyjęto cel redukcji CO₂ o **3% względem roku bazowego**.

Analizując osiągniętą redukcję w 2020 r. tylko dla budynków gminnych wskazać należy, iż poprzez wykonanie zadań z harmonogramu działań z obszaru gminy uzyskano efekt w ilości 1 MgCO₂/rok.

Sektor prywatny uzyskał poziomu redukcji na poziomie 1 322 MgCO₂/rok, co było związane z realizacją przez Gminę Programu Ograniczenia Niskiej Emisji i innych działań indywidualnych, na ten efekt nałożył się również spadek emisji z sektora rolnego.

Natomiast wprowadzone programy CZYSTE POWIETRZE, STOP SMOG, MÓJ PRĄD z warunkami finansowania przyjaźniejszymi dla beneficjentów stwarzają nadzieję na osiągnięcie celu kolejnej redukcji o 3%, również poprzez:

- sukcesywny przyrost odbiorców gazu sieciowego,
- wzrost zainteresowania odnawialnymi źródłami energii,
- zdecydowanie nowy trend w zakresie wykonywania i remontów budynków z uwzględnieniem najwyższych możliwych wymagań dotyczących ich energochłonności (poparty zmianami przepisów budowlanych obowiązującymi dla nowych budynków),
- zdecydowane zróżnicowanie w wykorzystywaniu paliw na terenach zgazyfikowanych,
- zainteresowanie technologiami OZE,
- bardzo obszerny pakiet potencjalnych środków zewnętrznych na dofinansowanie inwestycji związanych z ograniczaniem niskiej emisji i działaniami na rzecz ochrony klimatu jaki został przedstawiony dla roku 2020.

Wielkość niskiej emisji CO₂ w roku 2014r. ustalona wg modelu proponowanego w poradniku SEAP oszacowana została na poziomie: CO₂₂₀₁₄ ~ 54 955 Mg, a z uwzględnieniem emisji ze zużycia energii elektrycznej 70 239 Mg. Aktualizacja obliczeń wykazała w 2020 roku emisję na poziomie CO₂₂₀₂₀ ~ 50 525 Mg, a z uwzględnieniem emisji ze zużycia energii elektrycznej 68 915 Mg.

XIII. UWARUNKOWANIA EKONOMICZNE. KOSZTY

Zaspokajanie potrzeb grzewczych, a tym samym działania na rzecz ograniczania niskiej emisji, związane są z trzema głównymi obszarami wydatków finansowych. Należą do nich:

- koszty inwestycyjne na wykonanie/modernizację źródła ciepła i systemu grzewczego,
- koszty inwestycyjne na działania zmierzające do obniżenia zużycia energii cieplnej w obiekcie (termomodernizacja),
- koszty eksploatacyjne związane z bieżącym funkcjonowaniem systemu wytwarzania i dystrybucji energii.

Podejmując decyzje o zastosowaniu konkretnych technologii i rozwiązań należy pamiętać o uwzględnieniu wszystkich rodzajów kosztów oraz o ustaleniu prawdopodobnej ich sumy w określonej perspektywie czasowej. Następnie zaleca się porównanie wybranego wariantu z innymi rozwiązaniami realnymi do wykonania w danej lokalizacji.

Zdarza się, iż użytkownicy ciepła podejmując decyzje dotyczące wyboru rozwiązań w zakresie energetyki cieplnej działają pod wpływem doradców lub instalatorów kreujących bliskie im technologie w sposób mocno deprecjonujący konkurencję. Wówczas pomijane są pewne niewygodne informacje o własnych projektach, zaś mocno eksponowane słabsze strony innych technologii. Należy pamiętać, iż nie ma rozwiązań idealnych, bo każdy system cieplny o charakterze indywidualnym ma swoje zalety i wady (po stronie inwestycyjnej, eksploatacyjnej, ekonomicznej, ekologicznej lub technicznej). Przy czym każdorazowo mają one różną skalę i inny charakter.

Przy aktualnych uwarunkowaniach społeczno-gospodarczych bardzo istotne staje się przede wszystkim rozważenie wszelkich kwestii finansowych, z uwzględnieniem pewnych zastrzeżeń technicznych i technologicznych.

13.1. Koszty inwestycyjne

Wykonanie źródła i systemu ciepłego

Najważniejszym, a zarazem najbardziej kosztownym elementem układu wytwarzania i dystrybucji ciepła jest jednostka kotłowa, a w przypadku OZE - pompa ciepła.

Zakładając, że w kilku hipotetycznych gospodarstwach domowych system centralnego ogrzewania jest taki sam, najistotniejszym kosztem inwestycyjnych staje się zakup kotła. Przy czym już na tym etapie ważne jest ustalenie, jaki poziom komfortu korzystania z instalacji ciepłej interesuje odbiorcę oraz dookreślenie jakie jest jego podejście do ekologii.

Porównując typowe kotły na paliwa konwencjonalne, podobne będą wydatki na standardowe kotły gazowe lub olejowe, niższe na kotły starszego typu opalane paliwem stałym (węglowym), wyższe na kotły z retortowym podajnikiem paliwa (na pelet i ekogroszek) oraz na kotły gazowe kondensacyjne lub z zamkniętą komorą spalania. Zdecydowanie najdroższa będzie instalacja pompy ciepła szczególnie typu S/W z sondami pionowymi.

Mając na uwadze bardzo wysokie koszty eksploatacyjne i znikomą popularność pominięto indywidualne systemy grzewcze zasilane energią elektryczną.

Ze względu na znaczne rozpiętości cen poszczególnych rodzajów kotłów i pomp ciepła, jakie obecnie spotyka się na rynku, poniżej zestawiono różne rodzaje źródeł energii w formie przedziałów cenowych, ustalonych na bazie kwot katalogowych lub handlowych. Jednocześnie przywołano pomijane często lub niedostrzegane na etapie zakupu niedoskonałości takich urządzeń i ewentualne niedogodności oraz dodatkowe uwarunkowania przy ich stosowaniu.

Tabela 38. Koszty inwestycyjne źródeł ciepła.

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	Przedział kosztów zakupu**	Uwagi inwestycyjne. Niezbędne dodatkowe koszty*	Uwagi eksploatacyjne
1	Kocioł na paliwa stałe (węgiel kamienny, węgiel brunatny)	od 2500 do 5000 zł	konieczność posiadania wydzielonej kotłowni z miejscem na magazynowanie opału luzem	kotły nieekologiczne , możliwość niekontrolowanego spalania odpadów i paliwa najgorszej jakości, konieczność zagospodarowania dużych ilości odpadów paleniskowych (stanowiących często powyżej 10% ilości spalonego paliwa)
2	Kotły gazowe	od 2 000 do 6 000	konieczne przyłącze do sieci lub instalacja zbiornika na LPG	źródło bezobsługowe
3	Kotły gazowe kondensacyjne	od 4 500 do 14 000	konieczne przyłącze do sieci lub instalacja zbiornika na LPG	kotły o najwyższej sprawności (powyżej 100%)
4	Kotły olejowe	od 6 000 do 11 000	niezbędny magazyn oleju	okresowe dostawy paliw tylko przez podmioty specjalistyczne (cysterny)
5	Kotły na ekogroszek (retortowe)	od 4 000 do 12 000	zalecany ekogroszek workowany	proces spalania znacznie zautomatyzowany
6	Kotły na pelet (retortowe)	od 8 000 do 12 500	zalecany pelet workowany	OZE, najbardziej ekologiczne wśród paliw stałopalnych, proces spalania znacznie zautomatyzowany
7	Pompy ciepła	Od 7 000 (P/W) do 30 500 (S/W)	konieczność wykonania dolnego źródła np. odwiertów pionowych rzędu kilkudziesięciu do kilkuset metrów	OZE, bezobsługowe, zalecane dla niskotemperaturowego systemu grzewczego

*inne niż powielające się dla wszystkich przypadków

** uwzględniono najczęściej publikowane ceny pomijając przypadki skrajne; dane z porównywarek internetowych

Wykonanie instalacji c.o.

Kolejnym kosztem inwestycyjnym są wydatki na instalację centralnego ogrzewania. Oprócz pomp ciepła, gdzie wymagane jest stosowanie rozwiązań niskotemperaturowych (głównie ogrzewania podłogowego), w pozostałych przypadkach opartych o systemy grzejnikowe ceny realizacji takich rozwiązań są pochodną dobranych grzejników, kubatury ogrzewanych pomieszczeń i ich funkcji, a także lokalnego rynku instalatorów.

Bezsprzecznie największe są koszty inwestycyjne ogrzewania podłogowego realizowanego w istniejących już budynkach lub lokalach.

Działania zmierzające do obniżenia zużycia energii cieplnej.

Drugą grupę istotną dla analizy uwarunkowań ekonomicznych stanowią koszty inwestycyjne działań zmierzających do redukcji zużycia energii cieplnej. Tu najważniejsze stają się wydatki na działania termomodernizacyjne związane z wymianą stolarki okiennej, a w drugiej kolejności na ocieplenie przegród zewnętrznych styropianem lub wełną mineralną.

Do tego dochodzą nowoczesne rozwiązania związane z wentylacją i klimatyzacją pomieszczeń poprzez zastosowanie układów mechanicznych z odzyskiem ciepła.

13.2. Koszty eksploatacyjne systemu

Ostatnim kryterium ekonomicznym, czasem bagatelizowanym przez inwestorów, są koszty eksploatacyjne związane z bieżącym funkcjonowaniem systemu wytwarzania i dystrybucji energii.

Podstawowym elementem wydatków eksploatacyjnych są koszty zakupu paliw lub, w małej ilości przypadków, energii.

Jest to obszar tematyczny o niezwyklej dynamice i podatności na szereg czynników makroekonomicznych i gospodarczych. Generalnie ceny paliw rosną z roku na rok, a ich wzrost jest pochodną tak wielu czynników jak:

- spadek podaży na rynku światowych liderów wydobywczych (ropa, gaz) następujący w wyniku zdarzeń o charakterze politycznym, konfliktów zbrojnych lub spekulacji, ale także nadprodukcji w określonych – nowych obszarach wydobycia,
- warunki pogodowe zwiększające drastycznie bieżące zużycie paliw przez największych wytwórców energii (dotyczy np. węgla w elektrowniach konwencjonalnych i ciepłownictwie),
- nagły popyt na określony rodzaj paliw wywołany realizacją przepisów, konwencji i innych zobowiązań prawnych (np. biomasa rolna),
- wykorzystywanie pozycji monopolistycznych przez dystrybutorów paliw (gaz płynny, gaz sieciowy) lub energii (elektrycznej i cieplnej),
- koszty logistyczne dostarczania i dystrybucji paliw do obszarów oddalonych od miejsc ich wydobycia lub wytwarzania (pochodne kosztów paliw transportowych).

Wobec powyższego ceny paliw różnią się nie tylko w zależności od ich rodzaju, ale także lokalizacji odbiorcy na obszarze Polski.

Przyjmując w prostym ujęciu ceny kolejnych paliw stosowanych powszechnie na terenie gminy Krzyżanowice uzyskać można by informacje, których zdecydowanie nie powinno się ze sobą porównywać mając na uwadze racjonalność i obiektywizm.

Ceny tony węgla, peletu, oleju opałowego czy gazu są w handlu odniesione do jednostki pojemności lub ciężaru. Nie podaje się ich wielkości w przeliczeniu na ekwiwalent zawartej w paliwie energii.

Na potrzeby niniejszego Planu podjęto próbę porównania kosztów paliw i energii w odniesieniu do jednostki energii cieplnej wyrażonej w GJ.

Wobec zróżnicowania cen rynkowych i ich dużej zmienności w czasie zestawienie poniższe należy traktować, jako mocno szacunkowe, ale kierunkowe dla przyszłych analiz tego typu.

Tabela 39. Porównanie kosztów energii w zależności od paliw lub źródła ciepła. Oszacowanie.

Nośnik energii	Zawartość energii (wartości średnie)	Cena paliwa	Koszt energii
	[MJ]	PLN/dm ³ lub PLN/kg	PLN / GJ
1 kg węgla	23	0,65	28,26
1 kg węgla „ekogroszek”	25	0,95	38,00
1 l oleju opałowego	36,64	4,35	118,72
1 m ³ gazu ziemnego	32,26	2,55	79,05
1 l mieszanki LPG (50/50%)	25,02	2,9	115,91
1 kg peletu	19	0,95	50,00
ciepłownia (zł/GJ brutto)			57,81
1 kWh energii elektrycznej	3,6	0,54	150,00
pompa ciepła 1 kWh energii elektrycznej	3,6	0,54	150,00

Opracowanie własne. *Ceny wg danych internetowych. **Cena u wytwórcy, brak danych o cenach na placach składowych.

Mając na uwadze jedynie koszt paliw bez uwzględnienia:

- sposobu efektywności wykorzystania paliw, w tym także sprawności źródła,
- nakładu pracy użytkownika,
- ewentualnych problemów z odpadami paleniskowymi (popiół, żužel),
- uciążliwości dla środowiska atmosferycznego.

Bezkonkurencyjne w powyższym zestawieniu są paliwa stałe, kopalne. Konkurować cenowo z tą grupą paliw może, co najwyżej pelet i energia z sieci ciepłowniczej, dla której w tabeli podano cenę brutto.

Gdyby w przywołanym porównaniu różnych nośników energii postarać się o uzyskanie średniej ważonej uwzględniającej: aspekty środowiskowe, efektywność wytwarzania energii w źródle oraz komfort obsługi, należałoby wówczas dokonywać wyboru pomiędzy gazem i peletem.

Powyższe zestawienie zmienia się w sposób znaczący w momencie uwzględnienia sprawności, z jaką źródło wykorzystuje energię chemiczną zawartą w paliwie by wytworzyć ciepło dla systemu grzewczego. Sytuację taką przedstawiono w kolejnej tabeli.

W zestawieniu tym na podstawie wartości cen energii elektrycznej możliwe stało się określenie kosztów ciepła pozyskanego w wyniku pracy pompy ciepła, o ile znany jest rzeczywisty współczynnik COP. W opisywanym przypadku założono, że wynosi on 3,5.

Tabela 40. Porównanie kosztów energii z uwzględnieniem sprawności źródła.

Nośnik energii	Koszt energii	Sprawność źródła	Koszt energii Po uwzględnieniu sprawności	
	PLN / GJ	η	PLN / GJ	PLN / kWh
1 kg węgla	28,26	0,60	47,10	0,17
1 kg węgla „ekogroszek”	38,00	0,75	50,67	0,18
1 l oleju opałowego	118,72	0,92	129,05	0,47
1 m ³ gazu ziemnego	79,05	1,04	76,01	0,27
1 l mieszanki LPG (50/50%)	115,91	0,94	123,31	0,45

Nośnik energii	Koszt energii	Sprawność źródła	Koszt energii	
	PLN / GJ		Po uwzględnieniu sprawności	
		η	PLN / GJ	PLN / kWh
1 kg pelet	50,00	0,85	58,82	0,21
ciepłownia (... zł/GJ brutto)	57,81	1	57,81	0,21
1 kWh energii elektrycznej*	150,00	1	150,00	0,54
pompa ciepła 1 kWh energii elektrycznej**	150,00	3,5	42,86	0,15

Opracowanie własne. *Sprawność nie uwzględnia strat na przesyłach.

Przy takim ujęciu kwestii kosztów energii cieplnej:

- wzrasta pozycja ciepła sieciowego, jako stosunkowo atrakcyjnego nośnika energii,
- relacja pomiędzy paliwami stałymi, a gazem ziemnym poprawia się na rzecz tego drugiego,
- koszty ciepła uzyskanego w wyniku pracy pompy ciepła, są niższe nawet od kosztów ciepła pozyskanego z najgorszej jakości węgla,
- nadal najdroższy jest koszt GJ energii uzyskanej ze spalania oleju opałowego i gazu płynnego.

Dla bardziej czytelnego zobrazowania jak wyglądają koszty eksploatacyjne poszczególnych paliw w relacji do wybranego paliwa poniżej przedstawiono porównania dla domu o powierzchni użytkowej 100 m² i współczynniku zużycia ciepła 120 kWh/m²*a.

Tabela 41. Koszty poszczególnych paliw w relacji do paliwa wybranego. Oszacowanie.

Nośnik energii	Roczny koszt ogrzewania domu o przyjętych parametrach	Różnica w kosztach w relacji do:			
		węgla kamiennego	peletu	gazu ziemnego	ekogroszku
węgiel kamienny	2040	0	-508	-1252	-154
węgiel „ekogroszek”	2195	154	-353	-1098	0
olej opałowy	5590	3550	3042	2298	3396
gaz ziemny	3293	1252	744	0	1098
gaz LPG	5342	3301	2793	2049	3147
pelet	2548	508	0	-744	353
ciepłownia	2504	464	-44	-788	309
energia elektryczna	6498	4458	3950	3206	4303
pompa ciepła (COP=4)	1857	-184	-692	-1436	-338

Zestawienie to należy traktować mocno szacunkowo, głównie ze względu na spore rozbieżności w dostępnych informacjach o cenach poszczególnych paliw i nośników energii, które uzależnione są od koniunktury rynkowej, lokalnych uwarunkowań, operatora sieci infrastrukturalnych, a nawet sytuacji międzynarodowej. Ponadto wiele z tych danych ma charakter dynamiczny, mocno zmienny w czasie.

Niemniej jednak wyniki symulacji wskazują, jaka jest potencjalna różnica w rocznych kosztach ciepła dla budynku jednorodzinnego w zależności od zastosowanego nośnika energii. Pozwala to na ogólne porównanie kosztów eksploatacyjnych dla poszczególnych systemów, a po rozszerzeniu tej analizy o koszty inwestycyjne, także na określenie rentowności konkretnego rozwiązania w okresie wielolecia.

Zaleca się jednak przeprowadzenie takich obliczeń, na podstawie bieżących danych lokalnych, bezpośrednio przed podjęciem decyzji inwestycyjnej.

Dla domu wybranego do symulacji potwierdziła się bardzo wysoka pozycja pomp ciepła (pracujących jednak z naprawdę korzystnym współczynnikiem COP) oraz korzystna ciepła sieciowego i peletu. Oczywiste są także niskie koszty węgla, przy czym jest to paliwo o najgorszych parametrach środowiskowych – niepożądane dla osiągnięcia celu stawianego w Planie.

XIV. KIERUNKI DZIAŁAŃ RACJONALIZACYJNYCH

Kierunki działań racjonalizacyjnych w zakresie obniżenia zużycia energii wynikają obecnie z inicjatyw własnych zarządców i posiadaczy nieruchomości (ze względu na aspekty ekonomiczne i/lub ekologiczne) lub są konsekwencją wdrażanych w coraz szerszej skali przepisów obejmujących poprawę efektywności energetycznej.

Metodyka określania kierunków działań racjonalizacyjnych

Kierunki działań racjonalizacyjnych możemy podzielić na trzy grupy:

- działania bezinwestycyjne,
- działania o niskich nakładach i krótkim czasie ich zwrotu,
- działania inwestycyjne o wysokich kosztach i długim czasie zwrotu nakładów.

Do działań bezinwestycyjnych należą przede wszystkim działania edukacyjne oraz wybór najbardziej korzystnej taryfy i określenie niezbędnej mocy urządzeń lub mocy zamówionej i ograniczenie jej wielkości do niezbędnego minimum. Istnieje także możliwość wyboru dostawcy energii elektrycznej, w drodze przetargu.

Ważnym działaniem bezinwestycyjnym, będącym niezbędną podstawą dla działań inwestycyjnych, jest szczegółowa inwentaryzacja oraz sporządzenie audytów energetycznych dla poszczególnych obiektów zużycia energii.

Działania o niskich nakładach to między innymi stosowanie energooszczędnych źródeł światła, układów sterowniczych racjonalizujących zużycie energii, wysokosprawnych palników gazowych oraz wymiana przestarzałych urządzeń powszechnego użytku na nowoczesne i energooszczędne.

Działania inwestycyjne o dużych kosztach to między innymi:

- termomodernizacja obiektów budowlanych,
- wymiana źródeł i systemów ogrzewania na bardziej oszczędne i ekologiczne,
- wdrażanie samoistnych systemów OZE.

Powyższe działania winne być prowadzone, nadzorowane i koordynowane przez fachowca w zakresie energetyki, np. energetyka gminnego oraz realizowane we współpracy i porozumieniu z innymi branżystami.

14.1. Racjonalizacja użytkowania energii w indywidualnych i lokalnych źródłach ciepła

Przy określonych możliwościach inwestycyjnych oraz uwarunkowaniach infrastrukturalnych (np. dostęp do sieci gazowych) dla racjonalizacji użytkowania energii cieplnej należy przede wszystkim zastosować najnowocześniejsze rozwiązania w zakresie źródła ciepła. Podstawowym kryterium - pomijając podział na energię konwencjonalną i odnawialną oraz kwestie ekonomiczne - jest sprawność określonych urządzeń, czyli ich efektywność energetyczna.

Zgodnie z definicją ustawową efektywność energetyczna - to stosunek uzyskanej wielkości efektu użytkowego danego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, w typowych warunkach ich użytkowania lub eksploatacji, do ilości zużycia energii przez ten obiekt, urządzenie techniczne

lub instalację, niezbędnej do uzyskania tego efektu. W dużym uproszczeniu jest to, więc relacja pomiędzy ilością energii, jaką wprowadzono do źródła ciepła w paliwie i/lub wykorzystano na pracę urządzenia (kotła, pompy ciepła) do ilości uzyskanej energii finalnej.

Przy obecnym rozwoju technologicznym najwyższą efektywnością energetyczną charakteryzują się pompy ciepła, a następnie kondensacyjne kotły gazowe. Z kolei najgorzej pod tym względem wypadają kotły na paliwa stałe z dolną komorą spalania.

Poniżej przedstawiono najważniejsze działania mające wpływ na racjonalizację wytwarzania i użytkowania energii w gospodarstwach domowych i obiektach zasilanych z lokalnych źródeł ciepła w przypadku stosowania paliw konwencjonalnych.

Racjonalizacja wykorzystania energii dla paliw kopalnych:

- odpowiedni dobór nowego lub modernizowanego źródła ciepła,
- Wysokie sprawności wytwarzania ciepła przez zastosowane jednostki o odpowiednio dobranej mocy (brak przewymiarowania) i umożliwiającej wpływ użytkownika na bieżące parametry spalania (niepożądane kotły z dolnym systemem spalania),
- montaż zautomatyzowanych źródeł spalania paliw (kotły z podajnikami retortowymi),
- profesjonalne wykonanie wszystkich instalacji i urządzeń powiązanych z kotłem, w tym m.in. systemu rozprowadzania ciepła, wentylacji i układu odprowadzania spalin, a także automatyki pogodowej,
- odpowiednia lokalizacja kotłowni umożliwiająca niskokosztowe rozprowadzenie ciepła (pompowanie czynnika grzewczego) i ograniczająca straty w przesyłach,
- wybór urządzeń umożliwiających sterowanie procesem spalania, w tym uzależniające wydajność pracy palnika od oczekiwanych temperatur wewnętrznych i aktualnych warunków atmosferycznych,
- uwzględnienie kwestii dostępności paliw i konieczności pozbycia się zgodnie z przepisami powstających odpadów paleniskowych (popiół, żużel).

14.2. Racjonalizacja użytkowania ciepła w miejscu odbioru

14.2.1. Zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna

W przypadku zabudowy wielorodzinnej - bez względu na sposób wytwarzania ciepła przez właścicieli poszczególnych lokali (zbiorcza kotłownia dla całego budynku, czy też rozwiązania indywidualne w każdym gospodarstwie domowym) - najważniejszym działaniem racjonalizującym zużycie energii, leżącym we wspólnym interesie wszystkich mieszkańców jest termomodernizacja w zakresie poprawy izolacyjności przegród zewnętrznych (ocieplenie ścian i stropodachu, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej).

Pozostałe rozwiązania dotyczące zabudowy wielorodzinnej uzależnione są od rodzaju i miejsca lokalizacji źródła ciepła.

Jeżeli jest to kotłownia zbiorcza (grupowa) umiejscowiona w danym budynku to możliwe są działania związane ze zmniejszeniem strat energii pierwotnej poprzez modernizację lub wymianę źródła ciepła na bardziej wysokosprawne, a także całkowita lub częściowa zamiana źródeł energii na źródła odnawialne.

Jeżeli kotłownia zbiorcza ma charakter zcentralizowany tzn. znajduje się w wydzielonym budynku i/lub zasila kilka budynków wielorodzinnych jednocześnie dodatkowo należy podejmować przedsięwzięcia dotyczące rozbudowy lub modernizacji sieci cieplnej, służące obniżeniu strat energii. Obejmować one powinny sieci przesyłowe i dystrybucyjne pomiędzy źródłem ciepła a miejscem odbioru.

Należy także rozważyć działania mające na celu całkowitą lub częściową zamianę źródeł energii na źródła odnawialne.

W/w działania należy dodatkowo rozszerzyć o montaż systemów automatyki pogodowej i sterowania, odrębnych instalacji odnawialnych na potrzeby produkcji ciepłej wody użytkowej (kolektory solarne) oraz (na poziomie indywidualnych gospodarstw) o działania zmniejszające energochłonność mieszkań (np. instalowanie wentylacji z odzyskiem ciepła, podzielników ciepła itp.).

Dla budynków wielorodzinnych nieposiadających grupowej kotłowni zmniejszenie kosztów pozyskania ciepła dostarczanego osiągnąć można (w zależności od aktualnie zastosowanych rozwiązań indywidualnych) - w wyniku wykonania przyłącza technicznego do scentralizowanego źródła ciepła (o ile takie istnieje) z jednoczesną likwidacją indywidualnego źródła ciepła.

Nie bez znaczenia jest fakt, iż działania związane z termomodernizacją i poprawą wskaźników efektywności energetycznej pozwalają jednocześnie poprawić stan techniczny istniejącego zasobu mieszkaniowego, w szczególności zaś części wspólnych budynków wielorodzinnych.

14.2.2. Zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna

W zabudowie jednorodzinnej większość zadań zmierzających do racjonalizacji zużycia ciepła powiązana będzie z:

- termomodernizacją budynków mieszkalnych w zakresie uzależnionym od aktualnego stopnia ocieplenia przegród zewnętrznych i cech stolarki okiennej oraz drzwiowej (wykonanie ocieplenia lub jego poprawa; wymiana całej stolarki i uszczelnienie otworów okiennych lub wymiana okien na trzyszybowe),
- działaniami zmierzającymi do likwidacji mostków cieplnych (remonty w zakresie przebudowy najbliższych cieplnie elementów budynku (narożniki, płyty balkonowe, załamania więźby dachowej, ościeżnice itp.),
- pracami instalacyjnymi w zakresie modernizacji systemów grzewczych (wymiana grzejników, regulacja hydrauliczna, zawory termostatyczne, podzielniki ciepła – spadek zużycia ciepła ok.10-20%),
- rozwiązaniami organizacyjnymi, mającymi na celu racjonalne wykorzystanie ciepła:
 - odpowiednie metody wentylacji minimalizujące układy oparte na wentylacji grawitacyjnej – (spadek zużycia ciepła ok.10-15%),
 - sterowanie systemem grzewczym w okresach mniejszego zapotrzebowania na ciepło automatyka pogodowa, regulacja węzłów i źródeł ciepła – spadek zużycia ciepła ok.5-10%,
 - montaż ekranów zagrzejnikowych – spadek zużycia ciepła ok. 5%.

Ponadto, w przypadku zabudowy starego typu oraz budynków nowszych, ale wyposażonych w tradycyjne kotłownie węglowe, głównym obszarem działań powinna stać się analiza pracy obecnego źródła ciepła. Na bazie wyników takiej analizy wykonana powinna zostać modernizacja źródła, a częściowej jego wymiana na:

- nowoczesne kotły stałopalne - retortowe lub, na obszarach z dostępem do sieci gazowej, kotły gazowe – kondensacyjne tj. źródła konwencjonalne o najwyższych w swoich sektorach poziomach sprawności i stosunkowo przystępnych kosztach eksploatacji,
- odnawialne źródła energii, głównie pompy ciepła i kotły na biomasę leśną,
- układy hybrydowe – nowoczesne kotły konwencjonalne współpracujące z odnawialnymi źródłami energii (np. pompami ciepła powietrze – woda lub próżniowymi kolektorami słonecznymi).

W domach budowanych wg najnowszych standardów energetycznych można wprowadzać kolejne udoskonalenia systemowe np. wentylację z odzyskiem ciepła, fotoogniwa.

14.2.3. Budynki użyteczności publicznej

Zaleca się podejmowanie wszelkich działań sugerowanych w „Krajowym planie działań dotyczącym efektywności energetycznej dla Polski 2017 (Czwarty)” (przyjętym przez Radę Ministrów w dniu 23 stycznia 2018 r.), a przede wszystkim obejmujących:

- Termomodernizację budynków użyteczności publicznej (szkoły, przedszkola, budynki administracji, obiekty ochrony zdrowia, obiekty działalności kulturalnej), w tym zmiany wyposażenia obiektów w urzędnia o najwyższych, uzasadnionych ekonomicznie standardach efektywności energetycznej, związanych bezpośrednio z prowadzoną termomodernizacją obiektów w szczególności:
 - ocieplenie obiektu,
 - wymiana okien,
 - wymiana drzwi zewnętrznych,
 - przebudowa systemów grzewczych (wraz z wymianą źródła ciepła),
 - wymiana systemów wentylacji i klimatyzacji,
 - przygotowanie dokumentacji technicznej dla przedsięwzięcia,
 - systemy zarządzania energią w budynkach,
 - wykorzystanie technologii odnawialnych źródeł energii.
- Wymianę oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne (jako dodatkowe zadania realizowane równoległe z termomodernizacją obiektów).
- Zarządzanie energią w budynkach wybranych podmiotów sektora finansów publicznych.

Pełnienie wzorcowej roli przez jednostki sektora publicznego realizowane jest na podstawie ustawy z dnia 20 maja 2016 r. *o efektywności energetycznej*, która określa między innymi zadania tych jednostek w zakresie stosowania środków poprawy efektywności energetycznej. Zgodnie z art. 6 przedmiotowej ustawy jednostka sektora publicznego realizując swoje zadania stosuje, co najmniej jeden z pięciu wyszczególnionych środków poprawy efektywności energetycznej. Wśród tych środków wskazano przedsięwzięcia termomodernizacyjne, określone w ustawie z dnia 21 listopada 2008 r. *o wspieraniu termomodernizacji i remontów*. Realizacja wskazanych w audycie energetycznym przedsięwzięć termomodernizacyjnych zalecana jest w zależności od ich opłacalności ekonomicznej. Przedsięwzięcia te można sfinansować ze środków NFOŚiGW.

