

UCHWAŁA Nr 0007.XIX.36.2016
Rady Gminy Krzyżanowice

z dnia 24 maja 2016r.

w sprawie przyjęcia "Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Krzyżanowice".

Na podstawie art. 18 ust. 2 pkt 15 ustawy z dnia 8 marca 1990r. o samorządzie gminnym (j.t. Dz.U. 2016 poz. 446), w związku z art.85 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (t. j. Dz.U. 2013r, poz. 1232 z późn. zm.)

Rada Gminy Krzyżanowice
uchwala, co następuje

§ 1

Przyjmuje się do realizacji „Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Krzyżanowice”, zgodnie z Załącznikiem nr 9 do Regulaminu Konkursu nr 2/POLiŚ/9.3/2013, stanowiący załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2

Traci moc uchwała nr 0007.VIII.31.2015 Rady Gminy Krzyżanowice z dnia 30 czerwca 2015r w sprawie przyjęcia „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Krzyżanowice”.

§ 3

Wykonanie uchwały powierza się Wójtowi Gminy Krzyżanowice.

§ 4

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

UZASADNIENIE

W związku z zaleceniami Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej należało podjąć nową uchwałę, zawierającą konieczne zmiany.

„Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Krzyżanowice”, którego celem jest określenie wizji rozwoju Gminy Krzyżanowice w kierunku gospodarki niskoemisyjnej jest warunkiem finansowania przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w następnych latach inwestycji w ramach ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice. Dodatkowo poszerza i wprowadza możliwość pozyskania nowych funduszy dla Odnawialnych Źródeł Energii takich jak m.in. ogniwa fotowoltaiczne, pompy ciepła co przyczynia się do podnoszenia świadomości ekologicznej oraz lepszego bytu mieszkańców Gminy Krzyżanowice.



**INFRASTRUKTURA
I ŚRODOWISKO**
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
FUNDUSZ SPÓJNOŚCI



IMECONSULTING

INVESTMENT MANAGEMENT ENVIRONMENT
CONSULTING

ul. Warsztatowa 47 55-010 Biestryków
e-mail: biuro@imeconsulting.com.pl

PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA GMINY KRZYŻANOWICE

(PROJEKT)

**Zamawiający:
Gmina Krzyżanowice**



**Zespół autorski pod kierunkiem
dr inż. Marii Stanisławskiej**

Krzyżanowice, kwiecień 2016

*Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Funduszu Spójności
w ramach Programu Infrastruktura i Środowisko*

Dziękujemy za bardzo aktywną współpracę przy realizacji niniejszego dokumentu pracownikom Urzędu Gminy w Krzyżanowicach oraz dyrekcji i kadrze licznych gminnych placówek publicznych. Szczególne wyrazy wdzięczności kierujemy do koordynatorów Planu ze strony Gminy Pana Wolfganga Krocza i Pani Renaty Nowak.