Instytucje publiczne pełnią wzorcową rolę również poprzez promocję budynków o niskim zużyciu energii. Od 2016 r., dofinansowanie ze środków UE dla budynków użyteczności publicznej – tj. budowy szkół, szpitali itd., jest udzielane wyłącznie dla budynków o podwyższonej efektywności energetycznej, w tym przede wszystkim o niskim zużyciu energii. Planowane jest również promowanie projektów demonstracyjnych i pilotażowych w zakresie budowy budynków użyteczności publicznej o niskim zużyciu energii. Mając na względzie pilotażowy charakter takich działań komponent dotacyjny powinien być wyższy, niż w przypadku konwencjonalnych działań związanych z termomodernizacją budynków użyteczności publicznej.

14.2.4. Małe i średnie przedsiębiorstwa

Dla jednostek gospodarczych zaliczanych do MŚP strategiczne dokumenty rządowe przewidują promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii. Cel ten w przedsiębiorstwach będzie wdrażany na poziomie Regionalnych Programów Operacyjnych ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR) (większość RPO przewiduje wsparcie przedsiębiorstw w zakresie efektywności energetycznej). W przypadku braku działań dedykowanych przedsiębiorcom na ten cel w ramach RPO, interwencja będzie możliwa w ramach programu krajowego. Podział interwencji pomiędzy POLiŚ a RPO uregulowany został zapisami linii demarkacyjnej.

Mając na uwadze charakter, wielkość i specyfikę firm z sektora MŚP zlokalizowanych na terenie gminy Krzyżanowice wydaje się, że największe zastosowanie mogą mieć tu procesy związane z energooszczędnością w zakresie:

- i. Technologii racjonalizacji zużycia energii elektrycznej poprzez:
 - a) energooszczędne systemy napędowe,
 - b) systemy sterowania napędami np. poprzez instalacje łagodnego rozruchu,
 - c) falowniki do pomp i wentylatorów,
 - d) energooszczędne sprężarki i systemy ich sterowania,
 - e) wewnętrzne sieci przesyłowe energii, w tym ograniczenie przepływów mocy biernej,
 - f) energooszczędne systemy oświetleniowe,
 - g) prostowniki napędów sieciowych,
 - h) niskostratne transformatory w lokalnych systemach elektroenergetycznych i wewnętrznych sieciach dystrybucyjnych,
 - i) odnawialne źródła energii w tym turbiny wiatrowe, kolektory słoneczne, panele fotowoltaiczne, małe elektrownie wodne,
 - j) budowę/modernizację własnych (wewnętrznych) źródeł energii w tym z uwzględnieniem kogeneracji.
- ii. Technologie racjonalizacji zużycia ciepła poprzez:
 - a) izolacje i odwadnianie systemów parowych,
 - b) odnawialne źródła energii w tym systemy geotermalne, kolektory słoneczne, pompy ciepła,
 - c) termomodernizację budynków przemysłowych i biurowych,
 - d) rekuperację i odzyskiwanie ciepła z procesów i urządzeń,
 - e) modernizację wewnętrznych sieci grzewczych,
 - f) wykorzystanie energii odpadowej z procesów przemysłowych,
 - g) budowę/modernizację własnych (wewnętrznych) źródeł energii w tym z uwzględnieniem kogeneracji.
- iii. Modernizacje procesów przemysłowych w zakresie efektywności energetycznej.

14.3. Promowanie rozwiązań indywidualnych i zbiorowych systemów energetyki odnawialnej

Przy dominującym w systemach cieplnych - na obszarze gminy Krzyżanowice - paliwie, jakim jest węgiel kamienny różnych sortymentów i gatunków, niezwykle ważne staje się promowanie rozwiązań z sektora energetyki odnawialnej.

Mając na uwadze koszty odnawialnych źródeł energii (OZE) o najlepszych parametrach w zakresie efektywności energetycznej (pompy ciepła) w szerszej skali należy inicjować i wspierać rozwiązania, które przynajmniej w okresach poza sezonem grzewczym pozwolą na wykluczenie lub znaczną redukcję spalania paliw kopalnych, gorszej jakości węgla, a często także odpadów. W oczywisty sposób są to jednocześnie działania na rzecz obniżenia niskiej emisji.

Zasadne wydaje się wspieranie przez Gminę indywidualnych rozwiązań obejmujących montaż kolektorów słonecznych lub pomp ciepła powietrze – woda, a w określonych przypadkach także kotłów na biomasę z podajnikami retortowymi.

Uzyski energii, jakie można osiągnąć dla pierwszych dwóch rodzajów źródeł na obszarze południowej części Śląska pozwalają prognozować, że w okresie od maja do września są one w stanie zapewnić 85÷ 95% energii na potrzeby podgrzania wody użytkowej.

Ich rola w ograniczaniu emisji zanieczyszczeń do powietrza wzrasta szczególnie w domach, gdzie podstawowym źródłem energii dla wytworzenia ciepłej wody użytkowej jest zwykły kocioł na paliwa stałe. Urządzenia takie wobec pełnej bezwładności i braku sterowania wytwarzają najczęściej

zbyt dużo energii cieplnej, która przekracza potrzeby c.w.u., przez co poziom emisji w odniesieniu do jednostki podgrzanej wody jest tu najwyższy.

Z kolei automatyczne kotły retortowe na biomasę drzewną (pelet) zapewniają wykorzystanie przez mieszkańców ekologicznego paliwa, przy jednocześnie znikomym wytwarzaniu odpadów paleniskowych (nieszkodliwych dla środowiska) oraz wykluczonym spalaniu niepożądanych, szkodliwych dla środowiska materiałów i substancji. Kotły te posiadają ponadto programatory pożądanej temperatury c.w.u., przez co samoczynnie redukują spalanie w momencie podgrzania wody.

Oczywiście bez względu na rodzaj stosowanego kotła bardzo istotne jest wyposażenie układu podgrzewania c.w.u. w odpowiednio dobrane i zaizolowane zbiorniki akumulacyjne, które pozwalają zmagazynować gorącą wodę w ilościach niezbędnych dla wszystkich domowników. Dzięki temu źródło energii może zostać wyłączone (a w przypadku zwykłych kotłów pozostawione do wygaszenia) tuż po zakończeniu zadania.

Podstawowym działaniem, jakie w kwestii rozwoju indywidualnych rozwiązań z zakresu energii odnawialnych powinna czynić Gmina, jest szeroka akcja informacyjna o możliwych korzyściach ekologicznych, komforcie obsługi, a także niewątpliwych pozytywnych aspektach ekonomicznych.

Wśród przekazywanych mieszkańcom informacji niezbędne są i te, gdzie i w jakiej wysokości można pozyskać dofinansowanie na indywidualne rozwiązania oparte o odnawialne źródła energii. Od kilku lat popularne są np. dotacje w wysokości 45% kosztów inwestycji dopłacane przez NFOŚiGW do specjalnych linii kredytowych na kolektory słoneczne. W bieżącym roku z kolei uruchomiony został program Prosument wspierający tzw. mikroelektrownie OZE w układzie 40% dotacji i 60% pożyczki preferencyjnej.

Najważniejszym krokiem władz Gminy powinno być jednak opracowanie stosownego regulaminu o dofinansowaniu jednoznacznie określonych rozwiązań na rzecz ochrony powietrza atmosferycznego i wzrostu efektywności energetycznej w zakresie wytwarzania ciepła (OZE, kotły niskoemisyjne).

Dotychczasowe doświadczenia w ramach PONE wskazują, że środki finansowe w postaci dotacji proponowane ze strony Gmin stymulują indywidualnych inwestorów do działań w kierunku ekologicznych rozwiązań w sektorze wytwarzania energii.

Mieszkańcom należy uzmysłowić, że stosowanie odnawialnych źródeł energii przynosi nie tylko korzyści ekologiczne, ale także poprawia lokalny klimat społeczny. Wykluczenie nadal dość powszechnego zadymienia w okresie jesienno-zimowym, połączonego z roznoszeniem pyłów i sadzy - pozwala na unikanie niepotrzebnych napięć emocjonalnych i konfliktów międzysąsiedzkich.

XV. ENERGIA ELEKTRYCZNA

15.1. Opis działań na rzecz racjonalizacji zużycia energii elektrycznej na terenie gminy Krzyżanowice

Na poszczególne elementy systemu energetycznego w obiektach i na nieruchomościach należących do Gminy Krzyżanowice, którego energochłonność może ulec znaczącej redukcji składają się przede wszystkim:

- Oświetlenie zewnętrzne ulic, a także oświetlenie placów, skwerów, itp.,
- Pobór energii elektrycznej w placówkach publicznych, za które odpowiada Gmina (Urząd Gminy, szkoły, przedszkola, biblioteka wraz z filiami, świetlice wiejskie i remizy strażackie, placówki, tj.: Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej, Samodzielny Publiczny Zakład Lecznictwa Ambulatoryjnego wraz z Ośrodkami Zdrowia),

- Obiekty i urządzenia infrastruktury technicznej zarządzane przez Przedsiębiorstwo Wodociągowo-Kanalizacyjne Górna Odra Sp. z o.o.

15.1.1. Oświetlenie ulic

Jednym z ważniejszych element infrastruktury Gminy jest jej oświetlenie obejmujące ulice, place, skwery, itp., ale też jest to jednocześnie spore obciążenie budżetu Gminy. Oświetlenie zewnętrzne powinno funkcjonować racjonalnie, pozwalając na wygodną i bezpieczną komunikację. W wielu gminach w Polsce do osiągnięcia takiego stanu konieczna jest kompleksowa modernizacja oświetlenia. Na przeprowadzenie tak kosztownej inwestycji stać tylko nieliczne miejscowości. Większość decyduje się na modernizację stopniową, rozłożoną w czasie, finansując kolejne etapy z oszczędności. Zaleca się przestrzeganie kolejności działań podzielonych na etapy tak, aby w jak najmniejszym stopniu obciążyć budżet gminy. W przeciwnym razie wdrażana niezgodnie z zarysowanym planem inwestycja nie przyniesie pożądaných oszczędności i w związku z tym długo się amortyzuje.

Poniżej przedstawione są poszczególne etapy wdrażanych zmian:

- ETAP 0 – zmiana taryfy rozliczeniowej;
- ETAP 1 – wymiana systemu sterowania na CPA (zalecana wszystkim gminom – niewielkie koszty, największe oszczędności);
- ETAP 2 – wymiana opraw i/lub źródeł światła, redukcja mocy;
- ETAP 3 – dodatkowe oszczędności związane z usprawnieniem nadzoru i konserwacji oświetlenia.

W związku z faktem, że w otrzymanej z Gminy Krzyżanowice dokumentacji dotyczącej segmentu energii elektrycznej nie znalazły się dane opisujące oświetlenie uliczne na terenie Gminy, dlatego też nie jest możliwe wykonanie jakichkolwiek miarodajnych wyliczeń mających swe odbicie w rzeczywistości. Niemniej jednak, uwzględniając fakt, iż większość Gmin, z którymi współpracujemy charakteryzuje się podobnymi parametrami jeśli chodzi o rodzaje i typy zainstalowanych punktów świetlnych w oświetleniu ulicznym, dlatego z pewnym uproszczeniem przyjęto (w celu podjęcia się jakichkolwiek wyliczeń), że wszystkie punkty świetlne ulicznego oświetlenia są typowymi lampami, które nie zostały jeszcze zmodernizowane; to samo założenie przyjęto w stosunku do sterowania tym oświetleniem. Założono, że połowa lamp jest typu OUR-250 (wysokoprężne lampy rtęciowe o mocy 250W), druga zaś połowa to lampy typu OUSE-150 (wysokoprężne lampy sodowe o mocy 150W), natomiast sterowanie oświetleniem odbywa się za pomocą sterowników PZS-03.

Tabela 42. Dane z ankiety w zakresie oświetlenia ulic.

Rodzaj opraw			Źródło światła			Zastosowana automatyka		
Pojedyncze	Wielokrotne	Typ	Ilość	Moc	Typ	Rodzaj	Typ	Ilość
[liczba]	[Ilość /n-krotne]		szt	W				
100	brak danych	OUR 250	100	25000	Wysokoprężna lampa rtęciowa	Astronomiczny sterownik oświetlenia	PZS - 03	brak danych
100	brak danych	OUSE 150	100	15000	Wysokoprężna lampa sodowa	Astronomiczny sterownik oświetlenia	PZS - 03	brak danych

Poniższe wyliczenia, choć nie odzwierciedlają stanu faktycznego (nie jest podana ich moc i typ, nie określają stopnia zużycia opraw, ustawień automatyki, miejsc oświetlenia – chodnik, czy ulica lub jedno i drugie, itp.), to jednak można poczynić pewne cząstkowe wyliczenia, które pozwolą na ukazanie pewnego schematu działań w kierunku zmniejszenia opłat na cel związany z oświetleniem ulic; unaocznia to różnice pomiędzy stanem obecnym, a możliwymi do uzyskania oszczędnościami. Przyjmując, że przed modernizacją suma mocy zainstalowanej źródeł światła wynosi ok. 40 kW, to koszt energii za oświetlenie ulic sięga przeszło 84 tys. zł rocznie.

Tabela 43 Roczny koszt oświetlenia ulic przed modernizacją dla taryfy G11.

Moc zainstalowana		Roczny czas świecenia		Cena energii		Roczne koszty
40 [kW]	X	4224 [h]	X	0,4989 [zł/kWh]	=	84 294 [zł]

Przyjęto wartość energii brutto (zakładając roczne zużycie energii ok. 169 MWh i 6-miesięczny cykl rozliczeń), która zawiera opłatę dla Operatora Systemu Dystrybucyjnego (0,1856 zł/kWh) i Sprzedawcy Energii (0,3133 zł/kWh); firmą reprezentującą operatora i sprzedawcę jest Tauron Sprzedaż S.A.

Z powyższych danych wynika, że dla taryfy G11 roczny koszt zużycia energii przed modernizacją wynosi 84 294zł. Uwzględniając zmianę taryfy na G12, która składa się z tzw. Taryfy Diennej (stawka 0,3855 zł/kWh), Taryfy Nocnej (stawka 0,2002 zł/kWh) i opłaty dystrybucyjnej (stawka 0,1247 zł/kWh) oraz przyjmując, iż czas świecenia lamp składa się z czasu świecenia dla w/w taryfy, w tym przypadku jest to odpowiednio 2723h+1501h= 4224h wówczas roczny koszt energii dla taryfy G12 wynosi:

- dla Sprzedawcy Energii: 44 951 zł.

- dla Dystrybutora : 21 069 zł.

Łączny koszt za energię elektryczną dla taryfy G12 to 66 020 zł.

Tabela 44. Roczny koszt energii dla taryfy G12.

Moc zainstalowana		Roczny czas świecenia		Cena energii dla stawki dziennej i nocnej		Roczny czas świecenia Dystrybucja		Cena energii za dystrybucję		Roczne koszty
40 [kW]	X	1501 [h]	X	0,3855 [zł/kWh]	+	4224 [h]	X	0,1247 [zł/kWh]	=	66 020 [zł]
40 [kW]	X	2723 [h]	X	0,2002 [zł/kWh]						

Mając do dyspozycji powyższe dane, uwzględniając samą zmianę taryfy z G11 na G12, uzyskujemy oszczędności roczne wynikające z wdrożenia ETAPU 0 w kwocie 84294 zł – 66020 zł = **18 127 zł**.

Należy pamiętać, że powyższe wyliczenia są tylko orientacyjnymi przy założeniu 100 szt dla każdego z określonego typu opraw. Przy większej liczbie punktów świetlnych oszczędności związane z przejściem na taryfę G12 są jeszcze większe.

Z analizy Operatora Systemu Dystrybucji energii elektrycznej na rejon Gminy Krzyżanowice oraz wybranego przez Urząd Gminy Sprzedawcę Energii w postaci firmy Tauron Sprzedaż S.A. w oparciu o dostępną na stronach internetowych porównywarkę stwierdzono, iż przy zmianie operatora można koszty związane z opłatą za energię na w/w cele zredukować o ok. 20 tys. zł rocznie.

Modernizacja systemu sterowania - **ETAP 1** - to kolejny krok w kierunku uzyskania wymiernych korzyści dzięki zastosowaniu najnowszych osiągnięć w dziedzinie sterowania oświetleniem poprzez wymianę fotokomórek na bardziej zaawansowane rozwiązanie polegające na montażu sterowników astronomicznych CPA. Z otrzymanych danych nie wynika, jakiego rodzaju sterowniki są zainstalowane w oświetleniu ulicznym Gminy. Z doświadczenia wynikającego ze współpracy z innymi gminami w tym zakresie można założyć, że większość systemu sterowania oświetleniem ulicznym także i w tej gminie oparta jest niestety na sterownikach typu PZS-03, które lata świetności mają już za sobą i dodatkowo od początku roku 2001 nie są już produkowane.

Opis sterowania oświetleniem ulicznym nie jest zbyt szczegółowy więc trudno jest się odnieść do tych konkretnych danych, które mogłyby pomóc w lepszej ocenie dotychczasowego stanu tych urządzeń i ewentualnych kroków mających na celu poprawę ich pracy i związanych z tym oszczędności.

Zmiana sterowników na bardziej nowoczesne typu CPA daje wymierne korzyści ponieważ roczny czas świecenia lamp przy zastosowaniu tego rozwiązania jest krótszy o 200 godzin. Oszczędności z tytułu zmiany sterowania na sterowniki CPA przedstawia kolejne zestawienie.

Tabela 45. Roczny koszt oświetlenia ulic przy zastosowaniu sterowania CPA.

Moc zainstalowana		Roczny czas świecenia		Cena energii		Roczne koszty
40 [kW]	X	4024 [h]	X	0,5857 [zł/kWh]	=	250 728 [zł]

Reasumując, wg powyższych obliczeń oszczędności w skali roku poprzez zastosowanie sterowników CPA wynoszą 263190 zł – 250728 zł = 12462 zł. Oczywiście przy wdrażaniu tego rozwiązania należy wziąć pod uwagę koszt zakupu i montażu sterowników, jednak ten wydatek nie jest wielki, a amortyzacja tego rozwiązania wynosi ok. 6 ÷ 8 m-cy; czyli już w tym samym roku osiągniemy zysk z takiego rozwiązania.

Istnieje też inne dodatkowe opcje, chociażby możliwość skrócenia świecenia o np. 1 min/dzień, co daje oszczędności w kwocie 121 zł/rok uwzględniając taryfę G11. Możliwe jest 10 minutowe opóźnienie załączenia i 10 minutowe przyspieszenie wyłączenia lamp. Fakt ten nie jest zauważalny przez mieszkańców i nie powoduje również pogorszenia warunków komunikacyjnych, zwłaszcza w pogodne dni. Taki cykl pracy daje kolejne oszczędności w skali roku wynoszące nawet 2428 zł. Przy tego typu rozwiązaniu czas amortyzacji skraca się nawet do 4 miesięcy, a są gminy gdzie zakup CPA zwrócił się już po kilku tygodniach od zainstalowania.

Kolejny krok na drodze oszczędzania energii w sektorze oświetlenia ulicznego to **ETAP 2**, który polega na modernizacji opraw i redukcji mocy. Jeśli mamy do czynienia ze starymi oprawami ulicznymi na krótkim ciągu linii oświetleniowej, to warto zastosować energooszczędne oprawy z redukcją mocy. Zatem rozwiązanie to polega na wymianie opraw rtęciowych na energooszczędne z wbudowanym mikroprocesorowym modułem do sterowania procesem redukcji mocy. Jest na tyle inteligentna, że sama wie kiedy rozpocząć i zakończyć proces redukcji. Nie potrzebuje kabla sterującego, nie posiada zegara, a mimo to zapewnia jednoczesność działania. Tego typu rozwiązanie to redukcja mocy o ok. 40%; należy także pamiętać, że redukcji ulega także czas pracy lamp. Przeciętny czas amortyzacji tego rozwiązania to okres ok. 3 lat.

Innym rozwiązaniem, kiedy mamy już do czynienia z energooszczędnymi oprawami lecz bez redukcji mocy, warto wówczas zastosować centralną redukcję mocy. Wariant polecany, gdy oprawy są w dobrym stanie. Rozwiązanie polega na zastosowaniu urządzeń ILUEST, które w godzinach nocnych zmniejszają zużycie energii o 40%, powodując oszczędności jak w przypadku opraw z redukcją mocy. Różnica polega na tym, że oprawy posiadają indywidualne moduły redukujące, natomiast ILUEST redukuje moc w całym obwodzie. ILUEST nadaje się do pracy z wszelkiego typu lampami, nawet rtęciowymi. Czas amortyzacji tego rozwiązania wynosi ok. 1 roku.

ETAP 3 polega na dodatkowych oszczędnościach związanych z usprawnieniem nadzoru i konserwacji oświetlenia ulicznego. Przy wdrażaniu rozwiązań mających na celu redukcję kosztów związanych z utrzymaniem oświetlenia ulicznego należy wziąć pod uwagę szereg rozwiązań, które mogą przyczynić się do racjonalnego użytkowania energii spożytkowanej na ten cel przy zachowaniu bezpieczeństwa na drogach respektując aktualne przepisy. Powyższe etapy to nie jedyne sposoby na redukcję kosztów utrzymania oświetlenia ulicznego. Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie oświetlenia, tak w sektorze opraw oświetleniowych o bogatszym spektrum rozkładu przestrzennego światłości (większa efektywność świetlna oprawy), jak też nowe technologie w dziedzinie źródeł światła, np. lampy LED o drastycznej redukcji mocy przy zachowaniu podobnych, a nawet lepszych parametrów świetlnych oraz lampy wyposażone we własne źródła energii - fotowoltaiczne.

Innym rozwiązaniem, które można zastosować jest wymiana (np. podczas modernizacji lub remontu) nawierzchni dróg. W wyniku niezrozumienia przez projektantów dróg (drogowców) roli właściwości

optycznych nawierzchni jezdni i odrzucenia ze względów klimatycznych nawierzchni betonowych – typową nawierzchnię w Polsce trzeba zaliczyć do kategorii R III – o wartości zredukowanego wskaźnika luminancji $\% = 0,06 - 0,07$ [sr-1] (asfalty szare). Nic, poza koniecznością uświadomienia problemu, nie stoi na przeszkodzie by wprowadzając zamiast szarego tłucznia stosować tłucznie jasne (nie różniące się ceną i dostępne w kraju) – o wartości $\% = 0,08$ [sr-1], a więc jaśniejsze o około 14% lub droższe asfalty technologicznie rozjaśnione o $\% = 0,10$ [sr-1] jaśniejsze o około 50 - 60%. Przyjmując za realne zmianę rodzaju stosowanego tłucznia na jasny można dla stworzenia tej samej wartości średniej luminancji jezdni zmniejszyć strumień świetlny stosowanych źródeł światła o $14 \div 30\%$ – średnio 22%.

Oświetlenie poszczególnych części składowych ulicy zgodnie z potrzebami ich użytkowników – w zgodzie z normą PN-EN 13201 to koleiny sposób na zaoszczędzeniu z tytułu wydatków na oświetlenie ulic. W wielu polskich instalacjach oświetlenia ulicznego ulica traktowana była jako monolit, który powinien być oświetlony zgodnie z potrzebami zmotoryzowanych – jako osób, których warunki widzenia są trudniejsze. Stosowano więc wymagania wspólne – zgodne z potrzebami kierowców również dla: chodników, ścieżek rowerowych, parkingów wzdłuż ulic, trawników itp. Przyjęte rozwiązania nie zapewniały funkcji oświetlenia wynikających z potrzeb różnych grup użytkowników (np. oświetlenie jezdni z wysokich podpór mostów nie gwarantowało dobrych warunków widzenia pieszym).

Bilanse energii zużywanej na oświetlenie ulicy traktowanej jako monolit i ulicy traktowanej jako zbiór powierzchni o różnych przeznaczeniach i głównych użytkownikach wykazały możliwość oszczędzenia w tym drugim przypadku od 10 do 40% energii – średnio 25%.

Kolejnym wariantem dzięki, któremu można zaoszczędzić na oświetleniu jest zmniejszenie strumienia świetlnego oświetlającego drogę (zmieniając klasę oświetlenia zgodnie z normą PN-EN 13201). Typowy dla Polski okres znacznie zmniejszonego ruchu pojazdów to pięć godzin między 24⁰⁰ a 5⁰⁰. Jeżeli w tym okresie przeciętne ulice dwujezdniowe np. w Warszawie można przenieść z klasy ME3a do ME4a lub z ME4a do ME5 to oznacza zmniejszenie średniej luminancji jezdni z 1 cd/m^2 do $0,75 \text{ cd/m}^2$ lub z $0,75 \text{ cd/m}^2$ do $0,5 \text{ cd/m}^2$, czyli o $25 \div 33\%$ – średnio 29%. Ściemnienie oświetlenia ulicznego na 6 godzin oszczędza więc średnio w skali roku (oświetlenie średnio 11 godzin) energię na poziomie $0,4 \times 0,29 = 0,116$ – czyli ok. 11,5%.

Redukcja poziomu oświetlenia jezdni ulicy do poziomu określonego przez normę PN-EN 13201. Ta droga oszczędności energetycznych w oświetleniu drogowym jest możliwa w krajach, w których ze względu na sztucznie niskie ceny energii w przeszłości poziomy oświetlenia były luksusowo wysokie. Zmniejszenie obecnej luminancji jezdni o połowę przy zachowaniu tego samego rodzaju źródeł światła (lampy sodowe wysokoprężne) pozwoliłoby zaoszczędzić połowę energii (50%) a o 1/3 umożliwiłoby oszczędność energetyczną na poziomie 33%. Powyższe rozwiązania dają szansę na znaczną redukcję kosztów utrzymania oświetlenia ulicznego. Oczywiście, które z wymienionych rozstrzygnięć zastosować w danej gminie zależy od wielu czynników, tj. możliwości zastosowania poszczególnych technologii, dostępnych środków finansowych, itp.

15.1.2. Oświetlenie obiektów publicznych

Oświetlenie ulic to niestety nie jedyny wydatek z tytułu użytkowania energii elektrycznej. Do kosztów za energię należy doliczyć również energię spożytkowaną na oświetlenie i zasilanie różnych urządzeń w budynkach i pomieszczeniach należących bądź podległych gminie, takich jak siedziba Gminy, szkoły i przedszkola, przychodnia, biblioteka, itp.

Oświetlenie biur, czy też klas w szkołach, jak również oświetlenie w bibliotece można unowocześnić poprzez zastosowanie zarówno nowszych opraw (bardziej skutecznych) jak też wymienić przestarzałe żarówki na bardziej nowoczesne źródła LED-owe, a także zainstalować nowoczesny system sterowania oświetlenia polegający na pomiarze natężenia oświetlenia w zależności od umiejscowienia źródeł światła w stosunku do tzw. „przestrzeni otwartej”, tj. okien, przeszkleń, itp.

Tabela 46. Skuteczność różnych źródeł światła w stosunku do żarówki żarowej.

Źródło światła	Skuteczność Świetlna	Rekomendowane źródło światła	Skuteczność świetlna
Żarówka	11–19 lm/W	Świetlówka kompaktowa (CFL)	30–65 lm/W
		Lampa LED	35–80 lm/W
		Lampa halogenowa	15–30 lm/W

Świetlówki kompaktowe (CFL) cieszą się coraz większym zainteresowaniem gospodarstw domowych, gdyż można je bez trudu zaadaptować do istniejącej instalacji. Ze względu na zawartość rtęci konieczne jest dobrze zaplanowane zarządzanie recyklingiem tych lamp. Zamiennik świetlówki w postaci lampy LED jest jeszcze bardziej oszczędnym rozwiązaniem pomimo, iż jej koszt jest większy od ceny zwykłej jarzeniówki. Poniżej przedstawiono zestawienie, które zobrazuje koszt związany ze zmian tradycyjnego oświetlenia na oświetlenie LED-owe.

Tabeli 47. Dane oparte na ankiecie dotyczącej oświetlenia wewnętrznego Przedszkola w Tworkowie.

Rodzaj żarówek	Ilość żarówek	Moc żarówki	Suma mocy	Koszt energii w miesiącu	Zamiennik LED	Suma mocy LED	Koszt energii w miesiącu	Redukcja kosztów w miesiącu
Typ	Szt.	[W]	[W]	[zł]	[W]	[W]	[zł]	[zł]
żarowa	42	100	4200	243	12	504	29	214
jarzeniówka	222	36	7992	462	18	3996	231	231
SUMA	264	136	12192	705	30	4416	260	445

Przy analizie tego typu przedsięwzięcia należy brać pod uwagę nakład inwestycyjny, koszty dotychczasowej obsługi w odniesieniu do kosztów obsługi po zmianach i wówczas określa się stopień i czas amortyzacji inwestycji. Na podstawie otrzymanych danych dotyczących oświetlenia wewnętrznego w budynku Przedszkola w Tworkowie oraz zakładając, iż czas pracy oświetlenia to 5 godz. w przeciętnym 21 dniowym cyklu pracy, wówczas roczny koszt utrzymania oświetlenia jest rzędu 8460 zł, a po zmianie źródeł światła ten koszt wynosi 3120 zł, co po przeliczeniu daje nam oszczędność w skali roku w wysokości blisko 5340 zł. Koszt wymiany poszczególnych źródeł światła wynosi odpowiednio:

- zamiana żarówki 100W na jej odpowiednik LED (12W) = 22 zł/szt; łącznie 42szt*22 zł = 924zł;
- zamiana jarzeniówki 36W na jej odpowiednik LED (18W) =37 zł/szt; łącznie 222szt*37zł =8214zł.

Podsumowując – koszt wymiany źródeł światła wynosi 9138 zł, a oszczędności z tytułu wymiany źródeł światła to 5340 zł, co oznacza, że inwestycja zwraca się po około roku i 7 miesiącach, a kolejne lata to czysty zysk w wysokości przeszło 5 tys. zł.

Tabeli 48. oparto na ankiecie z 2015 r. dotyczącej oświetlenia wewnętrznego ZSO w Tworkowie.

Rodzaj żarówek	Ilość żarówek	Moc żarówki	Suma mocy	Koszt energii w miesiącu	Zamiennik LED	Suma mocy LED	Koszt energii w miesiącu	Redukcja kosztów w miesiącu
Typ	szt.	[W]	[W]	[zł]	[W]	[W]	[zł]	[zł]
żarowa	3	40	120	7	4,5	13,5	0,8	6,2
	26	60	1560	90	7	182	10,5	79,5
	2	100	200	12	12	24	1,4	10,6
jarzeniówka	42	18	756	44	9	378	22	22
	343	36	12348	714	18	6174	357	357
	4	58	232	13	24	96	5,5	7,5

Rodzaj żarówek	Ilość żarówek	Moc żarówki	Suma mocy	Koszt energii w miesiącu	Zamiennik LED	Suma mocy LED	Koszt energii w miesiącu	Redukcja kosztów w miesiącu
Typ	szt.	[W]	[W]	[zł]	[W]	[W]	[zł]	[zł]
halogen	8	250	2000	116	30	240	14	102
SUMA	428	562	17216	996	102,5	7107,5	411	585

Podobna – nieco bardziej rozbudowana - analiza dotyczy oświetlenia wewnętrznego w ZSO w Tworkowie. Na podstawie powyższych danych można zauważyć, iż roczna opłata za oświetlenie wewnętrzne tego budynku wynosi 11952 zł, natomiast po wymianie oświetlenia wydatki te będą kosztowały 4932 tys. zł. Podsumowując - oszczędności z tego tytułu oscylują w wysokości około 7 tys. zł. rocznie.

Koszty wymiany poszczególnych źródeł światła wynoszą odpowiednio:

- zamiana żarówki 40W na jej odpowiednik LED (4,5W) = 10 zł/szt; łącznie 3szt*10 zł = 30zł;
- zamiana żarówki 60W na jej odpowiednik LED (7W) = 15 zł/szt; łącznie 26szt*15 zł = 390zł;
- zamiana żarówki 100W na jej odpowiednik LED (12W) = 22 zł/szt; łącznie 2szt*22 zł = 44zł;
- zamiana jarzeniówki 18W na jej odpowiednik LED (9W) = 20 zł/szt; łącznie 42szt*20zł = 840zł;
- zamiana jarzeniówki 36W na jej odpowiednik LED(18W)=37 zł/szt; łącznie 343szt*37zł =12691zł;
- zamiana jarzeniówki 58W na jej odpowiednik LED (24W) = 67 zł/szt; łącznie 4szt*67zł =268zł;
- zamiana halogenu 250W na jego odpowiednik LED (30W) = 80 zł/szt; łącznie 8szt*80 zł = 640zł.

Wydatki jakie należy przeznaczyć na wymianę oświetlenia to kwota rzędu 14903zł; uwzględniając oszczędności w trakcie eksploatacji w granicach 5 tys. zł amortyzacja tego przedsięwzięcia obejmuje okres ok. 2 lat.

Reasumując powyższe wyliczenia można zauważyć, że przeciętnie zwrot kosztów inwestycji polegającej na wymianie oświetlenia na nowsze następuje najpóźniej po dwóch latach. Trzeba w tym miejscu nadmienić, że podane tu ceny odpowiednich źródeł światła są orientacyjne i uśrednione; są oczywiście oferty tańsze, ale też są i droższe. Ważną informacją jest też to, że przy wymianie większej liczby punktów świetlnych z reguły otrzymuje się większe rabaty przy ich zakupie, a to jeszcze bardziej obniża koszty ich wymiany i tym samym okres amortyzacji się skraca. Nie mniej ważną kwestią związaną z wymianą źródeł światła jest też weryfikacja zasadności wymiany tych punktów w stosunku 1:1 ponieważ najczęściej zdarza się tak, że oświetlenie danych pomieszczeń (dot. to szczególnie starej instalacji) jest przewymiarowane. Dlatego przed wymianą źródeł światła należałoby wcześniej wyliczyć w poszczególnych pomieszczeniach niezbędną określoną przepisami wartość natężenia oświetlenia (lux) i dopiero do tych parametrów odnieść ilość punktów świetlnych ich rozłożenie i odpowiednią wartość strumienia świetlnego (lm).

Norma PN-EN 12464-1:2012 określa wymagania oświetleniowe dla osób w miejscach pracy we wnętrzach, gdzie spotykają się potrzeby komfortu widzenia i wydolności wzrokowej ludzi normalnie widzących. W powyższej normie rozważane są wszystkie typowe zadania wzrokowe, łącznie ze sprzętem wyposażonym w monitory ekranowe (DSE) z uwzględnieniem ilościowych i jakościowych cech oświetlenia. Dodatkowo norma podaje zalecenia dla dobrej praktyki oświetlenia. Jednocześnie nie określa ona wymagań oświetleniowych uwzględniających bezpieczeństwo i zdrowie pracowników i nie przygotowano jej w zakresie wdrożenia art. 153 traktatu WE, chociaż wymagania oświetleniowe zazwyczaj spełniają potrzeby bezpieczeństwa. Norma ta nie zaleca konkretnych rozwiązań ani nie ogranicza swobody projektantów w zakresie stosowania nowych technik lub innowacyjnych urządzeń oświetleniowych.

Zatem przed podjęciem decyzji o modernizacji oświetlenia wewnętrznego budynków należy wykonać odpowiednie wyliczenia i dopiero na ich podstawie określić liczbę i rodzaj odpowiednich zamienników dotychczasowych punktów świetlnych.

Ogólnie rzecz ujmując minimalne wymagania dot. natężenia oświetlenia dla danych pomieszczeń wynoszą odpowiednio:

- pomieszczenia biurowe (pisanie ręczne, na komputerze, itp.) – 500 lx;
- sale konferencyjne i wykładowe – 500 lx;
- pomieszczenia, w których segreguje się dokumenty, obsługa kopiarek, kser, itp. – 300 lx;
- sale lekcyjne i pokoje nauczycielskie – 300 lx;
- strefy komunikacji, korytarze – 100 lx;
- schody – 150 lx;
- hole wejściowe – 200 lx;
- archiwa, magazyny – 200 lx.

Bardzo ważną rzeczą, którą należy wziąć pod uwagę jest też to, że na liczbę punktów świetlnych i ich wartość strumienia świetlnego (lm) mają wpływ takie czynniki, jak wielkość przeszkleń (liczba i powierzchnia okien), ich orientacja w stosunku do stron świata, a także kolor i rodzaj farb, którymi są pomalowane ściany i sufit, jak również rodzaj podłogi; nie bez znaczenia jest też liczba, rodzaj i rozmieszczenie mebli. Czym jaśniejsze i mniej absorbujące światło powierzchnie, tym luminancja (cd/m^2) jest większa, co pozwala na zmniejszenie mocy źródeł światła przy zachowaniu właściwych parametrów oświetlenia. Należy to uwzględnić przy okazji remontu sal i wówczas zastosować odpowiednio jasną farbę.

Opierając się na danych uzyskanych do Gminy ustalono, iż roczny koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia pomieszczeń w budynkach, za które odpowiada Gmina Krzyżanowice sięga 105 144 zł, natomiast po wdrożeniu zmian koszt ten będzie oscylował w granicach 42 tys. zł, co daje oszczędności rzędu 63 tys. zł.

Mając na uwadze, to że koszt wymiany źródeł światła to inwestycja, która w przybliżeniu kształtuje się na poziomie 0,8 zł na każdy Wat modernizowanej instalacji, co przy poziomie mocy wszystkich źródeł światła w budynkach Gminy daje wartość 151448 W więc koszt ewentualnej inwestycji wyniósłby ok. 121 tys. zł, a okres przewidywanej amortyzacji tego przedsięwzięcia trwałby 2 lata i 9 miesięcy. Oczywiście należy mieć na uwadze, że wyliczenia te są uproszczone i przedstawiają wariant z tzw. „nadmiarem”, a uwzględniając fakt, że (jak już wspomniano powyżej) nie w każdym pomieszczeniu należy przyjmować wymianę źródeł światła w stosunku 1:1 oraz to, że koszt zakupu odpowiednich źródeł światła można zmniejszyć przez wybranie najbardziej odpowiedniej oferty wówczas w ogólnym rozrachunku inwestycja ta może pochłonąć znacznie mniejsze środki pieniężne i czas jej amortyzacji będzie skrócony.

Fakt, że większość placówek podległych Gminie (biura, szkoły, przedszkola, itp.) ma podobne parametry dot. oświetlenia ułatwia proces modernizacyjny gdyż zawężony jest segment potrzebnych na wymianę źródeł światła, co potania zakup, a dodatkowo ułatwia eksploatację i nie rozbudowuje niepotrzebnie rezerwy źródeł światła, którą należy uwzględnić już w trakcie zakupu ponieważ przy zakupie tego samego typu źródeł oświetlenia z reguły mamy możliwość uzyskania większego rabatu; kupując interwencyjnie tą samą żarówkę na wymianę może okazać się, że będzie ona droższa nawet o 30% w stosunku do jej ceny rabatowej.

Ważną informacją jest to, że wymiana żarówek i świetlówek na ich zamienniki typu LED nie wiąże się z wymianą lub przeróbką opraw oświetleniowych; w lampach jarzeniowych wystarczy tylko nie wpinać nowych lamp w obwód układu zapłonowego. Istotna jest też przy tej okazji ocena stanu technicznego danych opraw oświetleniowych pod kątem ich sprawności. Sama wymiana źródeł światła, i owszem, pozwoli na redukcję zużycia energii elektrycznej, ale czy poprawi, a przynajmniej nie pogorszy efektywności oświetlenia? W sytuacji, gdzie oprawa oświetleniowa (bardziej dotyczy to opraw świetlówkowych) jest w złym stanie technicznym (wypalony odbłyśnik, zmatowiałe szkło, itp.) wówczas należałoby rozważyć wymianę całej oprawy. Podczas oględzin stanu technicznego opraw oświetleniowych może okazać się, że takich punktów jest znaczna ilość, a wówczas - analogicznie jak

powyżej wspomniana sytuacja z źródłami światła - powoduje to, że przy zakupie większej ilości opraw wydamy wprawdzie więcej na ich zakup, ale z pewnością otrzymamy upust w postaci chociażby źródeł światła w cenie lampy. Oczywiście kwestie rabatowe są indywidualną cechą każdej hurtowni czy też sklepu; z pewnością w takich sytuacjach przydają się umiejętności negocjacyjne zamawiającego. Skądinąd wiadomo, że sprzedawcy mniej chętnie udzielają rabatów dla instytucji publicznych wychodząc z założenia, że „*ich stać*” dlatego też należy w takiej sytuacji rozesłać oferty do jak największej liczby sprzedawców, jednak żeby każdy z nich znał liczbę złożonych ofert, wówczas stworzy się konkurencja i walka o realizację zlecenia; w ten sposób można wybrać najbardziej intratną ofertę.

Tabela 49. Skuteczność różnych źródeł światła w stosunku do żarówki żarowej.

Parametr	Żarówka	Lampa halogenowa	Świetlówka kompaktowa (CFL)	Lampa LED
Skuteczność świetlna [lm/W]	15	22,5	47,5	57,5
Strumień świetlny [lm]	900	900	900	900
Moc [W] = zużycie energii na godzinę [kWh]	60	40	18,9	15,6
Zaoszczędzona energia [%]	----	33,3	68,5	74

Sterowniki oświetlenia są to urządzenia, które regulują działanie systemu oświetlenia w odpowiedzi na zewnętrzny sygnał (dotyk, obecność, zegar, natężenie światła). Efektywne energetycznie systemy regulacji obejmują:

- przełącznik ręczny;
- sterowanie oświetleniem w zależności od obecności osób;
- sterowanie oświetleniem przy wykorzystaniu programatora czasowego;
- sterowanie oświetleniem w zależności od ilości światła dziennego.

Właściwie dobrane sterowniki oświetlenia mogą przynieść znaczne oszczędności energii zużywanej na cele oświetleniowe. W biurach zwykle można w ten sposób zredukować zużycie energii na cele oświetleniowe o 30% do 50%. Prosty okres zwrotu inwestycji często wynosi 2–3 lata.

15.1.3. Inne odbiory energii elektrycznej w Gminie

Należy pamiętać, że oświetlenie to nie jedyne odbiorniki energii elektrycznej w obiektach publicznych. Główne oszczędności energii w zasilaniu innych urządzeń elektrycznych i elektronicznych jest:

- wymiana przestarzałych urządzeń na nowe energooszczędne;
- wyłączenie zbędnych urządzeń;
- nie pozostawianie urządzeń na tzw. biegu jałowym;
- odpowiednie sterowanie i automatyzacja procesów.

Do urządzeń elektrycznych i elektronicznych w obiektach Gminy należy zaliczyć przede wszystkim wszelkiego typu urządzenia biurowe takie jak komputery, drukarki, koparki, telewizory, a także czajniki, mikrofalówki, ekspresy do kawy, itp. Z roku na rok urządzenia te wytwarzane zostają w coraz to lepszej (wyższej) klasie, tzw. **A** z jej wielokrotnością i znacznikiem „+” co przyczynia się do ograniczenia mocy pobieranej z sieci elektrycznej. Racjonalne wykorzystanie sprzętu RTV i AGD też może zmniejszyć wydatki za energię.

Sposobem na ograniczenie wydatków z tego tytułu może być m.in. ustawienie wygaszacza ekranu w monitorach na optymalny czas, zredukowanie liczby drukarek i kopiarek do niezbędnego minimum (częstym widokiem w biurach jest drukarka przy każdym biurku, zamiast centralnej drukarki podłączonej do sieci). Paradoksalnie prozaiczna czynność gotowania wody w czajniku elektrycznym też może zmniejszyć koszt za energię, ponieważ zamiast gotować pół lub całość zawartości czajnika wystarczy wlać do niego tyle wody ile na dany moment potrzebujemy, wówczas czas grzania znacznie się zmniejszy, a co za tym idzie jednostkowy koszt jest wprost proporcjonalny do tego czasu. Rodzaj czajnika też ma wpływ

na koszt jego obsługi – oszczędniejsze (szybciej nagrzewają wodę) są te z płytką grzejną, a nie ze zwykłą grzałką; przy wymianie starego czajnika dobrze się tym zasugerować.

Wiele w kwestii oszczędzania energii zależy od mentalności „użytkowników prądu”, wiele działań z naszej strony może poprzez właściwe posługiwanie się energią znacznie zniwelować koszty z tym związane. Wyłączanie światła po wyjściu z toalety, wyłączanie światła wówczas, gdy biurko jest w miejscu dobrze nasłonecznionym, wyłączanie sprzętu RTV przed wyjściem z pracy (przełączanie na „off”, a nie na „stand by”); to tylko nieliczne przykłady na oszczędności bez angażowania w to jakichkolwiek środków pieniężnych.

Innym sektorem, w którym można zmniejszyć rachunki za energię są różnego rodzaju maszyny wykorzystywane przez Gminę do różnych celów, m.in. podlegające Zakładowi Gospodarki Komunalnej pompy, których napęd najczęściej opiera się na silnikach elektrycznych. Właściwe dobranie mocy tych napędów pozwoli uniknąć tzw. przewymiarowania i w ten sposób zredukowana zostanie moc tych napędów do niezbędnego minimum (przy uwzględnieniu ewentualnych zapasów mocy w przypadku przewidywanej rozbudowy sieci wodno-kanalizacyjnej.). Właściwy cykl pracy tych urządzeń też wpłynie na ograniczenie kosztów związanych z ich eksploatacją.

Do napędów w szczególności pomp zaleca się stosowanie urządzeń z możliwością sterowania mocą i prędkością obrotową. Funkcję tą doskonale spełniają falowniki. Falowniki to urządzenia elektroniczne stosowane do sterowania prędkością obrotową standardowych silników asynchronicznych trójfazowych. Prędkość obrotowa jest proporcjonalna do wielkości napięcia lub sygnału prądu wyjściowego. Zastosowanie falownika zapewnia równocześnie szereg funkcji dodatkowych, a przede wszystkim zabezpiecza przeciw przeciążeniu, zwarciom w obwodach silnika, oraz umożliwia sterowanie procesem rozruchu i hamowania. Jedną z cech napędu falownikowego jest oszczędność energii, która sięga 50%. Z tego powodu falownik stał się urządzeniem powszechnie stosowanym w automatyce i sterowaniu napędami elektrycznymi.

Ponadto w miarę możliwości okresy pracy największych odbiorników energii elektrycznej należy przesunąć na godziny poza szczytem (zmniejszenie kosztów ponoszonych za użytkowanie energii elektrycznej). Te rozwiązania należałoby rozważyć w kontekście planowanej budowy oczyszczalni ścieków w Gminie Krzyżanowice.

XVI. PROPOZYCJE ŹRÓDEŁ FINANSOWANIA REALIZACJI PROGRAMU NISKIEJ EMISJI

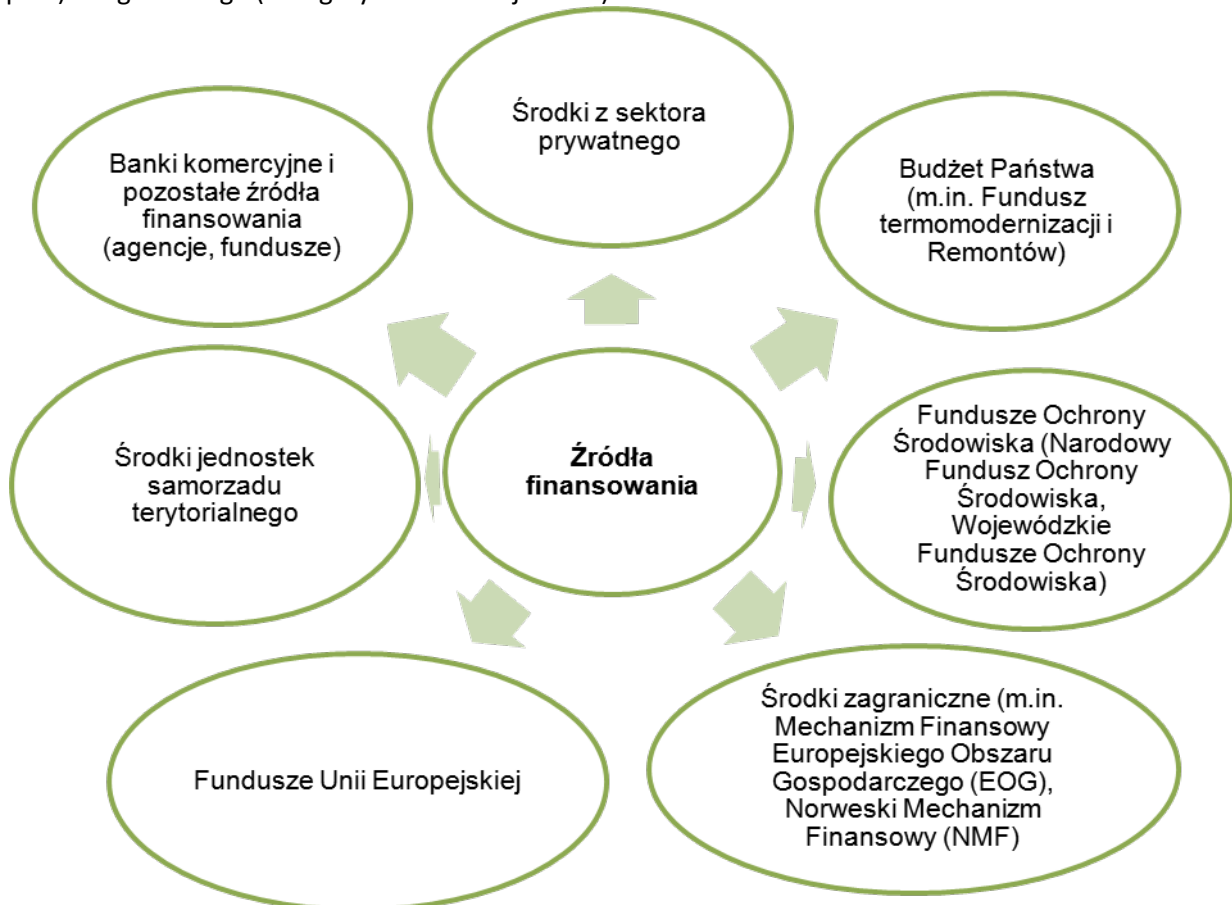
Przy realizacji założeń wynikających z „Aktualizacji planu gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Krzyżanowice”, istotną rolę odgrywa dofinansowanie zewnętrzne, które ułatwi i rozszerzy możliwości poszczególnych jednostek w kwestii wdrażania zmian na rzecz redukcji emisji gazów cieplarnianych oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Poniżej przedstawiono szereg potencjalnych źródeł finansowania różnych działań i inwestycji na rzecz szeroko pojętego ograniczania niskiej emisji, które mają być dostępne w perspektywie kolejnych lat. Wskazano także instytucje, które zajmują się dystrybucją tych środków i zarządzaniem poszczególnymi projektami.

Jak wskazywano już w powyższych rozdziałach w Planie gospodarki niskoemisyjnej z 2016 roku informowano społeczeństwo o zaplanowanych do wdrożenia lub już rozpoczętych programach rządowych RYŚ, KAWKA i PROSUMENT. Obecnie wiemy już, że program RYŚ nie ruszył, a programy KAWKA i PROSUMENT zostały wstrzymane odpowiednio we wrześniu i lipcu 2016 roku. Nawet, jeżeli osoby fizyczne z terenu Gminy planowały pozyskanie środków z tych programów, ich zamierzenia pozostały niezrealizowane. Obecnie realizowane są inne nowe programy, które wskazano poniżej, ich opis ograniczono do tych, które są możliwe do wdrożenia na terenie Gminy Krzyżanowice tak przez indywidualnych beneficjentów, jak i władze samorządowe.

16.1. Podstawowe informacje na temat możliwych źródeł dofinansowania APGN

W 2020 r. kontynuowane są programy z POIiŚ i pojawiła się duża liczba nowych programów dla indywidualnych osób opartych na dotacjach i pożyczkach, których celem jest wspieranie inwestycji i przedsięwzięć dotyczących szeroko pojętych działań na rzecz obniżenia emisji. Część z nich, jako temat wiodący ma minimalizację zużycia energii cieplnej lub elektrycznej. Oczywistym jest jednak, że ich pośrednim efektem jest spadek emisji zanieczyszczeń pochodzących ze źródła lokalnego (energia cieplna) lub globalnego (energetyka konwencjonalna).



Ryc. 5. Możliwe źródła finansowania (źródło: Krajowy plan...)

Finansowanie z sektora prywatnego

Brakuje rzetelnych danych o stopniu finansowania inwestycji w poprawę efektywności energetycznej istniejącej zabudowy przez prywatnych właścicieli nieruchomości mieszkaniowych. Sytuacja ta jest wynikiem licznych działań wymagających nieznacznych nakładów finansowych przy jednoczesnym zróżnicowaniu wielkości i zakresu pozostałych prowadzonych prac zwłaszcza w odniesieniu do zabudowy jednorodzinnej, gdzie należy wnioskować, iż sektor prywatny zapewnia większość finansowania projektów dotyczących renowacji w istniejących budynkach. Jednocześnie w sektorze niemieszkalnym skala oraz koszty inwestycji są zazwyczaj większe, jednak również w tym przypadku w odniesieniu do sektora prywatnego brak jest kompleksowych informacji.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW)

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) jest głównym źródłem finansowania w Polsce inwestycji proekologicznych, w tym w sektorze budownictwa. Narodowy Fundusz działa na podstawie ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska i przy wykorzystaniu unijnej zasady „zanieczyszczający płaci”.

Przychody Narodowego Funduszu pochodzą m.in. z wpływów z tytułu:

- opłat za korzystanie ze środowiska i administracyjnych kar pieniężnych ustalanych na podstawie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz przepisów szczególnych,
- opłat ustalanych na podstawie ustawy – Prawo geologiczne i górnicze,
- opłat z ustawy o systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych oraz przypadające NFOŚiGW opłaty za NOx i SO₂,
- umów sprzedaży jednostek przyznanej emisji zawieranych na podstawie ustawy o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji,
- opłat zastępczych i kar z ustawy - Prawo energetyczne,
- opłat zastępczych i kar z ustawy o efektywności energetycznej i innych.

W tabelach od 50 do 61 przedstawiono programy oraz instrumenty finansowe mające na celu stymulować opłacalne gruntowne renowacje budynków. Przedstawiona lista zawiera zarówno programy aktywne, jak również te, których działanie zbliża się do końca (nie ma możliwości składania nowych wniosków związanych z finansowaniem), jednakże programy działają nadal, realizując swoje zadania w ramach wniosków złożonych we właściwych, założonych wcześniej ramach czasowych. Warto zwrócić uwagę, że realizowane programy (te w ramach których wykorzystane zostały założone środki finansowe, jak również te których założony okres realizacji zbliża się do końca) będą, przy wykorzystaniu dotychczasowych doświadczeń sukcesywnie zastępowane przez nowe, efektywne zarówno pod względem kosztów jak i sposób wykorzystania, rozwiązania stymulujące opłacalne gruntowne renowacje budynków, w tym te prowadzone etapami.

Tabele 50-51. Krajowe źródła finansowania

Nazwa programu	BOCIAN – rozproszone, odnawialne źródła energii
Cel	Ograniczenie lub uniknięcie emisji CO ₂ przez zwiększenie produkcji energii z instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii.
Budżet	Planowane zobowiązania dla zwrotnych form dofinansowania wynoszą 570 mln PLN ze środków NFOŚiGW
Okres wdrażania	Okres wdrażania w latach 2014–2022.
Formy dofinansowania	Pożyczka
Beneficjenci	Przedsiębiorcy w rozumieniu art. 43 Kodeksu cywilnego podejmujący realizację przedsięwzięć z zakresu odnawialnych źródeł energii na terenie RP.
Opis	Program obejmuje budowę, rozbudowę lub przebudowę instalacji odnawialnych źródeł energii o mocach mieszczących się w określonych przedziałach np. elektrownie wiatrowe do 3 MWe, systemy fotowoltaiczne od 200 kWp do 1MWp, energia z wód geotermalnych od 5MWt do 20 MWt, małe elektrownie wodne 5 MW.

Nazwa programu	Poprawa jakości powietrza. Część 2 – Zmniejszenie zużycia energii w budownictwie
Cel	Celem programu jest poprawa jakości powietrza poprzez ograniczenie lub uniknięcie emisji CO ₂ w wyniku zwiększenia produkcji energii z instalacji odnawialnego źródła energii lub poprzez zmniejszenie zużycia energii w budynkach.
Budżet	Budżet programu wynosi do 500 mln PLN, w tym: <ul style="list-style-type: none"> ▪ dla bezzwrotnych form dofinansowania – do 300 mln PLN, ▪ dla zwrotnych form dofinansowania – 200 mln PLN
Okres wdrażania	2016-2022
Formy dofinansowania	Dotacja (do 85% kosztów kwalifikowanych), pożyczka (do 100% kosztów kwalifikowanych).
Beneficjenci	Zarejestrowane na terenie Rzeczypospolitej Polskiej: <ol style="list-style-type: none"> 1) podmioty prowadzące działalność leczniczą w zakresie stacjonarnych i całodobowych świadczeń zdrowotnych w formie: w szczególności szpitali, zakładów opiekuńczo -

	<p>lecniczych, zakładów pielęgnacyjno-opiekuńczych, hospicjów, wpisane do rejestru podmiotów wykonujących działalność leczniczą, o którym mowa w ustawie z dnia 15 kwietnia 2011 r. o działalności leczniczej,</p> <p>2) podmioty prowadzące muzea wpisane do Państwowego Rejestru Muzeów (zgodnie z <i>Rozporządzeniem Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 13 maja 2008 r. w sprawie sposobu prowadzenia Państwowego Rejestru Muzeów, wzoru wniosku o wpis do Rejestru, warunków i trybu dokonywania wpisów oraz okoliczności, w jakich można zarządzić kontrolę w celu ustalenia, czy muzeum spełnia nadal warunki wpisu do Rejestru</i>),</p> <p>3) podmioty prowadzące domy studenckie, zgodnie z ustawą z dnia 27 lipca 2005 r. <i>Prawo o szkolnictwie wyższym</i>;</p> <p>4) podmioty będące właścicielem budynku wpisanego do <i>Rejestru zabytków</i> zgodnie z ustawą z dnia 23 lipca 2003 r. <i>o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami</i>,</p> <p>5) kościoły i związki wyznaniowe wpisane do Rejestru Kościołów i innych związków wyznaniowych, o którym mowa w. ustawie z dnia 17 maja 1989 r. o gwarancjach wolności sumienia i wyznania.</p>
Opis	<p>Termomodernizacja następujących budynków nie objętych wsparcie ze środków UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • muzeów, • szpitali, zakładów opiekuńczo - leczniczych, pielęgnacyjno-opiekuńczych, hospicjów, • obiektów zabytkowych, • obiektów sakralnych wraz z obiektami towarzyszącymi, • domów studenckich. <p>W zakresie zmiany wyposażenia obiektów w urządzenia o najwyższych, uzasadnionych ekonomicznie standardach efektywności energetycznej związanych bezpośrednio z prowadzoną termomodernizacją obiektów w szczególności:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ocieplenie obiektu w tym: ścian, podłóg na gruncie, stropów, stropodachów, dachów i innych przegród, • wymiana okien, • wymiana drzwi zewnętrznych, • przebudowa systemów grzewczych (wraz z wymianą źródła ciepła), • wymiana systemów wentylacji i klimatyzacji, • zastosowanie systemów zarządzania energią w budynkach, • wykorzystanie technologii odnawialnych źródeł energii, • przygotowanie dokumentacji technicznej, w tym audytów energetycznych i ekspertyz mykologicznych, • likwidacja zawilgocenia i jego skutków na termomodernizowanym budynku, • wymiana oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego obiektu na energooszczędne.

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko¹⁾

Tabela 52. Fundusze Unii Europejskiej

Nazwa programu	Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 Działanie 1.3.1, 1.3.2 - Wspieranie efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej i w sektorze mieszkaniowym
Cel	Zwiększenie efektywności energetycznej w budownictwie wielorodzinnym mieszkaniowym oraz w budynkach użyteczności publicznej
Budżet	431,10 mln EUR (w tym budynki użyteczności publicznej – 205,52 mln EUR i sektor mieszkaniowy – 225,58 mln EUR), ze środków UE (Fundusz Spójności).