Zespół Projektowy IME Consulting

SPIS TREŚCI

I. ZAGADNIENIA OGÓLNE. WPROWADZENIE.	6
1.1. Cel planu gospodarki niskoemisyjnej w gminie Krzyżanowice.	6
1.2. Streszczenie opracowania.	7
II. MATERIAŁY KIERUNKOWE. DOKUMENTY. OPRACOWANIA.	9
III. PODSTAWY PRAWNE. POLITYKA OCHRONY POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO.	9
3.1. Konwencje Międzynarodowe.	10
3.2. Przepisy Unii Europejskiej	10
3.3. Przepisy krajowe istotne dla ograniczania niskiej emisji.	10
3.3.1. Przepisy podstawowe.	11
IV. DOKUMENTY STRATEGICZNE. OPRACOWANIA.	11
4.1. Polityka energetyczna kraju	12
4.2. Polityka ekologiczna Polski	12
4.3. Programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego	13
4.4. Strategia i Plan Rozwoju Lokalnego Gminy Krzyżanowice	14
V. CHARAKTERYSTYKA GMINY KRZYŻANOWICE	15
5.1. Położenie. Ogólna charakterystyka	15
5.2. Demografia	16
5.3. Uwarunkowania środowiskowe.	16
5.3.1. Geologia	16
5.3.2. Rzeźba terenu	17
5.3.3. Gleby	17
5.3.4. Lasy	18
5.3.5. Emisja gazów i pyłów do powietrza	18
5.4. Obszary i obiekty przyrodnicze prawnie chronione	20
5.4.1. Obszar Natura 2000 „Las koło Tworkowa”	21
5.4.2. Obszar Natura 2000 „Graniczny Meander Odry”	21
5.4.3. Pomniki przyrody	21
5.5. Zasoby mieszkaniowe	21
5.6. Obiekty publiczne	27
5.9. Rolnictwo	29
5.10. Sieć komunikacji drogowej i kolejowej	29
5.10.1. Charakterystyka sieci komunikacyjnej	29
5.10.2. Transport kolejowy	32
5.10.3. Transport publiczny	32
5.10.4. Tabor gminny	32
VI. NISKA EMISJA W GMINIE KRZYŻANOWICE	33

6.1. Wstęp. Źródła zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego.	33
6.2. Emisja z emitorów liniowych – emisja komunikacyjna	34
6.3. Niska emisja kominowa. Emisja rozproszona.....	36
VII. ZAOPATRZENIE GMINY W CIEPŁO	36
7.1. Ogólna charakterystyka istniejących źródeł ciepła	36
7.2. Kotłownie lokalne oraz źródła indywidualne	37
7.2.1. Źródła indywidualne starego typu.....	38
7.2.2. Źródła indywidualne nowego typu.....	38
7.3. Odnawialne źródła ciepła o charakterze indywidualnym	42
7.4. Przemysłowe instalacje OZE	44
7.5. Lokalny system ciepłowniczy.....	45
VIII. ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA JAKO WYZNACZNIK WIELKOŚCI EMISJI	45
8.1. Zapotrzebowanie na energię w budynkach	45
8.2. Gospodarstwa domowe. Domy i lokale mieszkalne.	46
8.3. Obiekty o charakterze publicznym (szkoły, urzędy, świetlice, inne)	48
8.4. Obiekty przemysłowe, produkcyjne i usługowe.....	52
8.5. Interesariusze Planu. Zaangażowane strony.	52
IX. WPŁYW ENERGETYKI CIEPLNEJ NA ŚRODOWISKO	53
9.1. Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne	53
9.2. Wskaźniki zanieczyszczeń przyjęte do obliczeń emisji kominowej w PGN	54
X. WYNIKI ANALIZ DOTYCZĄCYCH NISKIEJ EMISJI W GMINIE KRZYŻANOWICE	56
10.1. Bazowa inwentaryzacja emisji CO ₂ (BEI). Rok bazowy 2014. Uzasadnienie.....	56
10.2. Niska emisja z sektora mieszkaniowego w ujęciu lokalnym	56
10.3. Niska emisja z sektora publicznego	58
10.4. Niska emisja z sektora transportowego. Emisje komunikacyjne.	61
10.5. Inne sektory.....	63
XI. PROGNOZA ZMIAN W ZAKRESIE ENERGII CIEPLNEJ DO 2020	64
11.1. Prognozowane zmiany w strukturze zapotrzebowania na ciepło.....	64
11.1.1. Ciepło dla gospodarstw domowych	64
11.1.2. Ciepło dla sektora publicznego	65
11.1.3. Prognozowane zmiany	65
11.2. Rola OZE w bilansie energetycznym gminy	66
11.3. Racjonalizacja zużycia energii w gminie	67
XII. . CELE PLANU DO ROKU 2020.	67
12.1. Cele Planu na rzecz niskiej emisji.	67
12.1.1. Cel w zakresie redukcji zużycia energii finalnej.....	67
12.1.2. Cel w zakresie zwiększenia udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.	68