¹⁾ Zgodnie z Programem Operacyjnym Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020 zaakceptowanym przez Komisję Europejską decyzją z dnia 16 grudnia 2014 r. i obowiązującym od dnia 19 grudnia 2014 r.

Okres wdrażania	2014-2023
Beneficjenci	W ramach priorytetu inwestycyjnego wsparcie przewidziane jest dla organów władzy publicznej, w tym państwowych jednostek budżetowych i administracji rządowej oraz podległych jej organów i jednostek organizacyjnych, spółdzielni mieszkaniowych oraz wspólnot mieszkaniowych, państwowych osób prawnych, a także podmiotów będących dostawcami usług energetycznych w rozumieniu dyrektywy 2012/27/UE.
Opis	Przewiduje się wsparcie głębokiej, kompleksowej modernizacji energetycznej budynków użyteczności publicznej i mieszkalnych wraz z wymianą wyposażenia tych obiektów na energooszczędne w zakresie związanym m.in. z: <ul style="list-style-type: none"> ▪ ociepleniem obiektu, wymianą okien, drzwi zewnętrznych oraz oświetlenia na energooszczędne, ▪ przebudową systemów grzewczych (wraz z wymianą i przyłączeniem źródła ciepła), systemów wentylacji i klimatyzacji, związanym z zastosowaniem automatyki pogodowej i systemów zarządzania budynkiem, ▪ budową lub modernizacją wewnętrznych instalacji odbiorczych oraz likwidacją dotychczasowych źródeł ciepła, ▪ instalacją mikrogeneracji lub mikrotrigeneracji na potrzeby własne, ▪ instalacją OZE w modernizowanych energetycznie budynkach (o ile wynika to z audytu energetycznego), ▪ instalacją systemów chłodzących, w tym również z OZE.

Regionalne Programy Operacyjne (RPO)

Kolejnym źródłem finansowania są Regionalne Programy Operacyjne (RPO). Zgodnie z Umową Partnerstwa na 16 regionalnych programów w latach 2014-2020 zostanie przeznaczonych 60% funduszy strukturalnych (Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego i Europejski Fundusz Społeczny). Każde z województw dysponuje pewną częścią wszystkich dostępnych w programie środków finansowych i opracowuje swój indywidualny RPO.

Wśród proponowanych działań znajdują się też te dotyczące poprawy efektywności energetycznej w budownictwie. W przypadku wybranych RPO na podstawie przeprowadzonych analiz ex-ante wsparcie w ramach szeroko pojętej efektywności energetycznej będzie dostępne w ramach instrumentów finansowych. Beneficjenci, typ przedsięwzięcia oraz sposób finansowania ustalany jest indywidualnie dla każdego województwa, jednak w ramach określonych celów tematycznych i priorytetów inwestycyjnych.

Poniżej wskazano zakres finansowania projektów w ramach RPO Województwa Śląskiego.

Tabela 53. Przedsięwzięcia realizowane w ramach RPO Województwa Śląskiego.

Oś priorytetowa	Wsparcie			Cel tematyczny	Priorytety inwestycyjne	Cele szczegółowe priorytetów inwestycyjnych	Wspólne i specyficzne dla programu wskaźniki rezultatu odpowiadające poszczególnym celom szczegółowym
	Fundusz	Wsparcie UE (EUR)	Udział łącznego wsparcia UE w całości środków programu				
Efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i gospodarka niskoemisyjna	EFRR	99 513 372	2,86	CT4 Wspieranie przejścia na gospodarkę niskoemisyjną we wszystkich sektorach	4a	Zwiększony poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych	Udział produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w produkcji energii elektrycznej ogółem
		257 460 039	7,40		4c	Zwiększona efektywność energetyczna w sektorze publicznym i mieszkaniowym	Sprzedaż energii ciepłej na cele komunalno-bytowe obejmująca mieszkalnictwo i budynki publiczne Średnioroczne stężenie pyłu zawieszonego (PM10)
		453 809 805	13,05		4e	Zwiększona atrakcyjność transportu publicznego dla pasażerów	Przewozy pasażerów środkami komunikacji miejskiej
		5 400 000	0,16		4g	Zwiększony udział produkcji energii w wysokosprawnej kogeneracji	Odsetek energii ciepłej produkowanej w skojarzeniu
		15 182 821	0,44		6e	Poprawa jakości powietrza	Średnioroczne stężenie pyłu zawieszonego PM10 w sezonie grzewczym Średnioroczne stężenie pyłu zawieszonego PM2,5 w sezonie grzewczym Średnioroczne stężenie benzo(alfa)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 w sezonie grzewczym

Fundusz Termomodernizacji i Remontów

Zasady otrzymania dofinansowania ze środków Funduszu Termomodernizacji i Remontów określa ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o *wspieraniu termomodernizacji i remontów*.

Program remontów i termomodernizacji budynków mieszkalnych ma na celu poprawę stanu technicznego istniejącego zasobu mieszkaniowego, w szczególności zaś części wspólnych budynków wielorodzinnych. Podstawowym celem jest finansowa pomoc Inwestorom realizującym przedsięwzięcia termomodernizacyjne, remontowe lub remonty istniejących budynków mieszkalnych jednorodzinnych z udziałem kredytów zaciąganych w bankach komercyjnych. Pomoc ta zwana odpowiednio: „premią termomodernizacyjną”, „premią remontową”, „premią kompensacyjną” stanowi spłatę części zaciągniętego kredytu na realizację przedsięwzięcia lub remontu. Poniżej przedstawiono dane liczbowe Funduszu opracowane przez Bank Gospodarstwa Krajowego.

Tabela 54. Fundusz Termomodernizacji i Remontów

Nazwa programu	Fundusz Termomodernizacji i Remontów
Cel	Podstawowym celem Funduszu jest pomoc finansowa dla inwestorów realizujących przedsięwzięcia termomodernizacyjne i remontowe oraz wypłata rekompensat dla właścicieli budynków mieszkalnych, w których były lokale kwaterunkowe.
Budżet/źródła finansowania	<p>Źródła finansowania:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) środki przekazywane z budżetu państwa w wysokości określonej corocznie w ustawie budżetowej; 2) odsetki od lokat środków funduszu w bankach; 3) wpływy z inwestycji środków funduszu w papiery wartościowe; 4) darowizny i zapisy; 5) inne wpływy.
Okres wdrażania	Początek: 2009 r. Koniec: fundusz ma charakter systemowy i obowiązujące przepisy nie regulują czasu zakończenia jego działania.
Beneficjenci	<p>O premię termomodernizacyjną mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ budynków mieszkalnych; ▪ budynków zamieszkania zbiorowego; ▪ budynków użyteczności publicznej stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego i wykorzystywanych przez nie do wykonywania zadań publicznych; ▪ lokalnej sieci ciepłowniczej; ▪ lokalnego źródła ciepła. <p>Z premii mogą korzystać inwestorzy, bez względu na status prawny, a więc np.: osoby prawne (np. spółdzielnie mieszkaniowe i spółki prawa handlowego), jednostki samorządu terytorialnego, wspólnoty mieszkaniowe, osoby fizyczne, w tym właściciele domów jednorodzinnych. Premia nie przysługuje jednostkom budżetowym i zakładom budżetowym.</p>

Opis	<p>Szczegółowy sposób dofinansowania w ramach każdej z premii określa ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów. Premia termomodernizacyjna przysługuje w przypadku realizacji przedsięwzięć, których celem jest:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ zmniejszenie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego oraz budynkach stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego, które służą do wykonywania przez nie zadań publicznych,▪ zmniejszenie kosztów pozyskania ciepła dostarczanego do ww. budynków - w wyniku wykonania przyłącza technicznego do scentralizowanego źródła ciepła w związku z likwidacją lokalnego źródła ciepła,▪ zmniejszenie strat energii pierwotnej w lokalnych sieciach ciepłowniczych oraz zasilających je lokalnych źródłach ciepła,▪ całkowita lub częściowa zamiana źródeł energii na źródła odnawialne lub zastosowanie wysokosprawnej kogeneracji - z obowiązkiem uzyskania określonych w ustawie oszczędności w zużyciu energii.
------	---

Tabele 55 – 57. Rodzaj i charakter projektów w przemyśle i MŚP mogących uzyskać dofinansowanie w zakresie działań na rzecz PGN ze źródeł zewnętrznych.

Nazwa programu	Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 Działanie 1.2 - Promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach
Kategoria	Fundusze
Cel programu	Efektom będzie stworzenie w przedsiębiorstwach systemu produkcji, uwzględniającego zasady zrównoważonego wykorzystywania zasobów, a poprawa efektywności energetycznej wpłynie na stworzenie bardziej efektywnego systemu produkcji w przedsiębiorstwach, a w konsekwencji na wzrost konkurencyjności gospodarki.
Działania objęte programem	<p>Wsparcie skierowane jest do dużych przedsiębiorców w zakresie zastosowania rozwiązań przyczyniających się do optymalizacji gospodarowania energią oraz zwiększenia efektywności energetycznej, w tym wykorzystania odnawialnych źródeł energii.</p> <p>W ramach działania wspierane są przedsięwzięcia wynikające z przeprowadzonego audytu energetycznego przedsiębiorstwa, mające na celu poprawę efektywności energetycznej, a także zmierzające ku temu zmiany technologiczne w istniejących obiektach, instalacjach i urządzeniach technicznych, w tym m.in.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ przebudowa linii produkcyjnych na bardziej efektywne energetycznie; ▪ głęboka, kompleksowa modernizacja energetyczna budynków w przedsiębiorstwach; ▪ zastosowanie technologii efektywnych energetycznie w przedsiębiorstwach, poprzez przebudowę lub wymianę na energooszczędne urządzenia i instalacje technologiczne, oświetlenia, oraz ciągów transportowych linii produkcyjnych; ▪ budowa lub przebudowa lokalnych źródeł ciepła (w tym wymiana źródła na instalację OZE); ▪ zastosowanie technologii odzysku energii wraz z systemem wykorzystania energii ciepła odpadowego w ramach przedsiębiorstwa. <p>Integralną częścią projektu powinno być wprowadzenie inteligentnych systemów zarządzania energią w przedsiębiorstwie.</p>
Status	W realizacji – w marcu 2017 r. ogłoszono drugi nabór wniosków.
Czas trwania	Od 1 stycznia 2014 r. do 31 grudnia 2023 r. (z zastrzeżeniem zasad udzielania pomocy publicznej)
Typ beneficjentów	Duże przedsiębiorstwa lub podmioty będące dostawcami usług energetycznych w rozumieniu dyrektywy 2012/27/UE działające na rzecz dużych przedsiębiorstw (zgodnie z formami prawnymi określonymi w Szczegółowym opisie osi priorytetowych programu POIiŚ 2014-2020.
Instytucja wdrażająca	NFOŚiGW
Planowany budżet/ Źródło finansowania	150,32 mln EUR, alokacja UE (Fundusz Spójności) w formie pomocy zwrotnej

Nazwa programu	Wsparcie przedsięwzięć w zakresie niskoemisyjnej i zasobooszczędnej gospodarki. Część 4 – Efektywność energetyczna w przedsiębiorstwach
Kategoria	Fundusze
Cel programu	Celem programu jest zmniejszenie negatywnego oddziaływania przedsięwzięć na środowisko poprzez działania inwestycyjne.
Działania objęte programem	Przedsięwzięcia zgodne z „Obwieszczeniem Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowego wykazu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej” mające na celu poprawę efektywności energetycznej, a także zmierzające ku temu zmiany technologiczne w istniejących obiektach, instalacjach i urządzeniach technicznych, w tym między innymi:

	<p>1) Technologie racjonalizacji zużycia energii elektrycznej poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> k) energooszczędne systemy napędowe, l) systemy sterowania napędami np. poprzez instalacje łagodnego rozruchu, m) falowniki do pomp i wentylatorów, n) energooszczędne sprężarki i systemy ich sterowania, o) wewnętrzne sieci przesyłowe energii, w tym ograniczenie przepływów mocy biernej, p) energooszczędne systemy oświetleniowe, q) prostowniki napędów sieciowych, r) niskostratne transformatory w lokalnych systemach elektroenergetycznych i wewnętrznych sieciach dystrybucyjnych, s) odnawialne źródła energii w tym turbiny wiatrowe, kolektory słoneczne, panele fotowoltaiczne, małe elektrownie wodne, t) budowę/modernizację własnych (wewnętrznych) źródeł energii w tym z uwzględnieniem kogeneracji. <p>2) Technologie racjonalizacji zużycia ciepła poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> h) izolacje i odwadnianie systemów parowych, i) odnawialne źródła energii w tym systemy geotermalne, kolektory słoneczne, pompy ciepła, j) termomodernizację budynków przemysłowych i biurowych, k) rekuperację i odzyskiwanie ciepła z procesów i urządzeń, l) modernizację wewnętrznych sieci grzewczych, m) wykorzystanie energii odpadowej z procesów przemysłowych, n) budowę/modernizację własnych (wewnętrznych) źródeł energii w tym z uwzględnieniem kogeneracji. <p>3) Modernizacje procesów przemysłowych w zakresie efektywności energetycznej.</p> <p>4) Wdrażanie systemów zarządzania energią i jej jakością oraz wdrażanie systemów zarządzania sieciami elektroenergetycznymi w obiektach przedsiębiorstw.</p> <p>Kwalifikacja do niniejszego zakresu możliwa jest po spełnieniu łącznie poniższych warunków:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Wielkość przeciętnego zużycia energii końcowej (suma energii elektrycznej i cieplnej) podmiotu aplikującego do dofinansowania, w roku poprzedzającym złożenie wniosku o dofinansowanie, wynosiła nie mniej niż 2 GWh/rok; 2) Złożenie wniosku do programu jest uwarunkowane wcześniejszym przeprowadzeniem audytu energetycznego (wykonanego zgodnie z Zaleceniami przygotowania audytu energetycznego zamieszczonymi na stronie NFOŚiGW), w co najmniej jednym z poniższych zakresów: <ul style="list-style-type: none"> a) audyty energetyczne budynków przemysłowych, b) audyty energetyczne wewnętrznych sieci ciepłowniczych, c) audyty energetyczne źródeł ciepła, energii elektrycznej i chłodu, d) audyty energetyczne procesów technologicznych, e) audyty elektroenergetyczne – optymalizacja zużycia energii elektrycznej w budynkach, instalacjach i wewnętrznych sieciach przesyłowych; 3) Przedsięwzięcie inwestycyjne objęte dofinansowaniem musi wynikać z rekomendacji audytu energetycznego (zweryfikowanego przez NFOŚiGW na etapie oceny wniosków o dofinansowanie, a oszczędność energii ma być nie mniejsza niż 5%); 4) W przypadku inwestycji w obrębie sieci ciepłowniczej, po jej zakończeniu system ciepłowniczy będzie spełniał definicję „efektywnego systemu ciepłowniczego” wynikającą z dyrektywy 2012/27/UE (dotyczy pożyczki na warunkach preferencyjnych).
Status	W realizacji
Czas trwania	Od 2017 r. do 2023 r.
Typ beneficjentów	Przedsiębiorcy w rozumieniu ustawy z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej (Dz. U. z 2016 r. poz. 1829, z późn. zm.) prowadzący działalność

	gospodarczą w formie przedsiębiorstwa w rozumieniu art. 55 ustawy z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks Cywilny.
Instytucja wdrażająca	NFOŚiGW
Budżet/źródło finansowania	500 mln PLN, Środki NFOŚiGW: formy zwrotne (pożyczki)

Nazwa programu	Wsparcie przedsięwzięć w zakresie niskoemisyjnej i zasobooszczędnej gospodarki. Część 3 – Efektywne systemy ciepłownicze i chłodnicze
Kategoria	Fundusze
Cel programu	Dostosowanie istniejących systemów ciepłowniczych i chłodniczych do wymogów wynikających z definicji efektywnego energetycznie systemu ciepłowniczego lub chłodniczego.
Działania objęte programem	<p>W ramach niniejszego działania wspierane są przedsięwzięcia realizowane w istniejącym przedsiębiorstwie energetycznym lub zakładzie przemysłowym dotyczące budowy lub przebudowy jednostek wytwórczych wraz z podłączeniem ich do sieci dystrybucyjnej lub przesyłowej mające na celu doprowadzenie systemu ciepłowniczego, w którym funkcjonują, do spełnienia definicji <i>efektywnego energetycznie systemu ciepłowniczego</i>, w którym do produkcji ciepła lub chłodu wykorzystuje się w co najmniej:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 50% energię ze źródeł odnawialnych, lub 2) 50% ciepło odpadowe, lub 3) 75% ciepło pochodzące z kogeneracji, lub 4) w 50% wykorzystuje się połączenie takiej energii i ciepła. <p>Z grupy przedsięwzięć wyłącza się:</p> <ul style="list-style-type: none"> – inwestycje polegające na wykorzystaniu energii ze źródeł geotermalnych, – inwestycje w jednostki wytwórcze ciepła/chłodu, które finalnie wykorzystywać będą paliwo o wyższym wskaźniku emisyjności niż to stosowane dotychczas.
Status	W realizacji – program zatwierdzony przez Radę Nadzorczą NFOŚiGW, trwa nabór wniosków
Czas trwania	Od 2016 r. do 2023 r.
Typ beneficjentów	Przedsiębiorcy w rozumieniu ustawy z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej, prowadzący działalność gospodarczą w formie przedsiębiorstwa w rozumieniu art. 55 ustawy z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks Cywilny, jeżeli głównym celem tej działalności jest produkcja energii cieplnej na cele komunalno – bytowe (co najmniej 30% strumienia wytwarzanego ciepła).
Instytucja wdrażająca	NFOŚiGW
Planowany budżet/ Źródło finansowania	500 mln PLN - Formy zwrotne (pożyczki)/ środki własne NFOŚiGW

Opracowanie własne na podstawie Krajowego Planu Działań dotyczących efektywności energetycznej dla Polski 2017.

Tabela 58 - 61. Rodzaj i charakter projektów dotyczących osób fizycznych mogących uzyskać dofinansowanie w zakresie działań na rzecz PGN ze źródeł zewnętrznych

Nazwa programu	CZYSTE POWIETRZE (część pierwsza programu)
Formy dofinansowania	1. dotacja 2. dotacja z przeznaczeniem na częściową spłatę kapitału kredytu bankowego
Cel programu	Celem interwencji w programie będzie poprawa jakości powietrza oraz zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych poprzez wymianę źródeł ciepła i poprawę efektywności energetycznej budynków mieszkalnych jednorodzinnych.

<p>Działania objęte programem wraz z maksymalnymi kwotami dofinansowania</p>	<p>Opcja 1</p> <p>Przedsięwzięcie obejmujące demontaż nieefektywnego źródła ciepła na paliwo stałe oraz zakup i montaż pompy ciepła typu powietrze-woda albo gruntowej pompy ciepła do celów ogrzewania lub ogrzewania i c.w.u. Dodatkowo mogą być wykonane (dopuszcza się wybór więcej niż jednego elementu z zakresu):</p> <ul style="list-style-type: none"> – demontaż oraz zakup i montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania lub c.w.u. (w tym kolektorów słonecznych), – zakup i montaż mikroinstalacji fotowoltaicznej, – zakup i montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła, – zakup i montaż ocieplenia przegród budowlanych, okien, drzwi zewnętrznych, drzwi/bram garażowych (zawiera również demontaż), – dokumentacja dotycząca powyższego zakresu: audyt energetyczny (pod warunkiem wykonania ocieplenia przegród budowlanych), dokumentacja projektowa, ekspertyzy. <p>Kwota maksymalnej dotacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 25 000 zł – gdy przedsięwzięcie nie obejmuje mikroinstalacji fotowoltaicznej, – 30 000 zł – dla przedsięwzięcia z mikroinstalacją fotowoltaiczną. <p>Opcja 2</p> <p>Przedsięwzięcie obejmujące demontaż nieefektywnego źródła ciepła na paliwo stałe oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zakup i montaż innego źródła ciepła niż wymienione w opcji 1 (powyżej) do celów ogrzewania lub ogrzewania i c.w.u. albo - zakup i montaż kotłowni gazowej w rozumieniu Załącznika 2 do Programu. <p>Dodatkowo mogą być wykonane (dopuszcza się wybór więcej niż jednego elementu z zakresu):</p> <ul style="list-style-type: none"> – demontaż oraz zakup i montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania lub c.w.u. (w tym kolektorów słonecznych, pompy ciepła wyłącznie do c.w.u.), – zakup i montaż mikroinstalacji fotowoltaicznej, – zakup i montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła, – zakup i montaż ocieplenia przegród budowlanych, okien, drzwi zewnętrznych, drzwi/bram garażowych (zawiera również demontaż), – dokumentacja dotycząca powyższego zakresu: audyt energetyczny (pod warunkiem wykonania ocieplenia przegród budowlanych), dokumentacja projektowa, ekspertyzy. <p>Kwota maksymalnej dotacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 20 000 zł – gdy przedsięwzięcie nie obejmuje mikroinstalacji fotowoltaicznej, – 25 000 zł – dla przedsięwzięcia z mikroinstalacją fotowoltaiczną. <p>Opcja 3</p> <p>Przedsięwzięcie nie obejmujące wymiany źródła ciepła na paliwo stałe na nowe źródło ciepła, a obejmujące (dopuszcza się wybór więcej niż jednego elementu z zakresu):</p> <ul style="list-style-type: none"> – zakup i montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła, – zakup i montaż ocieplenia przegród budowlanych, okien, drzwi zewnętrznych, drzwi/bram garażowych (zawiera również demontaż), – wykonanie dokumentacji dotyczącej powyższego zakresu: audytu energetycznego (pod warunkiem wykonania ocieplenia przegród budowlanych), dokumentacji projektowej, ekspertyz. <p>Kwota maksymalnej dotacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 10 000 zł
<p>Status</p>	<p>W realizacji</p>

Czas trwania	2018-2029 r.
Typ beneficjentów	Osoby fizyczne, będące właścicielami/współwłaścicielami budynków mieszkalnych jednorodzinnych lub wydzielonych w budynkach jednorodzinnych lokali mieszkalnych z wyodrębnioną księgą wieczystą, o dochodzie rocznym nieprzekraczającym kwoty 100 000 zł. W przypadku uzyskiwania dochodów z różnych źródeł, dochody sumuje się, przy czym suma ta nie może przekroczyć kwoty 100 000 zł.
Instytucja wdrażająca	NFOŚiGW poprzez WFOŚiGW
Budżet/ Źródło finansowania	103 mld PLN (cały program)

Nazwa programu	CZYSTE POWIETRZE (część druga programu)
Formy dofinansowania	1. dotacja; 2. pożyczka dla gmin, jako uzupełniające finansowanie dla Beneficjentów; 3. dotacja z przeznaczeniem na częściową spłatę kapitału kredytu bankowego.
Cel programu	Celem interwencji w programie będzie poprawa jakości powietrza oraz zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych poprzez wymianę źródeł ciepła i poprawę efektywności energetycznej budynków mieszkalnych jednorodzinnych.
Działania objęte programem wraz z maksymalnymi kwotami dofinansowania	<p>Opcja 1</p> <p>Przedsięwzięcie obejmujące demontaż nieefektywnego źródła ciepła na paliwo stałe oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zakup i montaż źródła ciepła do celów ogrzewania lub ogrzewania i c.w.u. albo – zakup i montaż kotłowni gazowej w rozumieniu Załącznika 2a do Programu. <p>Dodatkowo mogą być wykonane (dopuszcza się wybór więcej niż jednego elementu z zakresu):</p> <ul style="list-style-type: none"> – demontaż oraz zakup i montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania lub cwu (w tym kolektorów słonecznych, pompy ciepła wyłącznie do c.w.u.), – zakup i montaż mikroinstalacji fotowoltaicznej, – zakup i montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła, – zakup i montaż ocieplenia przegród budowlanych, okien, drzwi zewnętrznych, drzwi/bram garażowych (zawiera również demontaż), – dokumentacja dotycząca powyższego zakresu: audyt energetyczny (pod warunkiem wykonania ocieplenia przegród budowlanych), dokumentacja projektowa, ekspertyzy. <p>Kwota maksymalnej dotacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 32 000 zł – gdy przedsięwzięcie nie obejmuje mikroinstalacji fotowoltaicznej, – 37 000 zł – dla przedsięwzięcia z mikroinstalacją fotowoltaiczną. <p>Opcja 2</p> <p>Przedsięwzięcie nie obejmujące wymiany źródła ciepła na paliwo stałe na nowe źródło ciepła, a obejmujące (dopuszcza się wybór więcej niż jednego elementu z zakresu):</p> <ul style="list-style-type: none"> – zakup i montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła, – zakup i montaż ocieplenia przegród budowlanych, okien, drzwi zewnętrznych, drzwi/bram garażowych (zawiera również demontaż), – wykonanie dokumentacji dotyczącej powyższego zakresu: audytu energetycznego (pod warunkiem wykonania ocieplenia przegród budowlanych), dokumentacji projektowej, ekspertyz. <p>Kwota maksymalnej dotacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 15 000 zł
Status	Nabór do tej części zostanie ogłoszony w terminie późniejszym
Czas trwania	do 2029 r.
Typ beneficjentów	1. Beneficjenci to osoby fizyczne, które łącznie spełniają następujące warunki:

	<p>1) są właścicielami/współwłaścicielami budynku mieszkalnego jednorodzinnego lub wydzielonego w budynku jednorodzinnym lokalu mieszkalnego z wyodrębnioną księgą wieczystą;</p> <p>2) przeciętny miesięczny dochód na jednego członka ich gospodarstwa domowego nie przekracza kwoty:</p> <p>a) 1400 zł w gospodarstwie wieloosobowym,</p> <p>b) 1960 zł w gospodarstwie jednoosobowym.</p> <p>2. W przypadku prowadzenia działalności gospodarczej, roczny przychód beneficjenta z tytułu prowadzenia pozarolniczej działalności gospodarczej za rok kalendarzowy, za który ustalony został przeciętny miesięczny dochód, nie przekroczył trzydziestokrotności kwoty minimalnego wynagrodzenia za pracę określonego w rozporządzeniu Rady Ministrów obowiązującym w grudniu roku poprzedzającego rok złożenia wniosku o dofinansowanie.</p>
Instytucja wdrażająca	NFOŚiGW poprzez WFOŚiGW
Budżet/ Źródło finansowania	103 mld PLN (cały program)

Nazwa programu	STOP SMOG
Formy dofinansowania	Dotacja, do 70% kosztów inwestycji
Cel programu	Celem interwencji w programie będzie poprawa jakości powietrza oraz zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych poprzez wymianę źródeł ciepła i poprawę efektywności energetycznej budynków mieszkalnych jednorodzinnych.
Działania objęte programem wraz z maksymalnymi kwotami dofinansowania	<p>Grupa docelowa:</p> <p>Program przeznaczony jest dla osób ubogich energetycznie, którzy są właścicielami lub współwłaścicielami budynków mieszkalnych jednorodzinnych</p> <p>Zakres Programu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymiana lub likwidacja wysokoemisyjnych źródeł ciepła na niskoemisyjne, • termomodernizacja jednorodzinnych budynków mieszkalnych, • podłączenie do sieci ciepłowniczej lub gazowej. <p>Program finansuje wymianę bądź likwidację źródeł ciepła i termomodernizację w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych osób ubogich energetycznie.</p> <p>Wnioskodawcą w Programie jest gmina, która uzyskuje z budżetu państwa do 70% dofinansowania kosztów inwestycji.</p>
Status	W realizacji
Czas trwania	2019 – 2024
Typ beneficjentów	Gminy
Instytucja wdrażająca	Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii
Budżet/ Źródło finansowania	Na program "Stop Smog" zostanie przeznaczony z budżetu państwa 883,2 mln zł, które zasilą Fundusz Termomodernizacji i Remontów prowadzony przez Bank Gospodarstwa Krajowego. Ponad to 700 mln zł ma pochodzić z opłaty recyklingowej, czyli opłaty ponoszonej przez sieci handlowe za wydawanie toreb foliowych. W latach 2019-2020 na pilotaż zostanie przeznaczony 180 mln zł, a w latach 2021-2024 dodatkowo 703,20 mln zł.

Nazwa programu	ULGA TERMOMODERNIZACYJNA
Formy dofinansowania	Ulga podatkowa

<p>Cel programu</p>	<p>Celem interwencji w programie będzie poprawa jakości powietrza oraz zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych poprzez poprawę efektywności energetycznej budynków mieszkalnych.</p>
<p>Działania objęte programem wraz z maksymalnymi kwotami dofinansowania</p>	<p>Ulga polega na odliczeniu od podstawy obliczenia podatku (przychodów – w przypadku podatku zryczałtowanego) wydatków poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku mieszkalnym jednorodzinnym. Za budynek mieszkalny jednorodzinny uważa się budynek wolno stojący albo budynek w zabudowie bliźniaczej, szeregowej lub grupowej, służący zaspokajaniu potrzeb mieszkaniowych, stanowiący konstrukcyjnie samodzielną całość, w którym dopuszcza się wydzielenie nie więcej niż dwóch lokali mieszkalnych albo jednego lokalu mieszkalnego i lokalu użytkowego o powierzchni całkowitej nieprzekraczającej 30% powierzchni całkowitej budynku.</p> <p>Ulga podatkowa może łączyć się z dotacją z Programu Czyste Powietrze.</p> <p>Ulga termomodernizacyjna pozwala na odliczenie od dochodu wydatków do wysokości 53 000 zł poniesionych na termomodernizację budynków jednorodzinnych.</p> <p>Podatnikowi przysługuje jedno odliczenie, niezależnie od liczby posiadanych nieruchomości – dodatkowo z ulgi może skorzystać każdy ze współwłaścicieli budynku lub lokalu mieszkalnego.</p> <p>Co jest przedsięwzięciem termomodernizacyjnym?</p> <p>Przedsięwzięciem termomodernizacyjnym jest:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ulepszenie, w wyniku którego następuje zmniejszenie zapotrzebowania na energię dostarczaną na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej oraz ogrzewania do budynków mieszkalnych; - ulepszenie, w wyniku którego następuje zmniejszenie strat energii pierwotnej w lokalnych sieciach ciepłowniczych oraz zasilających je lokalnych źródłach ciepła, jeżeli budynki mieszkalne, do których dostarczana jest z tych sieci energia; spełniają wymagania w zakresie oszczędności energii, określone w przepisach prawa budowlanego, lub zostały podjęte działania mające na celu zmniejszenie zużycia energii dostarczanej do tych budynków; - wykonanie przyłącza technicznego do scentralizowanego źródła ciepła, w związku z likwidacją lokalnego źródła ciepła, w wyniku czego następuje zmniejszenie kosztów pozyskania ciepła dostarczanego do budynków mieszkalnych; - całkowita lub częściowa zamiana źródeł energii na źródła odnawialne lub zastosowanie wysokosprawnej kogeneracji. <p>Z ulgi termomodernizacyjnej nie można korzystać w przypadku budynku będącego w budowie.</p> <p>Co podlega odliczeniu?</p> <p>Odliczeniu podlegają wydatki, które:</p> <ul style="list-style-type: none"> - są wymienione w załączniku do rozporządzenia Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 21 grudnia 2018 r. w sprawie określenia wykazu rodzajów materiałów budowlanych, urządzeń i usług związanych z realizacją przedsięwzięć termomodernizacyjnych (Dz. U. poz. 2489); - dotyczą przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, które zostanie zakończone w okresie 3 kolejnych lat, licząc od końca roku podatkowego, w którym podatnik poniósł pierwszy wydatek;

	<p>- zostały udokumentowane fakturą wystawioną przez podatnika podatku od towarów i usług niekorzystającego ze zwolnienia od tego podatku;</p> <p>- nie zostały sfinansowane (dofinansowane) ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej lub wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej lub zwrócone podatnikowi w jakiegokolwiek formie;</p> <p>- nie zostały zaliczone do kosztów uzyskania przychodów, odliczone od przychodu na podstawie ustawy o zryczałtowanym podatku dochodowym od niektórych przychodów osiąganych przez osoby fizyczne lub uwzględnione przez podatnika w związku z korzystaniem z ulg podatkowych w rozumieniu Ordynacji podatkowej.</p> <p>W przypadku, gdy poniesione wydatki były opodatkowane podatkiem od towarów i usług, za kwotę wydatku uważa się wydatek wraz z tym podatkiem, o ile podatek od towarów i usług nie został odliczony na podstawie ustawy o podatku od towarów i usług.</p> <p>Jak odlicza się ulgę?</p> <p>Odliczenia dokonuje się w zeznaniu za rok podatkowy, w którym poniesiono wydatek.</p> <p>Kwota odliczenia, która nie znalazła pokrycia w dochodzie (przychodzie) podatnika za rok podatkowy, podlega odliczeniu w kolejnych latach, nie dłużej jednak niż przez 6 lat, licząc od końca roku podatkowego, w którym poniesiono pierwszy wydatek.</p> <p>Odliczenie stosuje się również do przedsięwzięcia termomodernizacyjnego rozpoczętego przed dniem 1 stycznia 2019 r., które zostało zakończone po dniu 31 grudnia 2018 r., jednak nie później niż w okresie 3 kolejnych lat, licząc od końca roku podatkowego, w którym podatnik poniósł pierwszy wydatek. W takim przypadku odliczeniu podlegają wydatki poniesione w okresie od 1 stycznia 2019 r., maksymalnie do dnia, w którym upływa wyżej wskazany termin.</p> <p>Ile można odliczyć?</p> <p>Kwota odliczenia nie może przekroczyć 53 000 zł w odniesieniu do wszystkich realizowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych w poszczególnych budynkach, których podatnik jest właścicielem lub współwłaścicielem.</p> <p>Utrata prawa do ulgi</p> <p>Jeśli podatnik nie zrealizuje przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w terminie trzyletnim, jest on obowiązany do zwrotu ulgi, co oznacza doliczenie kwot uprzednio odliczonych z tego tytułu do dochodu (przychodu) za rok podatkowy, w którym upłynął trzyletni termin.</p> <p>Podatnik, który po roku, w którym skorzystał z ulgi, otrzymał zwrot odliczonych wydatków na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, jest obowiązany doliczyć odpowiednio kwoty uprzednio odliczone do dochodu (przychodu) w zeznaniu składanym za rok podatkowy, w którym otrzymał ten zwrot.</p>
Status	W realizacji
Czas trwania	-
Typ beneficjentów	Beneficjenci to osoby fizyczne. Ulga przysługuje podatnikowi, który jest właścicielem lub współwłaścicielem budynku mieszkalnego jednorodzinnego.
Instytucja wdrażająca	-
Budżet/ Źródło finansowania	-

Opracowanie własne

16.2. Fundusze i programy preferowane dla Gminy Krzyżanowice. Wybór

Uwzględniając warunki społeczno-gospodarcze gminy Krzyżanowice, jej wielkość oraz kwestie infrastrukturalne oraz mając na uwadze szczegółowe warunki brzegowe wskazane w powyższych programach wydaje się, że preferowanymi źródłami finansowania inicjatyw związanych z realizacją Programu Gospodarki Niskoemisyjnej powinny być:

16.2.1. Przy inwestycjach własnych Gminy:

- RPO WSL 2014-2020. (Priorytet inwestycyjny 4c - Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych i w sektorze mieszkaniowym),
- RPO WSL 2014-2020. (Priorytet inwestycyjny 4a - Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych),
- POIiŚ 2014-2020. Poddziałanie 1.3.1 (Wspieranie efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej),
- NFOŚiGW. (Poprawa jakości powietrza. Część 2 – Zmniejszenie zużycia energii w budownictwie oraz BOCIAN),
- WFOŚiGW. (OA 1.2. Budowa lub zmiana systemu ogrzewania na bardziej efektywny ekologicznie i energetycznie. OA 1.5. Termoizolacja budynków w zakresie wynikającym z audytu energetycznego. OA 2.1. Wdrażanie programów lub projektów zwiększających efektywność energetyczną, w tym z zastosowaniem odnawialnych lub alternatywnych źródeł energii),
- PROW 2014-2020.

16.2.2. Przy inwestycjach właścicieli budynków mieszkalnych:

- RPO WSL 2014-2020. (Priorytet inwestycyjny 4c - Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych i w sektorze mieszkaniowym),
- WFOŚiGW (CZYSTE POWIETRZE – część pierwsza i druga),
- Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii (STOP SMOG),
- Ulga termomodernizacyjna,
- Program Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW 2014-2020).

16.2.3. Przy inwestycjach właścicieli budynków mieszkalnych wielorodzinnych:

- RPO WSL 2014-2020. (Priorytet inwestycyjny 4c - Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych i w sektorze mieszkaniowym),
- WFOŚiGW. (PROSUMENT – Linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii).

16.2.4.Przy inwestycjach podmiotów gospodarczych i przedsiębiorstw:

- RPO WSL 2014-2020. (Priorytet inwestycyjny 4b - Promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach),
- BOCIAN – rozproszone, odnawialne źródła energii.

XVII.DZIAŁANIA NA RZECZ OBNIŻENIA NISKIEJ EMISJI. ZASADY OGÓLNE

Działania na rzecz ograniczenia niskiej emisji w gminie Krzyżanowice powinny iść wielokierunkowo i obejmować obszary:

- efektywnego i przyjaznego środowisku wytwarzania energii,
- dystrybucji energii (rozprowadzenie ciepła),
- racjonalnego wykorzystania energii (jej oszczędzania oraz ograniczenia strat w miejscach wykorzystania).

Działania te będą miały charakter inwestycyjny i/lub organizacyjny.

17.1.Działania poprzez zmiany w sektorze wytwarzania energii

Podstawowym celem Aktualizacji Programu Gospodarki Niskoemisyjnej w Gminie Krzyżanowice jest obniżenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery, głównie poprzez zmiany w sektorze wytwarzania energii. Najważniejsze z nich to wymiana niskosprawnych i nieekologicznych kotłów i pieców węglowych na nowoczesne ekologiczne urządzenia grzewcze o znacznie wyższych sprawnościach i dodatkowo opalane paliwami o niższych wskaźnikach emisji (gaz, olej, biomasa). Biorąc pod uwagę aspekty finansowe dopuszcza się także w uzasadnionych przypadkach wymianę starych kotłów węglowych na nowoczesne, zautomatyzowane i opalane ekogroszkiem.

Kolejne działania, które należy podejmować sukcesywnie, a najlepiej równolegle to:

- likwidacja źródeł indywidualnych starego typu i grupowanie mieszkańców wokół kotłowni lokalnych na paliwa ekologiczne (ale tylko tam, gdzie zbędne są nadmierne sieci przesyłowe i zezwala na to struktura budynków),
- stała poprawa jakości stosowanych paliw danego rodzaju, poprzez wybór tych o najmniejszych emisjach zanieczyszczeń w przeliczeniu na ekwiwalent uzyskanej energii,
- wytwarzania energii cieplnej z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii (głównie pompy ciepła i biomasa),
- uzupełnianie bilansów energetycznych poprzez wprowadzenie dodatkowych rozwiązań opartych o OZE (pomy ciepła i kolektory słoneczne),
- uzyskanie ekwiwalentu ciepła z energii elektrycznej wytwarzanej w mikroźródłach OZE (fotoogniwa),
- wprowadzenie rozwiązań zmierzających do zautomatyzowania pracy źródła i jego sterowania w zależności od potrzeb odbiorców i aktualnych warunków atmosferycznych,

- okresowe, systematyczne przeglądy kotłów oraz ich bieżące konserwowanie i utrzymywanie w najwyższej sprawności.

17.2. Działania poprzez ograniczenie zużycia energii

1. Szeroko pojęta termorenowacja i termomodernizacja budynków, w zakres której wchodzi m.in.:
 - ocieplenie ścian zewnętrznych, likwidacja mostków cieplnych, ocieplenie stropodachu lub dachu, w określonych przypadkach stropu nad piwnicą oraz stropu nad ostatnią kondygnacją,
 - wymiana stolarki okiennej i drzwiowej,
 - modernizacja wewnętrznych instalacji grzewczych oraz wyposażanie w elementy pomiarowe i regulacyjne.
2. Wykorzystywanie energii odpadowej np. z zaplecza kuchennego w szkołach,
3. Wykorzystanie energii słonecznej do podgrzewania wody w miejsce podgrzewaczy elektrycznych lub zasilanych z kotłowni, w budynkach mieszkalnych oraz w obiektach publicznych, gdzie następuje na nią znaczne zapotrzebowanie latem,
4. Instalacja elementów i stosowanie zasad poprawiających efektywność energetyczną:
 - zastosowanie mierników zużycia energii,
 - rekuperacja i inne procesy odzysku ciepła w ramach wentylacji mechanicznej,
 - konstrukcje zacieniające,
 - właściwe przyporządkowanie funkcji pomieszczeń w relacji do nasłonecznienia.

Poszczególne działania w odniesieniu do rodzaju obiektów, których dotyczy konsumowanie energii i udział w niskiej emisji zanieczyszczeń przedstawiono w kolejnych rozdziałach.

XVIII. HARMONOGRAM DZIAŁAŃ PRZY REALIZACJI PGN DO 2030 ROKU

18.1. Obszary działań w zakresie jednostek publicznych

Kierując się zasadami funkcjonowania obiektów publicznych należących do Gminy Krzyżanowice oraz mając na uwadze dane zebrane z ankiet rozesłanych do ich zarządców, poniżej zaproponowano harmonogram działań na rzecz ograniczania niskiej emisji do roku 2020.

Podstawowym zaleceniem dla wyboru do realizacji kolejnych inwestycji jest wykonanie przed ich uruchomieniem szczegółowego audytu energetycznego budynku/ -ów.

18.2. Zasady wyboru działań. Ograniczenia i warunki

18.2.1. Zastosowanie OZE

Obiekty oświatowe.

Najistotniejszą cechą obiektów szkolnych i przedszkolnych jest często brak ich rzeczywistego wykorzystania w okresach wakacyjnych (lipiec-sierpień) oraz bardzo istotne zapotrzebowanie na ciepło w sezonie grzewczym.

Z powyższego względu w budynkach oświatowych bardzo rozważnie należy postępować z wprowadzaniem rozwiązań z zakresu instalacji solarnych, zarówno dla wytwarzania ciepłej wody użytkowej, jak i pozyskiwania energii elektrycznej.

W obu tych przypadkach efektywność energetyczna i równowaga ekonomiczna (koszty inwestycyjne-koszty eksploatacyjne) pojawia się tylko wówczas, gdy w okresach najwyższego uzysku energii słonecznej istnieje możliwość pełnej jej konsumpcji na potrzeby własne.

Dlatego też każdy przypadek zastosowania kolektorów słonecznych w szkołach lub przedszkolach należy poprzedzić dokładną analizą zużycia c.w.u w sezonie wakacyjnym, także w zakresie systematyczności jej poboru. Układy solarne nie mogą ulegać przegrzaniu. Zjawisko takie pojawia się najczęściej w okresach upałów przy braku odpowiedniej konsumpcji gorącej wody. Wszelkie tego typu zdarzenia generują każdorazowo koszty serwisu i napraw, przez co całkowicie rujną rentowność instalacji.

Reasumując, systemy solarne proponuje się wprowadzać w ograniczonym zakresie jedynie w tych obiektach oświatowych, gdzie istnieje plan choć częściowego ich wykorzystania w czasie wakacji np. na potrzeby półkolonii, obozów sportowych, oddziałów przedszkolnych itd.

Ze względu na wielkość potrzeb cieplnych w okresach zimowych, w większości szkół należy wykluczyć zmianę systemu grzewczego na zasilany z pomp ciepła, gdyż pojawiłyby się tu bardzo duże koszty inwestycyjne.

Obiekty administracji, kultury i służby zdrowia.

Zarówno w Urzędzie Gminy, jak i innych placówkach administracji samorządowej oraz w obiektach kultury i w przychodni zdrowia brakuje istotnego zapotrzebowania na c.w.u. W obiektach tych, co do zasady nie występują łaźnie.

Tym samym systemy solarne należy traktować z dużą ostrożnością i wdrażać je (raczej jako te związane z produkcją energii elektrycznej, uzyskany prąd można wykorzystywać do podgrzewania wody) po dokładnych analizach finansowych.

Kolektory słoneczne warto z kolei rozważyć w obiekcie szpitala, gdyż tu zapotrzebowanie na gorącą wodę występuje przez okres całego roku. Przy czym jest to obiekt niezależny od Gminy, którego zarządca nie przekazał danych szczegółowych na etapie ankietowania obiektów publicznych.

18.2.2.Zmiana systemu grzewczego (źródła)

Zmiana na źródło zasilane innym paliwem

Wszystkie obiekty Gminy Krzyżanowice posiadają własne źródła wytwarzania energii. Są to najczęściej kotłownie gazowe lub węglowe.

Pierwsze charakteryzują niższe wskaźniki emisji i praktycznie bezobsługowe funkcjonowanie oraz fakt, że kotłownia nie generuje zanieczyszczeń stałych i jest – mając na uwadze charakter szkół – miejscem czystym.

Wydaje się, że jedyną zaletą tych drugich jest koszt paliwa i jego powszechna dostępność.

Z kolei istotną wadą kotłowni węglowych jest wprowadzanie największej jednostkowej ilości gazów i pyłów do środowiska, emisja odpadów (żużle i popioły) oraz konieczność zapewnienia stałej obsługi urządzeń ze strony palaczy (dodatkowe koszty).

Obszar gminy Krzyżanowice.

Mając na uwadze konieczność ograniczenia niskiej emisji, przy jednoczesnej racjonalizacji wydatków bieżących oraz stosunkowo nieskomplikowanych procesach budowlanych - najbardziej korzystna byłaby wymiana źródła wytwarzania energii z kotłów węglowych na kocioł gazowy.

Kierując się jedynie kryterium ekologicznym możliwe są następujące warianty zmiany obecnych źródeł energii na opalane innym paliwem:

- Wariant I - zmiana kotłowni węglowych na gazowe,
- Wariant II - zmiana kotłowni węglowych na opalane peletem (jest to jednocześnie OZE),

- Wariant III - zmiana kotłowni olejowych na opalane peletem (jest to jednocześnie OZE), ale tylko tam, gdzie istnieją warunki dla magazynowania tego paliwa,
- Wariant IV - zmiana kotłowni węglowych na OZE (pompy ciepła), ale tylko w małych kubaturowo obiektach (np. w przedszkolach) o niskim zapotrzebowaniu ciepła.

Uwzględniając dotatkowo kryterium ekonomiczne, bardzo istotne z punktu widzenia budżetu Gminy, za uprzywilejowane i realne w realizacji wskazać należy Warianty I i II.

Zmiana na źródło o wyższej sprawności.

Analizując stan techniczny istniejących kotłowni i wiek niektórych z nich, rozważyć należy także modernizację źródła lub wymianę jednostki grzewczej na opalaną takim samym rodzajem paliwa, ale pracującą ze znacznie lepszą sprawnością. Bezdyskusyjnie najlepsze pole działania występuje w przypadku starych kotłów węglowych (tradycyjnych). Kotły te charakteryzują się często rzeczywistą sprawnością na poziomie poniżej 60%.

Wymiana takich urządzeń na w pełni zautomatyzowane kotły na ekogroszek z palnikami retortowymi pozwala zwiększyć sprawność do poziomu ponad 85% (sprawność teoretyczna podawana przez producentów sięga nawet 90%). Bez dodatkowych analiz przekłada się to wprost na spadek strat energii na poziomie wytwarzania, a tym samym ogranicza zużycie paliw, o co najmniej 20%. Ze względu na fakt, iż ekogroszek jest dodatkowo zaliczany do lepszych sortymentów węgla kamiennego, wprowadzenie takiego rozwiązania pozwala obniżyć emisję zanieczyszczeń znacznie powyżej 20%.

Mając na uwadze, że urządzenia te wymagają dozoru m.in. w zakresie uzupełnienia paliwa w zasobniku zastosowanie ich w miejsce kotłów tradycyjnych nie rodzi także dodatkowych kosztów w obszarze obsługi, którą w ten sposób może znacznie uprościć (sam proces spalania jest zautomatyzowany i sterowany w powiązaniu z oczekiwanym odbiorem ciepła i zewnętrznymi warunkami atmosferycznymi).

Wymianę kotłów na nowoczesne, o znacznie wyższej sprawności (a równocześnie zweryfikowanej i optymalnie dobranej mocy) zastosować można także - po szczegółowych audytach energetycznych – w najstarszych kotłowniach gazowych. Postęp techniczny i udoskonalenia konstrukcyjne w branży sprawiają bowiem, że urządzenia starsze niż 10-letnie należą do mniej efektywnej generacji kotłów gazowych.

18.3. Obniżenie zużycia ciepła

Z doświadczeń dotyczących stanu technicznego większości budynków publicznych oraz zasad ich wykorzystania wynika, iż wszystkie działania związane z wymianą źródła ciepła muszą być poprzedzone lub prowadzone równoległe z inwestycjami na rzecz ograniczenia strat ciepła.

18.3.1. Obniżenie zużycia ciepła poprzez inwestycje

W niniejszej Aktualizacji Planu wielokrotnie wskazywano, jakie działania mają istotny wpływ na obniżenie jednostkowego zapotrzebowania na ciepło w obiektach budowlanych. Nawiązując do tego wskazać należy przede wszystkim, że istotna jest komplementarność działań, rozważa w zakresie doboru technik i rozwiązań oraz rentowność (równowaga na osi koszty inwestycyjne – zyski eksploatacyjne) oraz czas amortyzacji.

Uwzględniając dane z ankietowania w obiektach publicznych, dominować powinny inwestycje z zakresu głębokiej termomodernizacji. Inwestycje te oprócz wymiany lub modernizacji źródła oraz ewentualnego wprowadzenia OZE obejmować muszą:

- ocieplenie przegród zewnętrznych (ściany, stropodachy i dachy),
- wymianę stolarki okiennej (w zakresie ogólnym lub samego przeszklenia),
- izolacje podłóg na gruncie lub podłóg podpiwniczonych,

- modernizację i automatyzację instalacji i systemów rozprowadzania ciepła (grzejniki, przewody, zawory termostatyczne itd.),
- usprawnianie systemów wentylacji, w tym zastosowanie rekuperacji i odzysku ciepła.

18.3.2. Obniżenie zużycia ciepła poprzez działania nieinwestycyjne

Podstawowe działania nieinwestycyjne na rzecz ograniczenia emisji poprzez obniżenie zapotrzebowania na ciepło to edukacja w kierunku odpowiednich zachowań użytkowników poszczególnych obiektów oraz właściwe zarządzanie budynkami.

W obiektach szkolnych właściwe zachowanie uczniów i kadry nauczycielskiej to m.in. nadzorowanie procesów wietrzenia pomieszczeń poprzez niekontrolowane dotychczas uchylanie okien, czy nadmiernego ich nagrzewania w wyniku manipulowania zaworami przy kaloryferach. Ważny jest także sposób zarządzania głównymi wejściami do budynków z zewnątrz (np. dokładne domykanie drzwi).

W sektorze zarządzania, zmniejszenie zużycia energii uzyskać można poprzez obniżenie temperatury w pomieszczeniach okresowo nieużytkowanych w tygodniu pracy oraz w całym budynku - w weekendy i w godzinach wieczornych oraz nocnych. Przy czym zasady takich działań w budynkach, gdzie brak jest automatyki systemów grzewczych i samego źródła należy dopracować na podstawie wcześniejszych prób. Pozwoli to wykluczyć sytuacje, gdy w momencie powrotu uczniów do danego pomieszczenia (np. po weekendzie) będzie ono zbyt słabo nagrzane.

Z drugiej strony należy pamiętać, że każdy użytkownik wytwarza energię ciepłą. Tym samym, w kolejnych godzinach zajęć w wykorzystywanych pomieszczeniach, temperatura będzie wzrastać. Dla odpowiedniego komfortu uczniów należy uwzględnić to zjawisko w pracy źródła lub w sterowaniu ciepłem w poszczególnych salach.

Działania związane z odpowiednią redukcją temperatury w okresach wieczornych i nocnych oraz w weekendy stosować należy także w innych obiektach publicznych o okresowych systemach wykorzystania (urząd, przychodnia zdrowia, przedszkola, ośrodek kultury).

18.4. Budowa nowych obiektów publicznych w technologii pasywnej

W perspektywie do roku 2030, władze Gminy Krzyżanowice nie rozważają budowy obiektów w technologii budynku pasywnego.

Najprawdopodobniej wariant taki zostanie przeanalizowany na etapie koncepcji projektowej, gdy pojawi się decyzja o budowie nowego budynku publicznego.

Wynika to z faktu, iż wybudowanie nowego obiektu w technologii pasywnej, gdzie docelowe zapotrzebowanie na energię niezbędną do ogrzania jednego metra kwadratowego powierzchni podczas sezonu grzewczego powinno być niższe od $15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$ umożliwi radykalne obniżenie jego kosztów eksploatacyjnych.

18.5. Ranking potrzeb dla obiektów publicznych Gminy. Wyniki ankietowania.

W trakcie prac nad aktualizacją dokumentu PGN zweryfikowano realizację planu, który założono na lata 2016-2020. Z listy ośmiu obiektów gminnych, które zostały zaplanowane do termomodernizacji i ulepszenia w zakresie wymiany źródeł ciepła i/lub zastosowania OZE zrealizowano dwa projekty: „Modernizacja kotłowni wraz z montażem instalacji solarnej w przedszkolu w Zabełkowie przy ul. Rymera 7” oraz „Termomodernizację budynku Zespołu Szkół Ogólnokształcących w Tworkowie”. Dodatkowo zrealizowano jeszcze dwa projekty, które nie były ujęte na tej liście: „Wymiana źródła ciepła w budynku Samodzielnego Publicznego Zakładu Lecznictwa Ambulatoryjnego zlokalizowanym przy ul. Wyzwolenia 1 w Krzyżanowicach” oraz „Wymiana pokrycia dachowego Przedszkola w Roszkowie”.

Dane liczbowe zostały przedstawione w **Załączniku B do Aktualizacji PGN**.

Historyczne dane pozwoliły też na wyciągnięcie innych wniosków, istotnych dla planowania inwestycyjnego Gminy. Sytuacja finansowa samorządu nie jest na tyle silna, żeby przyjmować na siebie zbyt ambitne zobowiązania na kolejne lata, tym bardziej, że planowana jest intensyfikacja działań związanych z budową oczyszczalni ścieków i kanalizacji. Natomiast dotychczasowe sukcesy przy pozyskiwaniu środków zewnętrznych oraz wdrożenie już wielu działań z obszaru niskiej emisji dla mieszkańców pozwala mieć nadzieję, że mimo wszystko dotychczasowe sukcesy będą kontynuowane i realizacja zadań będzie kontynuowana.

Jeżeli tylko pojawi się szansa na rozszerzenie zakresu zadań z obszaru niskiej emisji Gmina dołoży wszelkich starań, aby tą szansę wykorzystać i zrealizować dodatkowe zadania.

Aktualny pozostaje sporządzony na podstawie obliczeń własnych i danych przedstawionych w ankietach z 2015 r. ranking potrzeb Gminy w zakresie działań na rzecz obniżenia niskiej emisji poprzez inwestycje w obiektach własnych. Ze względu na brak pełnych danych w niektórych ankietach, nie powinien on być traktowany całkowicie wiążąco. Niemniej jednak wnosi on bardzo istotne ukierunkowanie dla dalszych decyzji Gminy w oparciu o konkretne kryteria. Wobec braku bezpośredniego wpływu Gminy na plany inwestycyjne innych podmiotów w zestawieniu pominięto budynki do nich należące.

Tabela 62. Ranking potrzeb ekologiczno-energetycznych w obiektach Gminy Krzyżanowice.

Obiekt, adres	Rodzaj paliwa	Emisja CO ₂ [kg]	Jednostkowe zużycie ciepła GJ/m ²
Zespół Szkół Ogólnokształcących w Krzyżanowicach, ul. Łąkowa 12	ekogroszek	194 454	0,51
Zespół Szkół Ogólnokształcących w Tworkowie, ul. Zamkowa 13	węgiel groszek	130 980	0,60
Zespół Szkół Ogólnokształcących w Chałupkach, ul. Szkolna 7	węgiel ekogroszek	81 992	2,68
Samodzielny Publiczny Zakład Lecznictwa Ambulatoryjnego Ośrodek Zdrowia w Krzyżanowicach, ul. Wyzwolenia 1	ekogroszek	71 022	1,26
Przedszkole Publiczne im. Kubusia Puchatka w Zabełkowie (+ szkoła podstawowa), ul. Rymera 7	gaz i olej opałowy	68 078	1,57
Zespół Szkół Ogólnokształcących w Bieńkowicach, ul. Szkolna 1	gaz i olej opałowy	50 111	0,52
Zespół Szkół Ogólnokształcących w Bieńkowicach Filia Szkoły Podstawowej w Bolesławiu, Bolesław, ul. Główna 42	flot węglowy i węgiel	44 400	1,67
Zespół Szkolno-Przedszkolny w Owsiszczach, ul. Szkolna 1	ekogroszek	42 504	1,01
Samodzielny Publiczny Zakład Lecznictwa Ambulatoryjnego Ośrodek Zdrowia Tworków, ul. Parkowa 1	gaz ziemny	32 889	0,76
Świetlica w Roszkowie Budynek OSP, ul. Nowa	węgiel, flot	25 900	
Oddział Zamiejscowy Przedszkola w Krzyżanowicach, Przedszkole w Nowej Wiosce, ul. Młodzieżowa 5	węgiel i flotokonzentrat	25 438	2,37
Świetlica w Owsiszczach Budynek OSP, ul. Opawska 1	węgiel, flot	21 275	1,28
Przedszkole w Krzyżanowicach, ul. Wyzwolenia 1	gaz	14 056	0,31
GZOKSIT (Centrum Kultury), ul. Zamkowa 48	olej opałowy	11 162	0,49
Przedszkole w Tworkowie, ul. Polna 3	gaz	10 500	0,32
Przedszkole w Chałupkach, ul. Fabryczna 2	gaz	7 121	0,15
Świetlica w Chałupkach, ul. Fabryczna	gaz	4 181	0,40

Obiekt, adres	Rodzaj paliwa	Emisja CO ₂ [kg]	Jednostkowe zużycie ciepła GJ/m ²
Budynek Przedsiębiorstwa Wodociągowo-Kanalizacyjnego Górna Odra Sp. z o.o. Parkowa 1, Tworków	gaz	4 085	0,68
Świetlica w Rudyszwałdzie Budynek OSP, ul. Główna	gaz	3 812	--

Oczywiście ze względu na szereg różnych czynników dodatkowych, które należy uwzględnić podczas podejmowania decyzji o inwestycjach w sektorze publicznym, kolejność ustalona wg poziomu emisji CO₂ nie powinna być traktowana jako jednoznacznie wiążąca. Daje ona jednak obraz, które obiekty znajdują się w grupie istotnej dla realizacji celów APGN, a które można traktować jako drugorzędne.

Po wyselekcjonowaniu pewnej ilości obiektów do działań w okresie krótkoterminowym należy dla nich wykonać pełne audyty energetyczne, które pozwolą dodatkowo ustalić niezbędne koszty inwestycyjne oraz wskażą czas zwrotu nakładów, w wyniku uzyskanych oszczędności.

XIX. HARMONOGRAM DZIAŁAŃ W LATACH 2020 - 2025.

19.1. Działania w kolejnych sektorach.

Działania w zakresie budownictwa mieszkaniowego.

Na obszarze gminy Krzyżanowice dominuje zabudowa jednorodzinna i zagrodowa z indywidualnymi systemami zasilania w ciepło. Zbiorowe układy c.o. występują w kilkunastu przypadkach. Rozwiązania grupowe dotyczą kilkunastu kotłowni lokalnych, zarządzanych przez wspólnoty mieszkaniowe. W całej gminie występuje dostęp do sieci gazowej.

Tym samym działania Gminy z zakresu gospodarki niskoemisyjnej dotyczące mieszkańców koncentrować się powinny:

1. W odniesieniu do budynków jednorodzinnych na wspieraniu inwestycji i działań modernizacyjnych dedykowanych zainteresowanym rodzinom. Przy czym muszą one opierać się na aspektach ekonomicznych i ekologicznych, w powiązaniu z ogólnymi preferencjami znajdującymi odzwierciedlenie w funduszach zewnętrznych.
Uwzględniając zapisy ogłoszonych już programów finansowania, do mieszkańców należy skierować propozycje udziału w inicjatywach na rzecz redukcji niskiej emisji z indywidualnych źródeł ciepła w działaniu na rzecz niskiej emisji kominowej w RPO WSL oraz inwestycji w rozwiązania prosumenckie, w obszarze wytwarzania energii elektrycznej na bazie OZE.
Niezwykle atrakcyjny wydaje się Program CZYSTE POWIETRZE.
2. W odniesieniu do obszarów zwartej zabudowy wielorodzinnej, dodatkowym działaniem będzie włączanie mieszkańców do inicjatyw prowadzonych w ramach rozbudowy lokalnych sieci ciepłych oraz dalsze propagowanie zamiany palenisk węglowych na gazowe (z włączeniem zainteresowanych właścicieli do działania „niska emisja kominowa”).