12.1.3. Cel w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych do roku 2020	69
XIII. UWARUNKOWANIA EKONOMICZNE. KOSZTY.	69
13.1. Koszty inwestycyjne	70
13.2. Koszty eksploatacyjne systemu	71
XIV. KIERUNKI DZIAŁAŃ RACJONALIZACYJNYCH	74
14.1. Racjonalizacja użytkowania energii w indywidualnych i lokalnych źródłach ciepła	75
14.2. Racjonalizacja użytkowania ciepła w miejscu odbioru	76
14.2.1. Zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna	76
14.2.2. Zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna	76
14.2.3. Budynki użyteczności publicznej	77
14.2.4. Małe i średnie przedsiębiorstwa	78
14.3. Promowanie rozwiązań indywidualnych i zbiorowych systemów energetyki odnawialnej	78
XV. ENERGIA ELEKTRYCZNA.	79
15.1. Opis działań na rzecz racjonalizacji zużycia energii elektrycznej na terenie gminy Krzyżanowice	79
15.1.1. Oświetlenie ulic	80
15.3.2. Oświetlenie obiektów publicznych	83
15.3.2. Inne odbiory energii elektrycznej w Gminie	90
XVI. PROPOZYCJE ŹRÓDEŁ FINANSOWANIA REALIZACJI PROGRAMU NISKIEJ EMISJI	91
16.1. Podstawowe informacje na temat możliwych źródeł dofinansowania PGN	91
16.2. Fundusze i programy preferowane dla Gminy Krzyżanowice. Wybór.	95
16.2.1. Przy inwestycjach własnych Gminy:	95
16.2.2. Przy inwestycjach właścicieli budynków mieszkalnych:	95
16.2.3. Przy inwestycjach właścicieli budynków mieszkalnych wielorodzinnych:	95
16.2.4. Przy inwestycjach podmiotów gospodarczych i przedsiębiorstw:	96
XVII. DZIAŁANIA NA RZECZ OBNIŻENIA NISKIEJ EMISJI. ZASADY OGÓLNE	96
17.1. Działania poprzez zmiany w sektorze wytwarzania energii	96
17.2. Działania poprzez ograniczenie zużycia energii	97
XVIII. HARMONOGRAM DZIAŁAŃ PRZY REALIZACJI PGN DO 2020R.	97
18.1. Obszary działań w zakresie jednostek publicznych	97
18.2. Zasady wyboru działań. Ograniczenia i warunki	97
18.2.1. Zastosowanie OZE	97
18.2.2. Zmiana systemu grzewczego (źródła)	98
18.3. Obniżenie zużycia ciepła	99
18.3.1. Obniżenie zużycia ciepła poprzez inwestycje	99
18.3.2. Obniżenie zużycia ciepła poprzez działania nieinwestycyjne	100
18.4. Budowa nowych obiektów publicznych w technologii pasywnej	100