Zmiana systemu grzewczego (źródła).

Zmiana na źródło zasilane innym paliwem.

Uwzględniając lokalne uwarunkowania infrastrukturalne dominującym paliwem stosowanym na potrzeby wytwarzania ciepła jest w gminie Krzyżanowice węgiel kamienny oraz gaz ziemny.

Często paliwa podstawowe wspomagane są drewnem opałowym spalonym w kominkach (nowa zabudowa) lub w paleniskach węglowych (piece i kotły w starszej zabudowie).

Oczywiste jest więc, że najważniejszym działaniem na rzecz obniżenia niskiej emisji w gminie Krzyżanowice powinno być wyeliminowanie z układów wytwarzania energii cieplnej węgla, jako paliwa powodującego największą jednostkową emisję zanieczyszczeń gazowych i pyłowych.

Niemniej jednak przy wszelkich działaniach projektowych i strategiach konieczne jest stosowanie zasad zrównoważonego rozwoju, przy uwzględnieniu lokalnych uwarunkowań społecznych.

Znaczne koszty inwestycyjne, a także eksploatacyjne dla kotłowni opalanych gazem ziemnym lub olejem opałowym (a nawet peletem) – nie pozwalają na planowanie radykalnego odwrótu od paliw węglowych. Zadanie to należy zmaksymalizować w miejscowościach dolinowych (np. Owsiszczce, część Tworkowa). W pierwszej kolejności likwidując paleniska węglowe w dużych kotłowniach lokalnych i na osiedlach domków jednorodzinnych położonych w obniżeniu terenowym, co jest przyczyną częstego zadymienia i zjawisk smogowych.

Zdecydowaną dywersyfikację w zakresie paliw podstawowych na obszarze wsi odłożyć należy w czasie obserwując przede wszystkim ewentualny spadek cen innych nośników energii.

Kierując się jednak potrzebą obniżania emisji zanieczyszczeń gazowych i mając na uwadze szanse na pozyskanie znacznych dotacji zewnętrznych do roku 2025, zaleca się wprowadzanie – tam gdzie występują obawy dla zastosowania paliwa gazowego - kotłowni automatycznych opalanych peletem lub kotłów zgazowujących drewno (holzgas). Przy określonych uwarunkowaniach także inną biomasą.

Ważne, aby działania takie oparte były na racjonalnym biznes planie i uda się Gminie również w kolejnych latach na ten cel pozyskać dofinansowanie zewnętrzne.

Wobec powyższych uwarunkowań, kierując się jedynie kryterium ekologicznym możliwe są następujące warianty zmiany obecnych źródeł energii na opalane innym paliwem:

- Wariant I - zmiana kotłowni węglowych na gazowe,
- Wariant II - zmiana kotłowni węglowych na kotłownie na biomasę (głównie pelet),
- Wariant III - zmiana kotłowni węglowych na OZE inne niż biomasa (pompy ciepła).

Uwzględniając dotatkowo kryterium ekonomiczne, za uprzywilejowane i realne w realizacji wskazać należy Warianty I i II.

Zmiana palenisk węglowych na źródła o wyższej sprawności.

Analizując stan techniczny istniejących kotłowni i wiek większości z nich, jako bardzo realną dla obniżenia emisji - z globalnego (w skali gminy) punktu widzenia - rozważyć należy zmianę źródła poprzez modernizację lub wymianę jednostki grzewczej na opalaną takim samym rodzajem paliwa, ale pracującą ze znacznie wyższą sprawnością.

Bezdiskusyjnie najlepsze pole działania występuje w przypadku pieców oraz starych palenisk węglowych mających ponad 20 lat. Piece stosowane w układach izbowych to urządzenia o sprawnościach nieprzekraczających często 40-50%. Z kolei kotły tradycyjne, typu rzemieślniczego charakteryzują się często sprawnością rzeczywistą na poziomie poniżej 60%.

Wymiana takich urządzeń na zautomatyzowane kotły opalane „ekogroszkiem” z palnikami retortowymi pozwala zwiększyć sprawność spalania do poziomu ponad 85% (sprawność teoretyczna podawana przez producentów sięga nawet 90%). Przekłada się to wprost na spadek zużycia paliw, o co najmniej 20-30%, a często nawet 40%. Uwzględniając fakt, iż ekogroszek jest dodatkowo zaliczany do lepszych sortymentów węgla kamiennego, zabieg taki pozwala obniżyć emisję zanieczyszczeń znacznie powyżej 30%.

Niezwykle cenną z punktu widzenia ochrony środowiska zaletą tych kotłów jest wykluczenie możliwości spalania w nich jakichkolwiek innych frakcji stałych (w tym odpadów).

Podobnie jest także w przypadku zmiany kotłów gazowych starszego typu na popularne obecnie kotły kondensacyjne o sprawności powyżej 100% (odzysk ciepła ze skropli). Zabieg taki poprawia efektywność spalania co najmniej o kilkanaście a najczęściej o kilkadziesiąt %.

Obniżenie zużycia ciepła.

Z danych statystycznych, jak i rozpoznania w formie ankiet w 2015 r. wynika, że zdecydowana ilość budynków w gminie Krzyżanowice ma słabe, a często bardzo złe, parametry w zakresie wymagań energetycznych. Większość z nich nie wypełnia obecnych parametrów ustalonych dla budynków o standardowym zapotrzebowaniu ciepła (od 100-120 kWh/m²*rok), nie wspominając o wartościach określonych dla domów energooszczędnych czy pasywnych.

W budynkach takich wszelkie działania związane z wymianą lub modernizacją źródła ciepła muszą być poprzedzone lub prowadzone równoległe z inwestycjami na rzecz ograniczenia strat ciepła.

Uwzględniając m.in. dane z ankiet, za szczególnie zasadne wskazać należy działania z zakresu głębokiej termomodernizacji, obejmujące:

- ocieplenie przegród zewnętrznych (ściany, stropodachy i dachy),
- wymianę stolarki okiennej i drzwiowej,
- izolacje podłóg na gruncie i/lub piwnic,
- wykonanie systemów c.o. w budynkach, gdzie ich brak,
- modernizację kotłowni, w tym wprowadzanie zasobników c.w.u.,
- modernizację i automatyzację instalacji oraz systemów rozprowadzania ciepła (grzejniki, przewody, zawory termostatyczne itd.),
- usprawnianie systemów wentylacji, w tym zastosowanie rekuperacji i odzysku ciepła.

Działania dotyczące obiektów publicznych.

W oparciu o uwarunkowania przedstawione we wcześniejszych rozdziałach - uwzględniając najważniejsze współczynniki, które będą brane pod uwagę przez instytucje dofinansowujące gospodarkę niskoemisyjną - działania w obiektach publicznych w latach 2020-2025 wskazano bezpośrednio w Tabeli BEI.

W całym okresie realizacji Aktualizacji Planu należy prowadzić równocześnie, głównie w oparciu o dane z audytów, inwestycje i działania cząstkowe w tych obiektach, gdzie całościowe działania termomodernizacyjne i remontowe nie mają uzasadnienia ekonomicznego lub nie wykazują wskaźników oszczędności energii na poziomie oczekiwanym przez donatorów.

Ponadto, poprzez edukację ekologiczną i energetyczną należy sukcesywnie zmieniać nawyki i zwyczaje osób korzystających z obiektów publicznych w sezonie grzewczym. Powinny one zmierzać w kierunku odpowiedzialności za nadmierne straty ciepła, a co za tym idzie nieuzasadnione pogarszanie stanu środowiska. Jest to istotne z tego względu, że świadome działania organizacyjne prowadzone na rzecz ograniczania strat energii rzutują na obniżanie emisji zanieczyszczeń wprowadzonych do powietrza atmosferycznego gminy Krzyżanowice.

Elektroenergetyka.

Systematyczne analizy i bieżące działania na rzecz wymiany oświetlenia w budynkach i na terenach publicznych wg sugestii i wskazań w rozdziale „Energia elektryczna”.

Wprowadzanie systemów fotowoltaicznych na obiektach publicznych wykorzystywanych w okresie letnim. Wykonanie analiz efektywności energetycznej w obiektach komunalnych o znacznym zużyciu prądu (przepompownie, stacja uzdatniania wody itp.).

Komunikacja i transport.

Realizacja działań na rzecz obniżenia jednostkowych emisji komunikacyjnych i transportowych na zasadach określonych w rozdziale „Polityka mobilności”. Tak Gmina, jak i inni interesariusze w trakcie aktualizacji PGN nie wskazali zadań inwestycyjnych, które mogą skutkować obniżeniem emisji w sektorze transportu w perspektywie roku 2025 (2030).

19.2. Harmonogram zadań wytypowanych do roku 2025.

Harmonogram zadań wraz z szacowanymi efektami ekologicznymi jakie zostaną uzyskane w wyniku ich realizacji przedstawiono w formie tabelarycznej w **Załączniku B do APGN pt. „Harmonogram działań w ramach Aktualizacji PGN. Podmioty odpowiedzialne Koszty, źródła dofinansowania i roczne efekty ekologiczno-energetyczne”**. W tabeli tej podsumowano również informacje nt. zrealizowanych już zadań w okresie 2015-2020 przez Gminę Krzyżanowice wraz z podaniem kosztów tych działań i osiągniętych parametrów ekologicznych.

DZIAŁANIA ŚREDNIOTERMINOWE - LATA 2021-2023:

Obiekty publiczne.

Wykonanie audytów energetycznych dla pozostałych obiektów publicznych, dla które ich jeszcze nie sporządzono.

Opracowanie wniosków o dofinansowanie dla wybranych zadań spośród nierealizowanych, a wyliczonych dla okresu 2021-2023 lub korzystniejszych ekologicznie i ekonomicznie (wyniki audytów) obiektów z lat 2024-2025.

Przygotowanie – po pozytywnych wynikach prac koncepcyjnych /audytach/ - kompleksowej dokumentacji projektowej dla konkretnego zadania.

Opracowanie wniosków o dofinansowanie z RPO WSL i innych funduszy - dla zadań najbardziej efektywnych ekologicznie i ekonomicznie.

Dokonanie zmian w budżecie Gminy wskazujących na przygotowanie wkładu własnego dla inwestycji skierowanych do Konkursów o dofinansowanie.

Realizacja wybranego (-ych) zadań (-ań), które otrzymały dofinansowanie zewnętrzne.

Odbiór zadania. Rozliczenie dotacji zewnętrznej.

Na początku okresu 2025-2030 zasadne będzie przeprowadzenie dużej aktualizacji Planu w oparciu o realne działania i uwarunkowania zewnętrzne, w tym o funkcjonujące dofinansowania.

Rok 2021:

Opracowanie wniosków o dofinansowanie dla pozostałych dotychczas niezrealizowanych zadań z okresu 2016-2020 z wykluczeniem tych, dla których audyty wykazały brak opłacalności przedsięwzięcia.

Realizacja wybranego (-ych) zadania (-ań) z wykluczeniem tych, dla których audyty wykazały brak efektywności przedsięwzięcia.

Budownictwo mieszkalne.

W oparciu o powyższe uwarunkowania, uwzględniając najważniejsze współczynniki, które będą brane pod uwagę przez instytucje dofinansowujące gospodarkę niskoemisyjną, poniżej uszeregowano działania w obiektach mieszkalnych w latach 2021-2025 z podziałem na podmiot realizujący lub współuczestniczący.

19.3. Zaangażowane strony. Interesariusze planu.

Władze Gminy Krzyżanowice

Działania Gminy Krzyżanowice na rzecz budownictwa mieszkaniowego.

1. Kontynuacja Programu Ograniczenia Niskiej Emisji w oparciu o nowo pozyskane środki z WFOŚiGW.
2. Kontynuacja PONE w oparciu o nowo pozyskane środki z WFOŚiGW.
3. Zebranie wstępnych deklaracji dotyczących działań planowanych przez mieszkańców w przypadku ewentualnych szans na pozyskanie dotacji na „niską emisję kominową” z RPO WSL.
4. Stworzenie wniosków o dofinansowanie i realizacja gospodarki niskoemisyjnej w oparciu o zasady RPO WSL 2014-2020 po uzyskaniu odpowiedniej ilości wstępnych wniosków od właścicieli nieruchomości mieszkalnych.
5. Zapewnienie wkładu własnego Gminy np. na pokrycie kosztów manipulacyjnych i projektowych (audyty energetyczne).
6. Przedłożenie wniosków do instytucji pośredniczących.
7. Nadzór i koordynacja projektów. Wybór wykonawców w drodze przetargu. Rozliczenie zadania.
8. Ustalenie rzeczywistych efektów ekologicznych i ekonomicznych zrealizowanych działań. Ewentualna korekta dotychczasowych założeń.

Mieszkańcy Gminy.

Lata 2021-2025:

- Samodzielne działania na rzecz ograniczania zużycia energii cieplnej w gospodarstwach domowych, w ramach posiadanych środków finansowych, w kierunku równoczesnego obniżenia niskiej emisji.
- Maksymalna analiza wykorzystania Programu CZYSTE POWIETRZE na rzecz termomodernizacji budynków jednorodzinnych i zmiany źródeł ogrzewania.
- Wprowadzanie rozwiązań opartych o OZE.
- Przygotowanie wkładu własnego do projektów, gdzie możliwe jest pozyskanie środków zewnętrznych w formie dotacji.
- Stałe obniżanie emisji z procesów spalania paliw m.in. poprzez świadomy zakup paliw stałych o najlepszych parametrach jakościowych, w tym całkowite wykluczenie frakcji węglowych „odpadowych” typu flot, szlam i muł.
- Aktywny udział w programach inicjowanych lub koordynowanych przez Gminę na rzecz redukcji niskiej emisji kominowej.
- Prowadzenie głębokiej termomodernizacja budynków mieszkalnych z jednoczesną wymianą kotłów stałopalnych na gazowe.
- Wykorzystanie dostępnych źródeł finansowania na wykonanie instalacji mikro-elektrowni zarówno przy współdziałaniu Gminy (PROW, NFOŚiGW), jak i bezpośrednio (BOŚ Banku).

Właściciele MŚP

Lata 2021-2023:

- Przygotowanie analiz energetycznych dla wykorzystywanych obiektów.
- Opracowanie wniosków o dofinansowanie np. z RPO WSL 2014-2020.

Lata 2024-2025:

- Realizacja wybranego i dofinansowanego zadania (-ań).
- Stałe obniżanie emisji z procesów spalania paliw m.in. poprzez świadomy zakup paliw o najlepszych parametrach jakościowych i/lub wprowadzanie odpowiednich ulepszeń organizacyjnych.
- Wprowadzanie rozwiązań opartych o wytwarzanie energii elektrycznej i/lub ciepłej z OZE.

- Stałe podnoszenie efektywności energetycznej maszyn, urządzeń i sprzętu stosowanego w ramach działalności gospodarczej.

XX. BUDŻET. FINANSOWANIE.

W aktualnym planie finansowym Gminy ujętym w Uchwale Nr XXIV/69/2020 Rady Gminy Krzyżanowice z dnia 27 października 2020 roku w sprawie zmian w budżecie gminy na 2020 rok przewidziano wydatki, które pośrednio lub bezpośrednio wykorzystane będą na rzecz inwestycji powiązanych z ograniczaniem niskiej emisji.

Wynika to z faktu stałego zaangażowania władz Gminy w poprawę standardów energetycznych obiektów publicznych, kreowanie działań objętych Planem Ograniczania Niskiej Emisji (PONE) oraz dbałość o poprawę warunków dotyczących m.in. lepszych warunków w komunikacji drogowej. W ślad za tym w aktualnym budżecie znajduje się szereg zapisów, które przyczynią się już w 2020 r. do realizacji celów Planu.

Informacje na temat potencjału finansowego Gminy w zakresie ewentualnego realizowania przedsięwzięć określonych w Aktualizacji Planu znajdują się w kilku fragmentach Uchwały Budżetowej dotyczącej wydatków z poszczególnych działów, z których wynika jak niżej:

- Dział 70004 Różne jednostki obsługi gospodarki mieszkaniowej. Wymiana źródła ciepła w budynku mieszkalnym w Krzyżanowicach przy ul. Wyzwolenia 1a. Kwota 64 000 zł.
- Dział 90019 Wpływy i wydatki związane z gromadzeniem środków z opłat i kar za korzystanie ze środowiska. Dotacje na realizację Gminnego Programu Ograniczania Niskiej Emisji. Kwota 424 000 zł.
- Dział 90005 Ochrona powietrza atmosferycznego i klimatu. Dotacje na realizację Gminnego Programu Ograniczania Niskiej Emisji (ze środków z pożyczki z WFOŚiGW). Kwota 680 000 zł.
- Dział 80101 Szkoły podstawowe.
 - Termomodernizacja ZSO w Chalupkach. Kwota 2 692 759,96 zł.
 - Termomodernizacja ZSO w Bieńkowicach. Kwota 46 595,00 zł.
 - Termomodernizacja ZSO w Tworkowie. Kwota 3 353 623,03 zł.
 - Montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu SP Krzyżanowice (etap II). Kwota 130 000 zł.
- Dział 85121 Lecznictwo ambulatoryjne. Budowa kotłowni gazowej wraz z zewnętrzną instalacją gazu w budynku Ośrodka Zdrowia w Krzyżanowicach. Kwota 106 225,46 zł.
- Dział 90095 Pozostała działalność. Zabudowa instalacji fotowoltaicznej przy założeniu parkowym w Tworkowie. Kwota 24 000 zł.
- Dział 60014 Drogi publiczne powiatowe. Kwota 850 000 zł. Dotacja celowa dla Powiatu Raciborskiego na przebudowę drogi powiatowej w Tworkowie.
- Dział 60016 Drogi publiczne gminne. Szereg zadań w zakresie przebudowy lub modernizacji dróg. Kwota 2 537 618,34 zł.
- Dział 60017 Drogi wewnętrzne. Szereg zadań w zakresie przebudowy lub modernizacji dróg wewnętrznych związanych z transportem rolnym. Kwota 659 592,97 zł.

Wybrane zadania posiadają także uszczegółowienie w ramach odrębnych uchwał.

Prognozowane koszty inwestycyjne realizacji założeń Planu.

Do momentu wykonania aktualnych audytów energetycznych dla wszystkich obiektów Gminy (wytypowanych w grupie rekomendowanej do udoskonalenia pod kątem ograniczania emisji

kominowej), w chwili obecnej Gmina dysponuje audytem dla SP w Bieńkowicach, nie można precyzyjnie określić kosztów realizacji inwestycji.

Poniżej przedstawiono szacunkowe koszty poszczególnych działań modernizacyjnych i remontowych wraz z możliwym montażem finansowym.

Wykonanie audytów energetycznych lub pojawienie się nowych szczegółów związanych z możliwym dofinansowaniem powinno być przyczynkiem do aktualizacji Planu w zakresie montażu finansowego.

Tabela 63. Ogólny model źródeł finansowania zadań z zakresu Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla gminy Krzyżanowice w latach 2021-2025 wraz ze wskazaniem wskaźników jakie zostaną osiągnięte w poszczególnych obszarach działań.

Nr	Nazwa i opis ogólny zadania	Potencjalne źródła i charakter dofinansowania PGN			Wkład własny	Wskaźniki istotne dla osiągnięcia celów PGN		
		Donator środków	Dotacja do	Pożyczka do				
		Program	%	%	%	Spadek emisji CO ₂ w gminie	Spadek zużycia energii (konwencjonalnej)	Przyrost energii z OZE
		-	PLN	PLN	PLN			
1	Realizacja programu CZYSTE POWIETRZE z WFOŚiGW (inwestycje w OZE). Instalacje OZE wytwarzające energię elektryczną i/lub ciepłą.	WFOŚiGW CZYSTE POWIETRZE CZĘŚĆ 1	10 – 25 tys. PLN ²	-	TAK	TAK	TAK	TAK
		WFOŚiGW CZYSTE POWIETRZE CZĘŚĆ 2	15 – 37 tys. PLN ²	TAK ³	TAK	TAK	TAK	TAK
2	Usprawnienie energetyczne w budynkach mieszkańców w zakresie wymiany kotłów oraz inwestycji w OZE	RPO WSL 2014-2020. Działanie 4c - Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii ... i w sektorze mieszkaniowym	85%	0%	15%	TAK (min. 30%)	TAK (min. 30%, preferowane 60%)	TAK
3	Efektywność energetyczna w budynkach użyteczności publicznej	RPO WSL 2014-2020. Działanie 4c Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych i w sektorze mieszkaniowym) lub POIiŚ 2014-2020. Poddziałanie 1.3.1 Wspieranie efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej	85%	0%	15%	TAK (min. 30%)	TAK (min. 30%, preferowane 60%)	TAK
4	Projekty związane z kompleksową modernizacją energetyczną <u>budynków mieszkalnych wielorodzinnych</u>	RPO WSL 2014-2020. Działanie 4c - Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii ... i w sektorze mieszkaniowym	85%	0%	15%	TAK (min. 30%)	TAK (min. 30%, preferowane 60%)	TAK

² W zależności od opcji programu Czyste Powietrze – szczegóły podano w rozdziale 16.1

³ Pożyczka dla gmin, jako uzupełniające finansowanie dla Beneficjentów

Nr	Nazwa i opis ogólny zadania	Potencjalne źródła i charakter dofinansowania PGN			Wkład własny	Wskaźniki istotne dla osiągnięcia celów PGN		
		Donator środków	Dotacja do	Pożyczka do				
		Program	%	%	%	Spadek emisji CO ₂ w gminie	Spadek zużycia energii (konwencjonalnej)	Przyrost energii z OZE
		-	PLN	PLN	PLN			
5	Termomodernizacja <u>budynków mieszkalnych jednorodzinnych</u>	Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii - Program STOP SMOG	70%	-	30%	TAK	TAK	TAK
6	System Zielonych Inwestycji (GIS- Green Investment Scheme) - Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej	NFOŚiGW. Program GIS	50%	45%	5%	TAK	TAK	TAK

Źródło: Opracowanie własne na podstawie informacji dostępnych w internecie.

Tabela 64. Prognozowany układ finansowania poszczególnych działań z zakresu Aktualizacji Planu w oparciu o dotacje zewnętrzne do roku 2025 (2030).

Nr	Nazwa i opis ogólny zadania	Potencjalne źródła i charakter dofinansowania				Wkład własny interesariusza	Uwagi
		Donator środków	Przewidywana wartość projektu	Dotacja	Pożyczka		
		Program		%	%	%	
		-	PLN	PLN	PLN	PLN	
Gmina							
1	Termomodernizacja i efektywność energetyczna w budynkach użyteczności publicznej należących do Gminy.	RPO WSL 2014-2020		85%		15%	Zadania zostaną wykonane, o ile realna dotacja nie będzie niższa niż 70%. Optymalnie, gdy osiągnie wartość maksymalną 85%.
		Priorytet inwestycyjny 4c - Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych	1 100 000	935 000		165 000	

Mieszkańcy indywidualni. Domy jednorodzinne.							
3	Wymiana źródła grzewczego z OZE i termomodernizacja	NFOŚiGW	2 000 000	40%		0%	Splata rat max. do 15 lat. Minimalna wartość wniosku 0,5 mln PLN.
		Program CZYSTE POWIETRZE Część 1		210 000		-	Przy szacowanych cenach instalacji 3 -5 kW możliwe jest zrealizowanie od 30 do 50 szt.
4	Wymiana źródła grzewczego z OZE i termomodernizacja	NFOŚiGW	2 000 000	40%	20%	40%	Termomodernizacja (ściany, dachy, stolarka) + instalacje wew.
		Program CZYSTE POWIETRZE Część 2		560 000	280 000	560 000	Poziom dotacji uzależniony od rodzaju wykonanych prac i ich zgrupowania.
5	Wymiana źródła grzewczego i termomodernizacja	Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii	2 840 000	70%	30%*	30%*	Wymiana źródła ciepła na OZE (kocioł na biomasę, pompa ciepła).
		Program STOP SMOG		1 988 000	852 000*	852 000*	

* Pożyczki dla gmin jako uzupełniające finansowanie dla Beneficjentów (ostatecznie do spłaty przez Beneficjenta)

** Wydatki realne o ile na planowane zadania uzyskane zostaną maksymalne poziomy dotacji

XXI. POLITYKA MOBILNOŚCI.

21.1. Kształtowanie popytu na transport - dokumenty na szczeblu krajowym

Na szczeblu Krajowym europejskie zasady i idee dotyczące polityki mobilności zostały sformułowane w następujących dokumentach:

„Polityka Transportowa Państwa na lata 2006 – 2025”

Założenia Polityki to:

- równoważenie rozwoju systemu transportowego m.in. poprzez wpływanie na popyt na transport, tak aby ograniczyć użytkowanie samochodów w miastach;
- konkurencyjność proekologicznych środków transportu wobec samochodu – promowanie ruchu rowerowego i pieszego, transportu zbiorowego.

Podstawowe narzędzia oddziaływania na popyt:

- zachęty do korzystania z proekologicznych środków transportu i ograniczenia dla ruchu samochodów,
- instrumenty prawne, wymuszające funkcjonowanie systemu transportu według ustalonych zasad,
- instrumenty fiskalne (taryfy, opłaty),
- promowanie „kultury mobilności” poprzez edukację społeczną, w tym kampanie informacyjno-reklamowe.

„Strategia rozwoju transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku)”

Założono zarządzanie popytem na transport poprzez:

- planowanie i zagospodarowanie przestrzenne,
- upowszechnianie nowych form lokomocji takich, jak systemy współkorzystania z pojazdów,
- promowanie rozwiązań ograniczających popyt na podróże, m.in. poprzez rozwój systemu telepracy, częstsze organizowanie video-konferencji.

Krajowa Polityka Miejska

Transport i mobilność miejska / Kształtowanie zachowań komunikacyjnych:

- Zasadniczy priorytet – starania na rzecz zmiany zachowań komunikacyjnych – odwrócenie trendu polegającego na wzrastającym uzależnieniu od codziennego wykorzystywania samochodu osobowego.
- Znaczna część instrumentów w rękach władz samorządowych; zasób i skuteczność instrumentów – wzbogacane i optymalizowane przez zmiany prawne i rozwiązania organizacyjne z poziomu rządu.
- Kompleksowe działania, w tym działania prawne, planistyczne, inwestycyjne, fiskalne, organizacyjne.

W chwili obecnej Gmina nie planuje żadnych konkretnych działań z obszaru wdrażania polityki mobilności na swoim obszarze. Poniżej nakreślono ewentualne obszary, w których można formułować pomysły na konkretne inwestycje realizowane w przyszłości na terenie Gminy.

21.2. Działania na poziomie Gminy

Na poziomie Gminy możliwe jest również określenie polityki i strategii rozwoju dot. mobilności. Wśród podstawowych elementów w tym obszarze wymienić należy:

- Nowe inwestycje drogowe.
- Modernizację istniejącej sieci dróg oraz związanej z nimi struktury towarzyszącej (chodniki, ścieżki rowerowe), (w budżecie Gminy na 2020 rok zaplanowano w związku z budową/przebudową chodników takie wydatki/zadania jak: dotacja dla Powiatu Raciborskiego na przebudowę drogi powiatowej w Tworkowie, w Wieloletniej Prognozie Finansowej przebudowa dróg i budowa ścieżek rowerowych).
- Wymiana taboru, którym dysponuje Gmina (w WPI Gminy brak tego typu inwestycji).
- Zmiana zachowań komunikacyjnych użytkowników systemu transportowego.

21.2.1. Nowe inwestycje

W chwili obecnej Gmina nie planuje budowy nowych dróg gminnych. Również zarządcy innych dróg nie planują działań, które wpłynęłyby na zmianę emisji CO₂. Analizując budżet Gminy na rok 2020 zidentyfikowano jednak zadania, które poprawiają dostępność terenów rolnych.

21.2.3. Modernizacje.

Na terenie Gminy Krzyżanowice na bieżąco, w ramach posiadanych środków finansowych, realizowane są działania związane z remontami i modernizacją dróg gminnych. Kwestię tą szerzej opisano w rozdziale dotyczącym emisji liniowych- emisji komunikacyjnej.

Działania te nie przekładają się na zmniejszenie emisji komunikacyjnych.

21.2.4. Ruch pieszy

Ważnym elementem polityki mobilności powinny być wszelkie działania zachęcające do pieszego przemieszczania się mieszkańców Gminy. Aby stworzyć odpowiednie uwarunkowania zapewniające bezpieczne przemieszczanie się, które wyeliminuje zagrożenie potrącenia jest budowa chodników, w tym najlepiej zabezpieczonych od ruchu samochodów poprzez system barier. Jakość przestrzeni dla ruchu pieszego w Gminie Krzyżanowice będzie poprawiona o czym świadczy szereg inwestycji planowanych do realizacji.

21.2.5. Transport rowerowy

Ważnym elementem w polityce mobilności Gminy jest stworzenie odpowiedniej infrastruktury rowerowej poprzez:

- budowę dróg rowerowych,
- budowę parkingów dla rowerów,
- montowanie stojaków dla rowerów.

Gmina Krzyżanowice promuje rozwój ścieżek rowerowych. Obecnie na terenie Gminy jest ponad 70 km tras, głównie turystycznych. Przebieg tych tras jest zgodny z Ramową Koncepcją Tras Rowerowych z grudnia 1999 roku opracowaną dla Śląskiego Związku Gmin i Powiatów w Katowicach w ramach projektu Rowerem po Śląsku, a następnie uzupełnioną dla Klubu Znaczy Tras Turystycznych PTTK w Pyskowicach. W kontekście powyższego warto również przeanalizować przebieg istniejących tras ścieżek rowerowych pod kątem ich wykorzystania jako codziennej komunikacji mieszkańców Gminy w celu dojazdów do pracy czy też codziennej działalności życiowej.

W Wieloletniej Prognozie Finansowej przewidziano środki na budowę 3 ścieżek rowerowych: Tworków ul. Odrzańska, Bieńkowice – Bolesław, Krzyżanowice – Tworków, czy też przebudowę trasy rowerowej Racibórz – Chałupki na odcinku od Raciborza do Bieńkowic w ramach Morawskiego Szlaku Rowerowego.

21.2.6. Wyposażenie w pojazdy o napędzie alternatywnym

Gmina nie planuje zakupu żadnych pojazdów.

21.3. Efekty koncepcji zarządzania mobilnością.

Realizacja koncepcji zarządzania mobilnością przyczynia się do:

- obniżenia emisji CO₂ i innych zanieczyszczeń gazowych,
- redukcji zanieczyszczeń powietrza pyłem i hałasem,
- poprawy świadczonych usług i warunków podróży realizowanych transportem publicznym, rowerem, pieszo,
- wzrostu udziału proekologicznych środków transportu w podróżach,
- poprawy dostępności transportowej obiektów i obszarów publicznych,
- redukcji potrzeb parkingowych w centrum i pobliżu obiektów użyteczności publicznej, możliwość wykorzystania dotychczasowej przestrzeni parkingowej na inne cele,
- poprawy jakości przestrzeni publicznej,
- redukcji zatłoczenia komunikacyjnego.

Zmiana zachowań komunikacyjnych to wieloetapowy i długi proces. Aby go zrealizować konieczne jest współuczestnictwo i wsparcie ze strony adresatów przedmiotowych działań. Najlepsze efekty to integracja działań „miękkich” i „twardych” według zasady stosowania systemu zachęt oraz kar. Pozwoli to w efekcie na zapewnienie:

- dogodnych warunków dla ruchu rowerowego i pieszego, dopiero opcjonalnie dla samochodu;
- ograniczenia dla ruchu samochodów (tam gdzie jest to uzasadnione np. w centrum miejscowości o cechach turystycznych, usługowych).

Konieczne przy tym jest prowadzenie odpowiednich działań promocyjnych, edukacyjnych, informacyjnych i doradczych.

XXII. PLAN OPERACYJNY. KONCEPCJA ZARZĄDZANIA APGN.

Realizacja „Aktualizacji planu niskiej emisji...” wymaga zaangażowania różnych podmiotów, jednostek i grup społecznych, których funkcjonowanie lub inne rodzaje działań związane są z powstawaniem niskiej emisji gazów i pyłów.

Wobec tego nie można jednoznacznie wskazać podmiotu odpowiedzialnego za skuteczne przeprowadzenie i wdrożenie wszystkich sugerowanych w niniejszym dokumencie inwestycji lub rozwiązań technicznych bądź organizacyjnych.

Można jednak bezsprzecznie uznać, iż koordynacja i zarządzanie przedmiotowym Planem spoczywa na Gminie.

Wykonanie określonych czynności należeć będzie odpowiednio:

- w budynkach mieszkalnych do właścicieli nieruchomości (osób fizycznych, a w określonych sytuacjach wspólnot mieszkaniowych),
- w zakresie inwestycji dotyczących budynków publicznych do ich zarządców (Gmina, Powiat, inne jednostki sektora finansów publicznych),
- w obszarze remontów kotłowni osiedlowych lub miejskich oraz sieci infrastrukturalnych do ich operatorów,
- w zakresie poprawy efektywności energetycznej i jednostkowego spadku zużycia energii

- elektrycznej do podmiotów gospodarczych i jednostek usługowych,
- w zakresie oświetlenia zewnętrznego i komunikacji do zarządców dróg, parkingów i placów,
- w sektorze OZE do wszystkich wyżej wymienionych.

Jednak ze względu na planowaną strukturę dokumentu gromadzenie informacji o przygotowaniu konkretnych inwestycji do realizacji oraz o późniejszych efektach przeprowadzonych działań powinna być informowana Gmina (szczególnie w przypadkach, gdy dofinansowanie zewnętrzne uzależnione jest od wpisu danego przedsięwzięcia w Planie lub od pośrednictwa, ewentualnie współdziału, Gminy).

22.1. Koordynacja Realizacji Planu. Rola Gminy.

Przy bardzo obszernej strukturze działań, jakie należy przeprowadzić w wieloletnim na rzecz ograniczenia niskiej emisji na obszarze gminy Krzyżanowice zaleca się powołać Koordynatora Planu.

W przypadku skutecznego aplikowania o wsparcie zewnętrzne i dużej ilości działań prowadzonych w jednym okresie warto rozważyć utworzenie Zespołu ds. Planu lub wyłonienie Operatora Planu.

22.1.1. Koordynator Planu

Funkcję Koordynatora Planu należy stworzyć, gdy w strukturze działań na rzecz obniżenia niskiej emisji przeważać będą te związane bezpośrednio z obiektami Gminy Krzyżanowice (jednostki oświatowe, budynki administracji, obiekty służby zdrowia, budynki komunalne) lub inwestycjami jej jednostek organizacyjnych.

Koordynatora powołany zostanie spośród kadr urzędu lub pracowników jednostek organizacyjnych. Jednocześnie należy jego osobę powiązać z grupą merytorycznych komórek organizacyjnych Urzędu Gminy, które zobowiązane są współpracować z Koordynatorem.

Obowiązki Koordynatora podzielić można na kilka obszarów, obejmujących inne zakresy. Propozycje kompetencji Koordynatora w poszczególnych zakresach tematycznych przedstawiono poniżej.

W zakresie inwestycji Gminy:

- Udział w wyborze źródeł dofinansowania, do których Gmina będzie aplikować o środki zewnętrzne (współdziałanie z osobą ds. funduszy zewnętrznych).
- Nadzór nad wykonaniem dokumentacji wstępnej dla obiektów wytypowanych w Planie do modernizacji energetycznej lub termomodernizacji i wyposażenia w OZE (współdziałanie z osobą ds. inwestycji). Do dokumentacji takiej należą audyty energetyczne i termomodernizacyjne, koncepcje, studium wykonalności.
- Udział w wyborze wykonawcy projektów wykonawczych i budowlanych - o ile takie będą wymagane (współdziałanie z osobą ds. zamówień publicznych).
- Współdziałanie w opracowaniu wniosków o dofinansowanie.
- Uczestnictwo w zespołach powołanych do wyboru ofert na wykonanie zadania (-ań).
- Składanie propozycji do projektu budżetu Gminy w celu zapewnienia wkładu własnego do inwestycji mogących sięgać po dofinansowanie zewnętrzne.
- Negocjacje cen dostaw paliw lub energii szczególnie w obszarach, gdzie wybór dostawcy nie jest jednoznaczny (gaz sieciowy).

W zakresie inwestycji dotyczących mieszkańców:

- Propagowanie idei Planu i możliwych korzyści z udziału w nim.
- Wskazanie odpowiednich źródeł dofinansowania dotyczących niskiej emisji kominowej.

- Zbieranie wniosków o dotacje na wymianę źródeł ciepła lub podłączenie do sieci ciepłowniczej.
- Gromadzenie informacji i zgłoszeń od osób, które samodzielnie zdecydowały się na udział w programach dot. niskiej emisji – za pośrednictwem banków.
- W przypadku ujmowania zabudowy mieszkaniowej we wspólnym wniosku o dofinansowanie opracowanie/aktualizacja „Regulaminu w sprawie dofinansowania lub współfinansowania działań na rzecz ograniczenia niskiej emisji w Gminie Krzyżanowice”.
- Przygotowanie umów określających zakres wzajemnych relacji (praw i obowiązków) na osi Gmina - Beneficjenci „Planu”.
- Udział w wyborze dostawców i instalatorów urządzeń grzewczych, negocjacje warunków realizacji prac i cen urządzeń z dystrybutorami, sprzedawcami i dostawcami.
- Bieżący nadzór nad harmonogramem wykonywania działań objętych dofinansowaniem realizowanych w ramach Planu na obszarze gminy.
- Udział w komisjach powołanych do odbioru zadań objętych dofinansowaniem.
- Udział w rozliczeniu rzeczowym i finansowym poszczególnych etapów realizacji „Planu”.

W zakresie inwestycji innych podmiotów:

- Zbieranie wniosków o dotacje na wymianę źródeł ciepła lub podłączenie do sieci gazowniczej w ramach termomodernizacji budownictwa wielolokalowego.
- Uwzględnianie tych inwestycji we wspólnym wniosku w/s ograniczania emisji kominowej.
- Koordynacja realizacji zadań objętych w/w wniosku po jego akceptacji przez instytucje pośredniczące.

W zakresie zarządzania:

- Pozyskiwanie danych od Wspólnot Mieszkaniowych, które zdecydują się na samodzielne występowanie o środki finansowe za pośrednictwem WFOŚiGW.
- Gromadzenie informacji o planowanych inwestycjach drogowych na obszarze gminy.
- Ustalanie we współpracy z organem administracji geologicznej miejsc wykonywania pomp ciepła z sondami pionowymi.
- Zabieganie o informacje na temat działań z zakresu efektywności energetycznej przeprowadzanych przez podmioty prawne.
- Zbieranie wniosków od mieszkańców zainteresowanych udziałem w kolejnych edycjach realizacji Planu w budownictwie mieszkaniowym.
- Edukacja ekologiczna mieszkańców i innych użytkowników energii na terenie gminy Krzyżanowice w zakresie działań i postaw na rzecz obniżania niskiej emisji gazów i pyłów.
- Aktualizacja lub korekta harmonogramu działań krótko- i długoterminowych.
- Ustalenie strategii dalszej realizacji Planu w oparciu o zebrane informacje, po uwzględnieniu stosownych zmian w uwarunkowaniach zewnętrznych.
- Promowanie Planu przez cały okres jego funkcjonowania. Doradztwo dla mieszkańców. Zachęcanie do przekazywania danych istotnych dla kompletności bazy emisyjnej.

W zakresie monitorowania:

- Wprowadzenie szczegółowych danych do przyszłego raportu z wykonania Planu.
- Wypełnienie matrycy wskaźników rezultatu.
- Ustalanie efektów ekologicznych będących wynikiem przeprowadzonych w danym okresie działań inwestycyjnych (organizacyjnych) lub technicznych.
- Opracowanie raportów i ocena kolejnych etapów wdrożenia Planu.
- Okresowe raportowanie realizacji poszczególnych zadań objętych Planem do władz Gminy.

22.1.2. Zespół ds. Planu Niskiej Emisji

Przy szerszym zakresie działań w trakcie realizacji Planu, w krótkim okresie czasu, na różnych szczeblach i obszarach właściwsze wydaje się utworzenie kilkusobowej grupy operacyjnej - Zespołu ds. Planu Niskiej Emisji - złożonej z osób zajmujących się inwestycjami, ochroną środowiska, środkami unijnymi i zamówieniami publicznymi.

Wówczas w/w zadania prowadzą oni w większości samodzielnie ze stosownym podziałem odpowiedzialności i uprawnień oraz po ustaleniu zasad współpracy zespołowej w obszarach, które tego wymagają. Zespół ds. Planu Niskiej Emisji powinien zostać ukonstytuowany na mocy Zarządzenia Wójta Gminy Krzyżanowice. W Zespole tym należy bezwzględnie utworzyć stanowiska Lidera.

22.1.3. Operator Planu

Operator Planu to podmiot zewnętrzny, który w wyniku wyboru władz Gminy przejmie na podstawie stosownej umowy wszelkie zadania istotne z punktu widzenia realizacji inwestycji wskazanych lub nakreślonych w Planie. Zasadność funkcjonowania takiego Operatora pojawia się jednak tylko i wyłącznie w przypadku, gdy skala realnych działań inwestycyjnych wykonywanych, nadzorowanych lub koordynowanych przez Gminę przekroczy poziom możliwy do skutecznego zarządzania siłami własnymi. Dodatkowym czynnikiem motywującym do zastosowania takiego rozwiązania mogą być zasady dofinansowania zewnętrznego, określone na etapie szczegółowego modelowania konkretnych konkursów dotyczących ograniczania niskiej emisji i poprawy efektywności energetycznej.

Mogą one bowiem wskazywać, iż koszt Operatora jest wydatkiem kwalifikowanym, a wobec branżowego charakteru wielu przedsięwzięć z tego sektora – udział Operatora nieodzowny.

22.2. Kwalifikowanie przez Zarządzającego zadań do realizacji w obszarze działań Gminy.

Podstawową zasadą kwalifikowania przedsięwzięć i działań, które mogą być uwzględniane we wnioskach tworzonych przez Gminę w celu pozyskania dofinansowania jest **walor ekologiczny**.

- W przypadku obiektów publicznych oraz kotłowni zbiorczych jego miernikiem jest spadek emisji zanieczyszczeń w wymiarze bezwzględnym (największa redukcja masy zanieczyszczeń ma pierwszeństwo).
- W przypadku zabudowy mieszkalnej spadek emisji CO₂ w ujęciu względnym (% redukcji zanieczyszczeń w relacji do stanu sprzed modernizacji).

W przypadku porównywalnych aspektów ekologicznych kolejne kryteria rozstrzygające kolejność inwestycji to:

- W przypadku obiektów publicznych – waga uzyskana w rankingu uwzględniającym dodatkowo kwestie energetyczne, ekologiczne i społeczne.
- W przypadku innych podmiotów, w tym osób fizycznych – kolejność składania wniosków i odpowiednie przygotowanie do udziału w danym projekcie (np. wkład własny, stosowne uzgodnienia i opinie administracyjne, o ile są wymagane itd.).

Ponadto dodatkowe „punkty specjalne” przyznawane powinny być osobą planującym wymienić dotychczasowe źródło wytwarzania ciepła na:

- OZE, w tym paliwa biomasowe,
- wykorzystujące paliwa gazowe (sieciowe),

lub w przypadku gdy:

- wymiana źródła ciepła jest powiązana z realizacją kompleksowej termomodernizacji budynków (ocieplenie przegród zewnętrznych, wymiana stolarki okiennej, modernizacja instalacji wewnętrznej),
- dotychczasowe źródło ciepła, jest w stanie technicznym uniemożliwiającym dalsze prawidłowe i bezpieczne funkcjonowanie.

Podstawową zasadą przyjętą w Aktualizacji Planu jest ogólna dostępność beneficjentów do udziału w jego realizacji.

Ograniczenia wynikać będą głównie z możliwości finansowych współudziału ze strony Gminy oraz dostępności do środków zewnętrznych.

XXIII. MONITOROWANIE APGN. WSKAŹNIKI

23.1. Wskaźniki monitorowania

Podstawowe wskaźniki monitorowania to:

- poziom redukcji emisji CO₂ w stosunku do roku bazowego (lub stanu istniejącego przed podjęciem działania wyrażony w % i Mg CO₂,
- poziom redukcji zużycia energii finalnej w stosunku do roku bazowego wyrażony w % i MWh,
- udział zużytej energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych jako stosunek ilości energii wytworzonej w OZE do ilości energii konsumowanej aktualnie w obiekcie lub całej gminie wyrażony w % oraz MWh.

23.2. Podstawowe elementy monitorowania

1. Gromadzenie wszelkich danych o uruchamianych inwestycjach oraz ewentualnych kopii wniosków o dofinansowanie działań z zakresu gospodarki niskoemisyjnej w układzie:
 - a. zadania dotyczące obiektów publicznych,
 - b. zadania dotyczące wspólnot i spółdzielni (budynki wielorodzinne),
 - c. zadania dotyczące osób indywidualnych.
2. Zakładanie dla każdego przypadku „karty zadania” i wprowadzenie go do zbioru kart.
3. Wpisanie danych na podstawie „karty zadania” do „Zbiorczej tabeli monitorowania PGN” - po uzyskaniu efektu ekologicznego wykonanej inwestycji.
4. Tworzenie corocznych podsumowań dotyczących skuteczności dotychczasowych działań wyrażonych w głównych miernikach osiągnięcia celów – Podsumowanie zbiorczej karty monitorowania.
5. Analiza - w okresach dwuletnich - realności wypełnienia postawionych celów, a na jej podstawie:
 - ewentualna korekta celów w oparciu o rzeczywisty rozwój sytuacji,
 - wzmocnienie działań, które mogą doprowadzić do poprawy sytuacji w kolejnych latach.
6. Raportowanie i aktualizacja Planu po okresie działań krótkoterminowych.

W załączniku C do APGN zamieszczono wzór „Zbiorczej tabeli monitorowania APGN”, która prowadzona będzie w formie arkusza kalkulacyjnego. W załączniku C1-C2 do APGN zamieszczono propozycję „Kart zadań”.

Dodatkowe wskaźniki do monitorowania Aktualizacji planu gospodarki niskoemisyjnej zaproponowano, jako szeroką listę, z której - po uruchomieniu konkretnych działań i przy znajomości ich zakresu – proponuje się wybrać najbardziej miarodajne. Wówczas przy ewentualnej aktualizacji dokumentu w tabeli wskaźników należy pozostawić te, które znalazły zastosowanie.

Tabela 65. Wskaźniki monitorowania Planu z podziałem na obszary związane z niską emisją.

Lp.	Obszar tematyczny	Wskaźniki	Jednostki
1	Budownictwo mieszkaniowe	Uzyskany spadek emisji CO ₂ .	Mg
2		Ilość kotłów wymienionych na kotły opalane paliwami niskoemisyjnymi lub biomasą.	szt.
3		Powierzchnia użytkowa budynków, w których wymieniono w/w kotły.	m ²
4		Powierzchnia budynków przyłączonych do sieci gazowej na potrzeby ciepła.	m ²
5		Powierzchnia lub moc zamontowanych paneli fotowoltaicznych.	m ² lub kW
6		Powierzchnia lub moc zamontowanych kolektorów słonecznych.	m ² lub kW
7		Ilość budynków zasilanych tylko energią z OZE (pompy ciepła lub biomasą).	szt.
8		Spadek zużycia energii.	GJ (kWh)
9		Ilość nowych budynków wybudowanych, jako wysokoenergetyczne lub pasywne.	szt.
10		Moc zainstalowanych mikroelektrowni.	kWh
11	Obiekty i tereny publiczne	Jednostkowy spadek zużycia energii	GJ/m ³ ; GJ/m ²
12		Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynkach publicznych	kWh/rok
13		Ilość wymienionych punktów oświetleniowych wewnątrz obiektów.	szt.
14		Ilość wymienionych punktów oświetleniowych na zewnątrz obiektów.	szt.
15		Ilość obiektów, gdzie wymieniono kotły na opalane paliwami niskoemisyjnymi lub biomasą.	szt.
16		Ilość obiektów przyłączonych do sieci ciepłej.	szt.
17		Ilość nowych budynków wybudowanych, jako wysokoenergetyczne lub pasywne.	szt.
18		Liczba budynków zmodernizowanych energetycznie	szt.
19		Powierzchnia lub moc zamontowanych paneli fotowoltaicznych.	m ² lub kW
20		Powierzchnia lub moc zamontowanych kolektorów słonecznych.	m ² lub kW
21	Roczny spadek emisji gazów cieplarnianych.	Mg CO ₂	
22	Inne	Długość nowych odcinków sieci ciepłowniczej.	m
23		Ilość wymienionych urządzeń elektrycznych w ramach poprawy efektywności energetycznej.	szt.
24		Oszczędność energii uzyskana w wyniku poprawy efektywności energetycznej.	kWh
25		Ilość energii elektrycznej wytwarzanej na terenie gminy z OZE	MW
26		Udział produkcji energii elektrycznej z OZE w produkcji energii elektrycznej ogółem	%
27	Transport i komunikacja	Długość zmodernizowanych odcinków dróg.	m
28		Długość wybudowanych ścieżek rowerowych.	m
29		Ilość nowych pojazdów wykorzystywanych w sektorze publicznym.	szt.
30		Ilość nowych połączeń w zakresie transportu publicznego	szt.

XIV. AKTUALIZACJA PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ

Aktualizacja planu gospodarki niskoemisyjnej powinna odbywać się w okresach, co najmniej 5 letnich, *szczególnie w przypadkach:*

- skompletowania w pełnym zakresie bazy danych o emisjach, co pozwoli na ustalenie ich rzeczywistej bieżącej wartości w skali gminy,
- pojawienia się nowych obiektów mających wpływ na produkcje ciepła lub energii elektrycznej,
- wykonania określonej ilości inwestycji, które wpływają na poprawę wskaźników emisyjnych i dotychczasowe ustalenia w zakresie niskiej emisji,
- pojawienia się informacji o nowych obszarach dofinansowania, wymuszających uszczegółowienie dokumentu,
- gdy założenia planu stają się nierealne wobec rzeczywistego tempa zmian (korekta zbyt ambitnych założeń),

- gdy nastąpią istotne zmiany na rynku paliw i energii, szczególnie w zakresie ich kosztów,
- gdy pojawią się nowe rozwiązania i technologie istotne dla ograniczania emisji,
- wystąpienia zewnętrznych czynników mogących mieć duży wpływ na obecnie zaproponowane działania (sieć gazowa wykonana w pobliżu kolejnych miejscowości gminy Krzyżanowice np. w wyniku przygotowania inwestycji w gminach sąsiednich, kłopoty demograficzne wymuszające likwidację lub łączenie szkół),
- gdy dane z uszczegółowionej i coraz bardziej kompleksowej bazy danych o niskiej emisji wykażą przeszacowanie lub niedoszacowanie tej emisji na etapie opracowania planu,
- problemów w zakresie struktury montażu finansowego (problemy budżetowe, brak wkładu własnego mieszkańców).

W pierwszym okresie funkcjonowania Aktualizacji planu niezbędne może stać się przeprowadzenie jego częściowej aktualizacji już w roku 2022. Wynika to z niedostępności na obecnym etapie do wielu danych istotnych do precyzyjnego ujęcia w dokumencie. Brakuje m.in.:

- szczegółowych danych o konkursach związanych z dofinansowaniem niskiej emisji ze środków Unii Europejskiej w kolejnej sześcioletce programowej UE;
- audytów energetycznych dla poszczególnych obiektów publicznych, z których wynikałyby dokładne koszty inwestycji,
- uchwały o dotowaniu lub dofinansowaniu osób fizycznych ze środków publicznych w sytuacjach innych niż te regulowane na potrzeby PONE,
- odpowiednich zapisów budżetowych zapewniających udział własny Gminy w określonych działaniach,
- szczegółowych danych o źródłach emisji od wielu podmiotów oraz osób fizycznych (o ile takie dane uda się pozyskać),
- zmianą sytuacji ekonomicznej tak samego samorządu lokalnego, jak i jego mieszkańców w związku z trwającą pandemią COVID-19.

Aktualizację tę można dokonać jednak tylko w kilku obszarach wprost powiązanych z tymi informacjami, czyli w rozdziałach dotyczących finansowania, harmonogramu działań, listy inwestycji priorytetowych, zarządzania Planem.

XXV. PROPOZYCJE DZIAŁAŃ POZAINWESTYCYJNYCH

25.1. Działania edukacyjno – informacyjne

Głównym problemem dla skutecznej realizacji Planu będą koszty inwestycyjne związane z tym procesem oraz czasami (w sytuacjach odstąpienia od paliw węglowych) zmiany w wydatkach eksploatacyjnych. Ponadto istnieje bardzo ważny problem informacyjno-społeczny dotyczący m.in. wiedzy na temat wielkości strat energii występujących w źle wykonanych, ocieplonych lub ogrzewanych budynkach.

Z zebranych w 2015 roku ankiet wynika, że w gminie Krzyżanowice znajdują się m.in. budynki o wskaźnikach energetycznych ponad 3-krotnie niższych od obecnych standardów (określonych na poziomie 100-120 kWh/m²).

Wydaje się jednak, iż taki stan rzeczy wynika głównie z braku informacji na temat zależności pomiędzy sprawnością kotłów, jakością paliw i standardem termomodernizacyjnym budynków, a rocznymi kosztami ciepła. Dlatego też należy podjąć skuteczne działania informacyjno-edukacyjne w celu zlikwidowania takich zjawisk i wykluczenia złych praktyk w obszarze ogrzewania budynków i obiektów.

Tematyka niskiej emisji jest obecnie bardzo szeroko omawiana w mediach lokalnych i ogólnopolskich. Pojawia się ona zarówno w telewizji, w radio, jak i w licznych publikacjach prasowych. Wydaje się, że fakt szkodliwości niskiej emisji gazów i pyłów dla zdrowia ludzi i środowiska jest raczej znany. Niestety czasami - ze względu na branżowe i specjalistyczne słownictwo - edukacja tego typu nie przynosi oczekiwanych efektów. Do odbiorców nie trafiają istotne, prawne i techniczne aspekty problematyki niskiej emisji. Także, dlatego że zbyt rzadko stosowne informacje oparte są na analizach ekonomicznych, uwzględniających m.in. czas zwrotu poszczególnych wydatków (w formie późniejszych oszczędności). Z tego powodu - w ocenie autorów Planu - edukacja na szczeblu Gminy Krzyżanowice powinna mieć zupełnie inny charakter. Informacje przekazywane mieszkańcom powinny koncentrować się na najistotniejszych elementach tej problematyki, a w sprawie zagadnień szczegółowych odsyłać do lektury opracowań o charakterze krajowym, bądź regionalnym oraz licznych periodyków i poradników branżowych przede wszystkim zaś stron internetowych poświęconych tej tematyce. Informacja kierowana do mieszkańców gminy musi być konkretna, niezbyt rozbudowana, a przede wszystkim zrozumiała dla przeciętnego odbiorcy.

Należy unikać zbyt specjalistycznego nazewnictwa oraz odwołań do problemów klimatycznych w szerszej skali (światowej czy europejskiej). Argumenty ekologiczne, ekonomiczne i energetyczne powinny dotyczyć sfery najbliższej dla odbiorcy w układzie „ja – moi sąsiedzi – moja okolica”.

Działania informacyjno-edukacyjne proponuje się skoncentrować na czterech filarach:

1. Zapobieganie emisjom poprzez świadomy dobór paliw i wzrost udziału OZE.
2. Zachęta do korzystania z możliwych mechanizmów wsparcia finansowego na poprawę systemów grzewczych lub wdrażanie OZE. (*Działanie wymagające zaangażowania środków własnych przez posiadacza*).
3. Informowanie o korzyściach ekonomicznych i środowiskowych płynących z usprawnienia energetycznego budynków - po stronie struktury budowlanej i na poziomie źródła grzewczego. (*Działanie związane z wydatkami, które w przyszłości zwrócą się w wyniku oszczędności*).
4. Informowanie o bieżących działaniach Gminy w obiektach i na obszarach publicznych, które przyczyniają się do obniżenia emisji CO₂ i gazów toksycznych.

Należy wykluczyć działanie Urzędu Gminy Krzyżanowice poprzez media o szerszym zakresie (telewizja, radio lub prasa regionalna), gdyż informacja taka nie dotrze skutecznie do mieszkańców konkretnych miejscowości czy osiedli. Do celów informacyjno-edukacyjnych należy wykorzystać tablice ogłoszeniowe Gminy rozstawione w poszczególnych miejscowościach oraz stronę internetową Urzędu Gminy. Na stronie internetowej warto wprowadzić zakładki do innych ogólnopolskich źródeł informacji na temat niskiej emisji.

W przypadku uruchomienia kolejnych mechanizmów dofinansowania lub podczas realizacji konkretnych projektów na rzecz ograniczenia niskiej emisji, zaleca się okresowe prowadzenie akcji informacyjnej z wykorzystaniem ulotek rozdawanych przez sołtysów (rady osiedli). Ulotki takie można także wyłożyć w lokalnych punktach handlowych oraz obiektach administracji gminnej.

W sytuacjach takich warto także skorzystać z lokalnej prasy, gdzie w artykule poświęconym danej inwestycji należy przypomnieć o w/w miejscach publikacji, gdzie informacje o Aktualizacji planu gospodarki niskoemisyjnej są dostępne, na co dzień.

Akcje bezpośrednie nastawione na mieszkańców należy bezwzględnie skoordynować z działaniami organizacyjnymi Urzędu na rzecz pozyskania, pośrednictwa lub udostępnienia środków finansowych na obniżanie niskiej emisji kominowej. Informacje rozprowadzane przez Gminę powiązane powinny być w pierwszej kolejności z zachętą do podejmowania określonych działań w zamian za wsparcie organizacyjne i/lub finansowe ze strony samorządu.

W broszurach informacyjnych należy podkreślić jednoznacznie, jakich przypadków dotyczy ewentualne dofinansowanie i które elementy usprawnienia energetycznego traktowane są, jako kwalifikowane do wsparcia w formie dotacji.

Nie można bowiem doprowadzić do sytuacji w której mieszkańcy poczują się oszukani, bo np. przeprowadzili termomodernizację ścian i stolarki, a ta nie jest objęta dofinansowaniem.

Może się zdarzyć, że wobec uwarunkowań zewnętrznych akcją informacyjną w określonej części – np. dotyczącej źródeł wsparcia - trzeba będzie chwilowo zaniechać.

Żadna akcja informacyjna bez wsparcia argumentacją na zasadzie „zachęty” finansowej w fazie inwestycji lub na etapie eksploatacji nie przyniesie oczekiwanego skutku. Co gorsza może doprowadzić do zobojętnienia na tematykę, której dotyczy.

Zaleca się więc skoordynowanie akcji informacyjno-edukacyjnej Gminy z zachętami w postaci dofinansowania dla przypadków szczególnie pilnych oraz dla osób dobrze przygotowanych do wykonania nowego pokrycia dachu.

Jeżeli Gmina Krzyżanowice stanie przed szansą pozyskania środków na pokrycie w znacznym zakresie kosztów wymiany starych kotłów wówczas oprócz w/w form rozprowadzania informacji można wykorzystać także punkty lecznictwa (ośrodki zdrowia, przychodnie), parafie i inne obiekty życia publicznego (świetlice, dom kultury), gdzie należy wywieszać krótkie, ale czytelne informacje o datach, terminach oraz podstawowych zasadach korzystania z dofinansowywanego programu likwidacji niskiej emisji oraz miejscach składania wniosków.

Dla osób zainteresowanych i zakwalifikowanych do najbliższej edycji akcji warto zorganizować bezpośrednie spotkanie informacyjne. W zależności od ilości uczestników powinno się ono odbyć bezpośrednio w Urzędzie Gminy lub w poszczególnych miejscowościach, w świetlicach wiejskich lub w szkołach.

Na spotkaniu takim należy:

- rozdać ewentualne druki formalne, jakie każdy uczestnik musi wypełnić w celu uwzględnienia go w Projekcie (deklaracje o wkładzie własnym, tytuł władania nieruchomością itd.),
- określić najważniejsze warunki dotyczące udziału w Projekcie,
- poinformować o planowanych terminach realizacji działań,
- przypomnieć o zasadach, jakie obowiązywać będą firmy wykonujące daną usługę,
- poinstruować, że działanie na rzecz ograniczenia niskiej emisji w danym budynku zostanie uznane za przyjęte do rozliczenia, gdy protokolarnego odbioru prac dokona właściciel wraz ze stosowną komisją z urzędu gminy.