18.5.Ranking potrzeb dla obiektów publicznych Gminy. Wyniki ankietowania.	100
XIX. HARMONOGRAM DZIAŁAŃ W LATACH 2015-2020.	102
19.1.Działania w kolejnych sektorach.	102
19.2.Harmonogram zadań wytypowanych do roku 2020.	104
Obiekty publiczne.	107
Budownictwo mieszkalne.	107
XX. BUDŻET. FINANSOWANIE.	109
XXI. POLITYKA MOBILNOŚCI.	111
21.1. Kształtowanie popytu na transport - dokumenty na szczeblu krajowym	111
21.2. Działania na poziomie Gminy	112
21.2.1. Nowe inwestycje - obwodnica	112
21.3. Efekty koncepcji zarządzania mobilnością.	113
XXII. PLAN OPERACYJNY. KONCEPCJA ZARZĄDZANIA PGN.	113
22.1. Koordynacja Realizacji Planu. Rola Gminy.	114
22.1.1. Koordynator Planu.	114
22.1.2. Zespół ds. Planu Niskiej Emisji.	116
22.1.3. Operator Planu	116
22.2. Kwalifikowanie przez Zarządzającego zadań do realizacji w obszarze działań Gminy.	116
XXIII. MONITOROWANIE PGN. WSKAŹNIKI	117
XIV. AKTUALIZACJA PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ.	121
25.2. Gospodarka niskoemisyjna w planowaniu przestrzennym.	125
25.3. Zamówienia publiczne.	126
XXVI. ANALIZA SWOT DLA PLANU NISKIEJ EMISJI.	126
XXVII. WPŁYW REALIZACJI ZAŁOŻEŃ PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ NA OCHRONĘ ŚRODOWISKA.	128
27.1.Wstęp	128
27.2.Oddziaływania. Etap realizacji.	129
27.3.Oddziaływania. Etap eksploatacji.	129
27.3.1.Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne	129
27.3.2.Oddziaływanie na powierzchnię ziemi	130
27.4.Oddziaływanie Planu. Wymagania proceduralne	131
XXVIII.WYKAZ SKRÓTÓW	131
XXIX. LITERATURA. MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE.	132

I. ZAGADNIENIA OGÓLNE. WPROWADZENIE.

1.1. Cel planu gospodarki niskoemisyjnej w gminie Krzyżanowice.

Plan gospodarki niskoemisyjnej (dalej także: Plan lub PGN) ma na celu przygotowanie władz lokalnych do podjęcia 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 Planu jest poprawa stanu powietrza atmosferycznego, czyli ochrona środowiska i zdrowia ludzi.

Jednocześnie, mając na uwadze konieczność powiązania efektu ekologicznego z racjonalnymi wskaźnikami ekonomicznymi, Plan 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 do 2035r. dla Planu 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 (2014)**
- **wzrost wykorzystania OZE** zmierzające **docelowo do poziomu 15%** w relacji do roku bazowego (**2014**), gdy w ogóle w gminie nie występowało.

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

- obniżenie niskiej emisji CO₂ na obszarze gminy o 5,5% względem roku bazowego
- obniżenie zużycia energii finalnej o co najmniej 1,37% ;
- wzrost wykorzystania energii wytwarzanej z OZE zlokalizowanego na obszarze gminy do poziomu **4,88%** prognozowanej konsumpcji energii 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).

Cele te, 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.

Stworzenie planu gospodarki niskoemisyjnej ma umożliwić Gminie wpływ na ten sektor emisji, głównie poprzez stymulowanie określonych działań inwestycyjnych oraz poprzez umożliwienie pozyskania na nie preferencyjnych środków finansowych.

1.2. Streszczenie opracowania.

„Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Krzyżanowice” to dokument strategiczny, przedstawiający koncepcję działań na rzecz zrównoważonego energetycznie i ekologicznie rozwoju Gminy. Wyznacza kierunki przemian w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych, poprawy efektywności energetycznej oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

W ramach prac nad Planem, podjęto się diagnozy aktualnej sytuacji 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.

Przywołano 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.

Opisano stan środowiska naturalnego oraz inne aspekty lokalne istotne z punktu widzenia rozwoju określonych rodzajów wytwarzania energii.

Przedstawiono charakterystykę najczęściej spotykanych źródeł wytwarzania energii cieplnej na terenach wiejskich i obszarach miasta pozbawionych dostępu zbiorczych sieci ciepłowniczych. Wskazano aktualne trendy zmian i propozycje rozwiązań technicznych, pozwalających na obniżenie emisji zanieczyszczeń na poziomie lokalnym.

W ramach opracowania przeprowadzono ankietyzację źródeł ciepła w ujęciu indywidualnym (skierowaną do mieszkańców) oraz zbiorowym (wśród zarządców budynków wielorodzinnych) i instytucjonalnym (dotyczącą budynków publicznych).

Do udziału w projektowaniu dokumentu poprzez ogłoszenia i bezpośrednie wystąpienia zaproszono szereg różnych interesariuszy m.in.: zarządców obiektów publicznych Gminy i innych podmiotów, wspólnoty mieszkaniowe, wszystkich mieszkańców, podmioty usługowe, posiadaczy pojazdów i środków transportu publicznego, administratorów oświetlenia miejskiego.

Przeprowadzono ankiety i analizy związane ze zużyciem energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia zewnętrznego i wewnętrznego obiektów publicznych. Wskazano obecne niedoskonałości techniczne w tym obszarze oraz wytyczne dla działań perspektywicznych.

Na podstawie informacji o sieci dróg oraz dostępnych danych o natężeniu ruchu na tych drogach podjęto próbę symulacji poziomu emisji komunikacyjnych.

Pozyskane dane uzupełniono informacjami ogólnodostępnymi i literaturowymi oraz statystycznymi, co okazało się niezbędne dla dokonania szacunkowych obliczeń energetycznych i emisyjnych.

Uwzględniając sugestie donatora środków (NFOŚiGW) za rok bazowy przyjęto 2014r.

Ustalono, że w roku bazowym (2014):

- a) na terenie gminy nie wykorzystywano energii elektrycznej z OZE, powstawała zaś energia cieplna z OZE (spalanie biomasy i kolektory słoneczne) w ilości łącznej $OZE_{2014} = 6183 \text{ MWh}$,
- b) oszacowana wielkość emisji dwutlenku węgla wynosiła: $CO_2 = 50906 \text{ Mg}$, przy czym bez uwzględniania emisji z energii elektrycznej (która powstaje poza terenem gminy) $CO_2 = 43513 \text{ Mg}$
- c) zużycie energii finalnej oscylowało na poziomie ok. 139807 MWh .

Kierując się uwarunkowaniami lokalnymi – w oparciu o stworzony harmonogram zadań - przed władzami i społeczeństwem gminy postawiono następujące realne cele strategiczne zmierzające do osiągnięcia w 2020r.:

- obniżenia emisji CO₂ o co najmniej 1,3% względem 2014r. (Redukcja CO₂= 3190 Mg)
- wykorzystanie energii z OZE w ilości **co najmniej 4,88%** prognozowanej całkowitej konsumpcji energii w 2020r. (czyli jej wytwarzanie w ilości ok. 6788 MWh)
- redukcji zużycia energii finalnej o ok. 0,5% względem 2014r. (Redukcja na poziomie 7705 MWh).

W dokumencie przedstawiono także harmonogram wdrożenia na terenie Gminy Krzyżanowice zmian 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 określono 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 Planu na etapie ankietowania i 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 ramach PGN do roku 2020 może wynieść ok. 24,4 mln PLN. W tym środki Gminy ok. 2,27 mln PLN - planowane głównie na wkład własny przy programach zewnętrznych. ***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 obecne zapisy większości funduszy preferują wymianę źródeł węglowych na sieci ciepłne i gazowe lub OZE – pompy ciepła. Są to **kierunki nierealne do wykonania dla większości mieszkańców gmin wiejskich.**

W Planie przedstawiono również zbiór 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 od roku 2015. Ubieganie się o wiele z nich związane jest wprost z koniecznością ujęcia stosownych zamierzeń w „Planie gospodarki niskoemisyjnej”.

W dalszej części opracowania zaproponowano plan działań operacyjnych wraz ze wskazaniem możliwej do zastosowania formuły zarządzania realizacją PGN do roku 2020. Przygotowano także listę wskaźników monitorowania rezultatów Planu, jego efektów rzeczowych oraz ekologicznych – z podziałem na poszczególne obszary społeczno-gospodarcze i dziedziny interwencji.