Działania edukacyjno-informacyjne skierowane do dzieci lub młodzieży powinny mieć charakter prewencyjny i w prostych sformułowaniach akcentować szkodliwość gazów i pyłów pochodzących ze spalania paliw. Istotą takiej kampanii jest zwrócenie uwagi na zagrożenia dla dróg oddechowych i zdrowia ludzi oraz negatywnych skutków emisji, jakie wystąpić mogą w niektórych komponentach środowiska. Warto także – szczególnie wśród starszej młodzieży ukazywać te kwestie w powiązaniu z możliwymi do osiągnięcia zyskami ekonomicznymi i społecznymi.

Kierowanie takiej kampanii do młodego pokolenia - które nie ma przecież bezpośredniego wpływu na decyzje o wydatkach remontowych, czy zakupach paliw energetycznych - jest zasadne, gdyż to dzieci mają często szansę skierować myślenie rodziców na sprawy umykające im na co dzień.

Oczywiście w przypadku starszych grup wiekowych młodzieży kreowanie edukacji ekologicznej na temat ograniczania niskiej emisji w korelacji z ekonomią i lokalną energetyką może przyczynić się w niedalekiej przyszłości do bardziej racjonalnych wyborów w ich dorosłym życiu. Zwiększy się ich świadomość, jako przyszłych konsumentów ciepła, inwestorów budowlanych, najemców lokali mieszkalnych, ale także pracowników różnych branż, gdzie wiedza taka jest bardzo przydatna itp.

W całej działalności edukacyjno-informacyjnej dotyczącej niskiej emisji należy zachować umiar. Mnożenie narzędzi oddziaływania jest często równoznaczne z powielaniem tych samych treści i pomimo ponoszonych kosztów oraz znacznego zaangażowania władz i pracowników gminy, wcale nie będzie prowadzić do zwiększania efektywności. Poza tym specyfika tematyki może w nadmiarze nudzić i docelowo osłabiać zainteresowanie najistotniejszymi elementami „Aktualizacji planu gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Krzyżanowice”.

Wobec tego skuteczna komunikacja z poziomu Urzędu Gminy powinna koncentrować się na zaakcentowaniu kilku elementów:

1. Przy wyborze kotła na paliwa stałe należy kierować się jego sprawnością, a nie jedynie ceną.
2. Dobry kocioł to zdecydowane oszczędności w przyszłej jego eksploatacji.
3. Najlepszy kocioł nie rozwiąże problemu, gdy ogrzewany budynek nie zostanie wykonany w jak najlepszym standardzie cieplnym.
4. Pełna termomodernizacja budynków starego typu gwarantuje spadek rocznych kosztów ogrzewania nawet kilkukrotnie.
5. Odnawialne źródła energii (OZE) odpowiednio dobrane do potrzeb użytkowników to darmowa i czysta energia w przyszłości.
6. W budynkach wielolokalowych należy wykonywać systemy grzewcze zintegrowane z OZE w miejsce rozwiązań indywidualnych.
7. W okresie do 2030 roku pojawią się różne źródła dofinansowania skierowane na usprawnienie systemów wytwarzania energii, także u osób fizycznych. Głównym warunkiem sięgania po nie jest aspekt ekologiczny.

25.2. Gospodarka niskoemisyjna w planowaniu przestrzennym

Biorąc pod uwagę krajowy system prawny zauważyć należy, iż aktualne przepisy ustawy Prawo ochrony środowiska wprowadzają stosowne uwarunkowania prawne dotyczące pozwoleń emisyjnych jedynie dla kotłów o mocy > 1MWt. W przypadku takich kotłów konieczne jest dokonanie zgłoszenia instalacji.

Poprzez tak wysoko ustawioną granicę mocy cieplnej zdecydowana większość urządzeń grzewczych wymyka się z pod jakiegokolwiek nadzoru prawnego. Samorządy nie mają także narzędzi prawnych, na podstawie których mogłyby regulować kwestię wykonywania urządzeń grzewczych określonego rodzaju choćby w nowo powstających budynkach.

Dotychczas – raczej pośrednio - sprawy te próbowano regulować w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego przy czym zapisy proponowane przez urbanistów – i akceptowane przez nadzór prawny – miały najczęściej charakter zaleceń. Ich przykładowe brzmienie to „...zaopatrzenie w ciepło, w oparciu o źródła energii cieplnej o wysokiej sprawności grzewczej i niskiej emisji zanieczyszczeń do atmosfery...”. Takie zapisy planów są nieweryfikowalne na etapie procesu inwestycyjnego lub budowlanego, gdyż nie mają dookreślonych wartości, co to jest wysoka sprawność i kiedy mówimy o niskiej emisji.

Aktualnie, na etapie prac parlamentarnych znajduje się zmiana ustawy prawo ochrony środowiska, która ma umożliwić bardziej precyzyjne i jednoznaczne zapisy na poziomie prawa miejscowego, które pozwolą wykluczyć źródła grzewcze będące źródłem niskiej emisji. To najprawdopodobniej sejmik województwa w porozumieniu z samorządami lokalnymi będzie mógł wskazywać parametry, które muszą spełniać kotły oraz strefy (miasta, gminy) na terenie województwa, gdzie ograniczenia te będą obowiązywać.

Po uchwaleniu tych przepisów można będzie podjąć prace nad stosownymi uchwałami na poziomie Gminy.

Pomimo powyższego już teraz proponuje się wprowadzanie do planów zagospodarowania przestrzennego zapisów:

1. Stanowiących, że *dla wszystkich nowo wybudowanych obiektów, ogrzewanie na opał stały musi opierać się o paleniska wyposażone w automatyczne podajniki retortowe, bądź rusztowe.*
Warunek taki (ograniczający stosowanie kotłów zasypowych ręcznych) w rezultacie:
 - wymusza stosowanie lepszej jakości paliw (nawet w sortie węgla kamiennego),
 - wyklucza spalanie odpadów w palenisku,

- doprecyzowuje w pewnym sensie zapis „o niskiej emisji zanieczyszczeń i wysokiej sprawności” oraz pozwala uchwycić go na etapie zatwierdzenia projektu budowlanego i pozwolenia na budowę.

2. Określających wprost *minimalną sprawność teoretyczną kotłów na poziomie nie mniejszym niż:*

a) 85% we wszystkich nowych budynkach oraz w obiektach przebudowywanych lub remontowanych w zakresie zasilania w ciepło, z wyjątkiem opisanym w lit. b),

b) 80% dla kotłowni w obiektach przebudowywanych lub remontowanych, w których istniejący układ budynku/pomieszczenia kotłowni wyklucza zainstalowanie paleniska wyposażonego w automatyczne podajniki retortowe, bądź rusztowe.

3. Zobowiązujących przyszłych posiadaczy nieruchomości do wykorzystania paliwa gazowego, ale tylko wówczas, jeżeli na danym obszarze gminy w momencie uchwalania planu tego typu infrastruktura już istnieje.

Być może nadzór prawny wojewody wniesie do takich zapisów zastrzeżenia, jednak wydaje się, że ich charakter nie ma znamion niekonstytucyjności. Nadal bowiem pozostawiają mieszkańcom swobodę wyboru kotłów, ale w określonych grupach parametrów.

25.3. Zamówienia publiczne

W ramach realizacji zamówień publicznych obejmujących zakupy, dostawy oraz roboty budowlane zaleca się wdrożenie – w sektorach, których może to dotyczyć – dodatkowego kryterium ekologicznego pod nazwą „niskoemisyjność”, w następujących zakresach:

- uwzględnienie poziomu efektywności elektroenergetycznej urządzeń (klasa energetyczna urządzeń) w przypadku zakupu elektro-sprzętu z zakresu urządzeń biurowych, informatycznych i AGD;
- uwzględnienie norm emisyjnych dla silników spalinowych (norma Euro) w przypadku zakupu samochodów służbowych, pojazdów transportu publicznego lub maszyn roboczych;
- zakupu paliw silnikowych o najniższych poziomach zanieczyszczeń;
- zakupu paliw energetycznych z uwzględnieniem ich jakości (zawartość popiołu i siarki) oraz wartości opałowej;
- zakupu dostaw energii elektrycznej od dostawców gwarantujących znaczny udział energii z OZE;
- zakup punktów świetlnych o niskim zużyciu energii i wysokiej sprawności wytwarzania światła;
- uwzględnienie wskaźników przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych i stolarki okiennej w oparciu o zapisy ustalone w tym zakresie dla okresu po 2022 r.

W przypadku zakupu urządzeń, instalacji i maszyn „niskoemisyjność” w zamówieniach publicznych powinna obejmować głównie kwestię ograniczenia jednostkowej emisji CO₂ na etapie ich późniejszego wykorzystywania.

Uwaga: Mając na uwadze racjonalność wydatków publicznych wprowadzenie kryterium ekologicznego (niskoemisyjnego) każdorazowo powinno uwzględniać ewentualny wzrost kosztów rozwiązań tego typu w relacji do efektów uzyskanych na etapie eksploatacji (efekty ekonomiczne, środowiskowe i społeczne).

XXVI. WPŁYW REALIZACJI ZAŁOŻEŃ AKTUALIZACJI PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ NA OCHRONĘ ŚRODOWISKA

26.1. Wstęp

Realizacja założeń „Aktualizacji planu gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Krzyżanowice” na ochronę środowiska będzie miała charakter dwukierunkowy objawiający się:

1. Obciążeniem środowiska w czasie prac inwestycyjnych i remontowych związanych z rozbudową lub ulepszeniem istniejącej infrastruktury.
2. Poprawą stanu środowiska w zakresie większości emisji na etapie eksploatacyjnym po zakończeniu kolejnych działań i procesów usprawniających.

Szczegółowe oddziaływanie poszczególnych działań inwestycyjnych związanych z wytwarzaniem energii cieplnej na rynku lokalnym oraz ograniczeniem jej strat i zużycia na etapie finalnym przedstawiono w treści Aktualizacji Planu bezpośrednio w kolejnych rozdziałach.

Założenia niniejszego dokumentu opierają się na generalnej zasadzie uzyskiwania efektów energetycznych przy pełnym poszanowaniu środowiska, a w wielu przypadkach na rzecz jego poprawy.

Ponadto, aktualny system prawny skonstruowany na podstawie ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 283 ze zm.) oraz rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2019 r., poz. 1839) powoduje, że żadna ze znaczących inwestycji energetycznych planowanych na terenie gminy nie może zostać wykonywana bez procedury uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowań zgody na jej realizację.

Z powyższych względów należy uznać, iż realizacja założeń Aktualizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej Gminy Krzyżanowice nie powinna mieć negatywnego oddziaływania na środowiskowo ani na obszary szczególnie chronione. Każdy przypadek ingerencji w istniejący układ przestrzenny i środowiskowy poddany zostanie osobnej, szczegółowej analizie. Ponadto na etapie projektowania konkretnego przedsięwzięcia muszą zostać wskazane precyzyjnie, zarówno zagrożenia, jak i sposoby ich eliminacji lub ograniczania, a w ostateczności metody kompensacji przyrodniczej.

26.2. Oddziaływania. Etap realizacji

Najważniejsze krótkookresowe, negatywne oddziaływania realizacji założeń programu na środowisko to:

Emisja odpadów budowlanych i ziemnych:

- powstających w wyniku prac remontowych i termomodernizacyjnych na ogrzewanych/zasilanych w energię obiektach,
- wytwarzanych w ramach prac ziemnych przy realizacji inwestycji sieciowych (gazociągi, sieci wysokiego i średniego napięcia).

Emisje hałasu, gazów i pyłów:

- powodowane transportem materiałów i urządzeń stosowanych w ramach prac związanych z poprawą infrastruktury energetycznej,

- spowodowane pracą urządzeń mechanicznych i maszyn roboczych podczas budowy/montażu obiektów i instalacji energetycznych.

26.3. Oddziaływania. Etap eksploatacji

26.3.1. Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne

Z drugiej strony wszelkie usprawnienia i zmiany w obszarze produkcji, transferu i konsumpcji energii cieplnej i elektrycznej przedstawione w niniejszych założeniach niejako przy okazji związane są z szeroko pojętą ochroną środowiska. Zdecydowana ilość działań termomodernizacyjnych i inwestycyjnych, w tym modernizacja źródeł ciepła oraz zmiana stosowanych paliw, wprowadzanie rozwiązań opartych na energetyce odnawialnej ma docelowo doprowadzić do:

Obniżenia lokalnych i regionalnych emisji gazów i pyłów do atmosfery poprzez:

- zmniejszenie konsumpcji energii konwencjonalnej na poziomie użytkownika – termomodernizacja obiektów, rozwiązania organizacyjne na rzecz poprawy efektywności energetycznej, wprowadzanie wspomagających lub zamiennych źródeł odnawialnych (np. produkcja ciepłej wody użytkowej w układach solarnych lub z wykorzystaniem pomp ciepła powietrze-woda),
- stosowanie paliw niskoemisyjnych (gaz ziemny i olej opałowy w miejsce paliw stałych, węglowych) lub OZE (pompy ciepła, kotły na biomase) w indywidualnych i zbiorczych rozwiązaniach zapotrzebowania na ciepło,
- spadek emisji gazów i pyłów na poziomie dużej energetyki konwencjonalnej w wyniku obniżenia jednostkowego zużycia energii elektrycznej (rozwiązania z zakresu efektywnego wykorzystania energii) oraz wykorzystania lokalnego potencjału dla rozwoju odnawialnych źródeł energii.

Obniżenia lokalnych emisji odpadów poprzez:

- zmianę istniejących paliw stałych na bezodpadowe paliwa ciekłe lub gazowe tj. wprowadzanie gazu i oleju opałowego w miejsce paliw węglowych, których spalanie powoduje powstawanie żużli i popiołów paleniskowych,
- zmianę paliw węglowych na paliwa biomasowe, gdzie w wyniku spalania powstaje znacznie mniejsza ilość odpadów paleniskowych (proporcja węgla kamiennego do peletu 10:1, a częściej nawet bardziej znacząca),
- obniżenie w wyniku działań termomodernizacyjnych (lub na etapie budowlanym) jednostkowego zużycia energii cieplnej w obiektach opalanych opałem stałym,
- spalanie jedynie czystych, wyselekcjonowanych frakcji odpadów drewnianych (dopuszczonych na cele termicznego przekształcania).

26.3.2. Oddziaływanie na powierzchnię ziemi

Stosowanie energetyki cieplnej opartej o paliwa stałe związane jest z cyklicznym lub okresowym wytwarzaniem odpadów stałych w postaci popiołów i żużli paleniskowych. Ilość tych odpadów jest pochodną ilości spalonych paliw, jednak relacja tych dwóch wielkości jest zmienna i uzależniona od kilku czynników:

- rodzaju, gatunku spalonego paliwa (węgiel kamienny kęsy, miał, węgiel brunatny, ekogroszek, biomasa),

- jakości paliwa (wilgotność, zawartość popiołu i części lotnych),
- warunków spalania (głównie rzeczywistej sprawności kotła),
- typu stosowanego kotła (z palnikiem otwartym, retortowe itd.).

Ilość powstających odpadów paleniskowych stanowi wagowo od kilku promili (pelet spalany w kotłach retortowych) do kilkunastu-kilkudziesięciu procent (węgiel gorszych sortów spalany w kotłach rzemieślniczych z dolną komorą spalania, flot) ilości wprowadzonego paliwa. Żużel i popiół z węgla powinien być traktowany jako odpad podlegający segregacji i przekazywany do określonych i dopuszczalnych prawem procesów odzysku w instalacjach (np. jako dodatek do produkcji materiałów budowlanych) lub poza instalacjami (np. w procesach rekultywacji terenów zdegradowanych lub przebudowy dróg). Popiół ze spalania biomasy drzewnej (drewna, pelet, brykietów, itp.), słomy (bali, brykietów, pelet) może być stosowany jako nawóz.

26.4. Oddziaływanie Planu. Wymagania proceduralne

Pomimo powyższych uwag i spostrzeżeń zauważyć należy, iż zgodnie z zapisami art. 46 i 51 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko „przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko wymagają projekty: polityk, strategii, **planów lub programów w dziedzinie przemysłu, energetyki, transportu, telekomunikacji, gospodarki wodnej, gospodarki odpadami, leśnictwa, rolnictwa, rybołówstwa, turystyki i wykorzystywania terenu, opracowywanych lub przyjmowanych przez organy administracji, wyznaczających ramy dla późniejszej realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko**”.

Dokument niniejszy, praktycznie nie wyznacza ram dla późniejszej realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

XXVII. ANALIZA SWOT DLA PLANU NISKIEJ EMISJI

W poniższych tabelach zostały przedstawione wyniki analizy określającej silne i słabe strony występujące w gminie na moment wykonania „Aktualizacji planu niskiej emisji dla gminy Krzyżanowice”, a mogące mieć znaczenie dla podejmowania działań z zakresu niskiej emisji. W kolejnych tabelach przedstawiono zdefiniowane szanse i zagrożenia, które w przyszłości mogą wpływać na dalszą realizację Planu.

Tabela 66. Tabele SWOT dla Aktualizacji planu Niskiej Emisji w Gminie Krzyżanowice

Tabela S. Silne strony
<ul style="list-style-type: none"> • Zaangażowanie własne Urzędu Gminy w problem likwidacji niskiej emisji. • Efektywna realizacja Programu Ograniczania Niskiej Emisji. • Przygotowanie skutecznych wniosków o dofinansowanie do NFOŚiGW oraz RPO WSL 2014-2020. • Odpowiednia determinacja i nastawienie władz lokalnych. • Wykonanie projektu dokumentu „Aktualizacja planu niskiej emisji dla gminy Krzyżanowice”. • Ustalenie skali problematyki niskiej emisji w gminie na rok 2014 oraz 2020.

- Korzystanie z szerokiej gamy źródeł finansowania działań na rzecz ograniczania niskiej emisji.
- Ogólna wiedza mieszkańców na temat szkodliwości niskiej emisji.
- Sieć gazowa występująca w całej gminie.
- Brak istotnych emitorów przemysłowych lub komunalnych.
- Dostępność w najbliższych latach licznych źródeł finansowania inwestycji i działań związanych z ograniczaniem niskiej emisji.
- Przyjęcie uchwały Rady Gminy umożliwiającej udzielanie dotacji na likwidacje niskiej emisji dla osób fizycznych.

Tabela W. Słabe strony

- Niska efektywność energetyczna większości kotłowni na paliwa stałe, które występują w wielu budynkach mieszkalnych i kilku obiektach publicznych.
- Znaczna różnica kosztów paliw niskoemisyjnych w relacji do dostępnych paliw węglowych.
- Liczne przypadki stosowania frakcji odpadowych z przeróbki węgla kamiennego (flot, muł, szlam).
- Ogólnie zła lub słaba struktura budowlana obiektów wybudowanych przed 2000 r.
- Niekorzystana sytuacja finansowa wielu gospodarstw domowych.
- Brak środków własnych mieszkańców na inwestycje termomodernizacyjne.
- Wysokie koszty najkorzystniejszych rozwiązań energetycznych opartych o OZE (pompy ciepła).

Tabela O. Szanse

- Bardzo dobre przygotowanie gminy do występowania o środki zewnętrzne na inwestycje służące obniżeniu niskiej emisji.
- Przekonanie mieszkańców do okresowego wysiłku finansowego wobec szans na pozyskanie dotacji na ograniczanie niskiej emisji i poprawę komfortu życia.
- Wzrost świadomości mieszkańców na temat konieczności ograniczania strat energii cieplnej w budynkach.
- Duże zainteresowanie społeczne indywidualnymi rozwiązaniami w ramach OZE, w tym mikroelektrowniami.
- Bezpośrednie przekładanie się działań z zakresu APGN na oszczędności finansowe w późniejszym etapie eksploatacji.
- Wzrost świadomości ekologicznej mieszkańców.
- Determinacja kadr Urzędu do działań na rzecz obniżania niskiej emisji w obiektach publicznych i budownictwie mieszkalnym.
- Spadek kosztów jednostkowych realizacji inwestycji związanych z OZE i/lub głęboką termomodernizacją.
- Duże zainteresowanie zarządców obiektów publicznych w działaniach na rzecz realizacji APGN.

Tabela T. Zagrożenia.

- **Dalsze zagrożenie rozwojem pandemii COVID-19 i powodowanych przez nią negatywnych efektów ekonomicznych (brak środków do egzystencji dla osób pozbawionych możliwości wykonywania pracy, wzrost cen, zubożenie społeczeństwa, inflacja).**
- Bagatelizowanie przez mieszkańców problematyki niskiej emisji, wobec innych codziennych problemów.
- Nadrzędność wartości ekonomicznych nad środowiskowymi podczas wyboru źródła

ogrzewania.

- Wzrost zanieczyszczenia środowiska w wyniku spalania paliw powodujących najwyższe emisje zanieczyszczeń oraz materiałów odpadowych.
- Uwzględnianie w czasie modernizacji źródła jedynie aspektów finansowych bez analizy wszelkich zysków i strat w okresie eksploatacji.
- Likwidacja zewnętrznych źródeł dofinansowania ograniczania niskiej emisji w formie dotacji lub problem w dostępie do nich wobec silnej konkurencji dużych ośrodków miejskich.
- Trudność koordynacji szerszej akcji likwidacji niskiej emisji na terenie nieruchomości prywatnych, gdy wystąpi nieufność lub brak zaangażowania ze strony właścicieli.
- Niewykorzystanie przez Gminę szans na uzyskanie pomocy finansowej w ramach projektów ogłoszonych przez NFOŚiGW, Urząd Marszałkowski i inne instytucje pośredniczące.
- Wzrost bezrobocia i ubożenie społeczności lokalnej (inna hierarchia potrzeb - najpierw potrzeby socjalne później środowiskowe czy budowlane).
- Nieufność mieszkańców do stosowania źródeł ciepła na paliwa gazowe wobec niepewności cen w zakresie tego nośnika.

XXVIII. LITERATURA. MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE.

1. „Poradnik. Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)?” Paolo Bertoldi, Damian Bornás Cayuela, Suvi Monni, Ronald Piers de Raveschoot. Porozumienie Burmistrzów dla zrównoważonej gospodarki energetycznej na szczeblu lokalnym. Instytutu ds. Energii Wspólnego Centrum Badawczego. Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cités” – 2012 r.
2. Publikacja GUS „Efektywność wykorzystania energii w latach 1999-2009”, Warszawa 2011.
3. Prognoza oddziaływania na środowisko strategii „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko” FUNDEKO Łukasz Szkudlarek.
4. Zielona Księga "Europejska strategia na rzecz zrównoważonej, konkurencyjnej i bezpiecznej energii".
5. „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2011 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2014”, KOBIZE, Warszawa.
6. Oficjalny serwis Gminy Krzyżanowice - <http://www.krzyzanowice.pl/>.
7. Bank Danych Lokalnych (GUS) - <http://stat.gov.pl>.
8. „Regionalny Programu Operacyjnego dla Województwa Śląskiego na lata 2014-2020”. Zarząd Województwa Śląskiego. Katowice, grudzień 2014.
9. „Regionalny Programu Operacyjnego dla Województwa Śląskiego na lata 2014-2020. Szczegółowy opis osi priorytetowych”. Zarząd Województwa Śląskiego. Katowice, aktualizacja 2020.
10. „Zasady udzielania dofinansowania ze środków WFOŚiGW w Katowicach”. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach. Katowice, styczeń 2020.
11. Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego przyjęty został uchwałą nr VI/21/12/2020 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 22.06.2020 r. (publikacja Dz. U. Woj. Śl. z dnia 09.06.2020 r. poz. 5070).
12. „Program ochrony powietrza dla stref województwa śląskiego, w których stwierdzone zostały ponadnormatywne poziomy stężenia substancji w powietrzu. Część E. Strefa raciborsko – wodzisławska”. Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego. Katowice 15 grudnia 2009 r.
13. Program ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego mający na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji. Zarząd Województwa Śląskiego. Katowice 2014.
14. Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „ŚLĄSKIE 2020+”. Zarząd Województwa Śląskiego. Katowice, lipiec 2013.

15. Załącznik nr 2 do uchwały Zarządu Funduszu nr 1034/2014 z dnia 25 czerwca 2014 roku. „Regulamin naboru wniosków z zakresu ochrony atmosfery”. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach.
16. Biuletyn Informacji Publicznej Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Katowicach - <http://katowice.rdos.gov.pl/>.
17. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej - <http://nfoisgw.gov.pl>.
18. Portal Funduszy Europejskich - <http://pois.gov.pl>.
19. Ekoportal - <http://ekoportal.gov.pl>.
20. Wytyczne MOŚZNIŁ w/s jednostkowych wskaźników emisji, Warszawa 1996.
21. „Programy ochrony powietrza, programy poprawy jakości powietrza, programy ograniczania emisji - Sposoby obliczania stanu wyjściowego i efektu ekologicznego”. Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii, Katowice 2010.
22. Regulacje prawa krajowego dotyczące inwestycji w farmy wiatrowe (wybrane aspekty), Robert Zajdler, Instytut Sobieskiego, Warszawa 2012.
23. „Docieplanie budynków w zgodzie z zasadami ochrony przyrody” PTOPI Salamandra, Poznań 2009.
24. „Ptaki w budynkach - Remonty i docieplenia w zgodzie z przepisami ochrony przyrody”, Stowarzyszenie Ochrony Sów, Kielce 2010.
25. „Zagrożenia dla ptaków w Gminach – remonty budynków”, <http://ekoportal.gov.pl>.
26. Ochrona siedlisk lęgowych ptaków na budynkach, podczas wykonywania prac modernizacyjnych – wytyczne RDOŚ w Katowicach, (<http://rdos.katowice.pl>, zakładka Ochrona Przyrody- Ochrona Gatunkowa), szczególnie w załącznikach:
 - Załącznik nr 2 - Zalecenia dla organów administracji wydających zezwolenie na prowadzenie prac remontowych i budowlanych,
 - Załącznik nr 3 - Zalecenia dla inwestorów i wykonawców.
27. „Analiza możliwości ograniczania niskiej emisji ze szczególnym uwzględnieniem sektora bytowo-komunalnego”, ATOMOTERM, Opole 2011.
28. Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 2010 - 2011 w układzie klasyfikacji SNAP, RAPORT SYNTETYCZNY, marzec 2013.
29. Rodzaje zanieczyszczeń emitowanych przez poszczególne środki transportu, Biuro Studiów i Ekspertyz, Kancelaria Sejmu nr 243, wrzesień 1994.
30. „Synteza wyników GPR 2015”, mgr inż. Krzysztof Opoczyński, Transprojekt-Warszawa Sp. z o.o., 2015.
31. „Synteza wyników pomiaru ruchu na drogach wojewódzkich w 2015 roku”, mgr inż. Krzysztof Opoczyński, Transprojekt-Warszawa Sp. z o.o., 2015.
32. „Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza”, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2003.
33. „Poradnik dla audytorów energetycznych”, mgr inż. Andrzej Jurkiewicz z zespołem.
34. Kruszyna M., W kierunku Polityki Mobilności – kluczowe aspekty przekształcania dotychczasowych Polityk Transportowych, konferencja „Wydajność systemów transportowych” Poznań–Rosnówko 2013.
35. Starowicz W., Zarządzanie mobilnością wyzwaniem polskich miast, „Transport Miejski i Regionalny”, 2011, nr 1.
36. Kruszyna M., Dworzec kolejowy jako węzeł mobilności, „Przegląd Komunikacyjny”, 2012, nr 10.
37. Uchwała Nr XII/396/99 Rady Miejskiej Wrocławia z dnia 23 września 1999 roku „W sprawie polityki transportowej Wrocławia”. Biuletyn Urzędowy RMW z 30 września 1999 r., nr 8, poz. 354.
38. Kruszyna M., Systemy sterowania ruchem a polityka transportowa, w III konferencja naukowo-techniczna „Problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego”, Poznań 15 – 17.05.01.
39. Ustawa z 16 grudnia 2010 r. O publicznym transporcie zbiorowym, Dz. U. Nr 5 poz. 13. Uchwała Nr XLVIII/1169/13 Rady Miejskiej Wrocławia z dnia 19 września 2013 roku zatytułowana

- „W sprawie wrocławskiej polityki mobilności”. Biuletyn Urzędowy RMW z 2013 r., poz.354.
<http://uchwaly.um.wroc.pl/uchwala.aspx?numer=XLVIII/1169/13>.
40. Zarządzanie mobilnością w warunkach polskich, Katarzyna Nosal, Politechnika Krakowska, CIVINET POLSKA, Warszawa, 15 – 16 października 2014.
 41. „Doskonalenie poziomu edukacji w samorządach terytorialnych w zakresie zrównoważonego gospodarowania energią i ochrony klimatu Ziemi” Mariusz Bogacki, Arkadiusz Osicki, Katowice, wrzesień 2010.
 42. „Optymalizacja kosztów zużycia energii elektrycznej w oświetleniu zewnętrznym i przemysłowym”-
<http://interizon.pl/index.php/pl>.
 43. „Praktyczne porady – oszczędne użytkowanie energii”- <http://www.operator.enea.pl>.
 44. "Przewodnik domowy – oszczędzanie energii" RWE Stoen – <http://termodom.pl>.
 45. „Co warto wiedzie o instalacji mikroelektrowni” – <http://euroinfrastructure.eu>, kwiecień 2014.
 46. „Pytania i odpowiedzi o odnawialnych źródłach energii” - <http://www.greenpeace.org/poland>, lipiec 2014.
 47. „Program CZYSTE POWIETRZE” - <https://czystepowietrze.gov.pl/>.

XXIX. ZAŁĄCZNIKI DO PLANU.

- Załącznik A pt. „Bazowa i zaktualizowana - inwentaryzacja emisji” opracowana zgodnie z wytycznymi poradnika SEAP.
- Załącznik B „pt. „Harmonogram działań w ramach PGN oraz działania zrealizowane w okresie 2015-2020. Podmioty odpowiedzialne Koszty, źródła dofinansowania i roczne efekty ekologiczno-energetyczne”.
- Załącznik C i C1 „Zbiorcza tabela monitorowania PGN”, wraz z „Kartami zadań”.