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. Rada Ministrów, listopad 2009
2. Drugi Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski 2011 Ministerstwo Gospodarki, Warszawa, 10 sierpnia 2011
3. Strategia „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko” Perspektywa 2020, PROJEKT z dnia 16 września 2011 Ministerstwo Gospodarki, Ministerstwo Środowiska
4. Polityka Klimatyczna Polski. Strategie redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do roku 2020
5. „Krajowa mapa drogowa odnawialnych źródeł energii dla Polski. 15% do 2020 r.” Polska Izba Gospodarcza Energii Odnawialnej
6. „Program ochrony powietrza dla stref województwa śląskiego, w których stwierdzone zostały ponadnormatywne poziomy stężenie substancji w powietrzu. Część E. Strefa raciborsko – wodzisławska”. Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego. Katowice 15 grudnia 2009 r.
7. 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.
8. Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „ŚLĄSKIE 2020+”. Zarząd Województwa Śląskiego. Katowice, lipiec 2013.
9. Strategia Rozwoju Gminy Krzyżanowice do roku 2015, Centrum Badawcze Przedsiębiorczości i Rozwoju Regionalnego, Chorzów 2004r.
10. Plan rozwoju lokalnego gminy Krzyżanowice na lata 2007 – 2013.
11. „Program Ochrony Środowiska dla Gminy Krzyżanowice na lata 2013-2016 z perspektywą do roku 2020”

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 fizyko-chemicznych. 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 Długo 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 zubożających 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 czystszej powietrza 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, państwa członkowskie mają zagwarantować na swoich terytoriach nieprzekraczanie wartości dopuszczalnych stężeń substancji określonych w dyrektywie. Na podstawie rozporządzenia Ministerstwa Środowiska w sprawie stref, 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 zawieszonego 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 z dnia 26 sierpnia 2013 r. ze zmianami)
2. Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. tekst jednolity z dnia 2 października 2013 r. (Dz.U. z 2013 r. poz. 1059) ze zmianami
3. Ustawa o efektywności energetycznej z dnia 15 kwietnia 2011 r. (Dz.U. Nr 94, poz. 551) ze zmianami
4. Ustawa o samorządzie gminnym z dnia 8 marca 1990 r. (Dz.U. Nr 16, poz. 95) -tekst jednolity z dnia 12 października 2001 r. (Dz.U. Nr 142, poz. 1591) ze zmianami
5. Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. tekst jednolity z dnia 2 października 2013 r. (Dz.U. z 2013 r. poz. 1409)
6. Ustawa o biokomponentach i biopaliwach ciekłych z dnia 25 sierpnia 2006 r. tekst jednolity z dnia 21 czerwca 2013 r. (Dz.U. z 2013 r. poz. 1164)
7. Ustawa z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji (Dz.U. z 2009 r. Nr 130, poz. 1070) ze zmianami
8. Ustawa z dnia 28 kwietnia 2011 r. o systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (Dz.U. z 2011 r. Nr 122, poz. 695)
9. Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową (Dz.U. z 2004 r. Nr 121, poz. 1263) 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 (Dz.U. z 2008 r. Nr 199, poz. 1227) ze zmianami
11. Ustawa o wspieraniu termomodernizacji i remontów z dnia 21 listopada 2008 r. (Dz.U. Nr 223, poz. 1459) tekst jednolity z dnia 2 kwietnia 2014 r. (Dz.U. z 2014 r. poz. 712)
12. Ustawa o odnawialnych źródłach energii z dnia 20 lutego 2015 r.

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 (**dla Polski jest to 15%**), 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).

Najistotniejszym, ramowym dokumentem z tego zakresu jest przyjęta przez Radę Ministrów „Polityka ekologiczna Państwa w latach 2009-2012, z perspektywą do roku 2016”.

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.

W dokumencie tym istotnie zaakcentowano, iż Polska musi sprostać trudnym zadaniom związanym z ochroną atmosfery i przeciwdziałaniu zmianom klimatu. Bardzo istotny jest również udział w pracach nad pakietem klimatyczno-energetycznym. Ważnym i trudnym wyzwaniem będzie wprowadzenie w życie zapisów dyrektyw unijnych w sprawie jakości powietrza. Dla terenów, które nie spełniają standardów określonych przez UE w tym zakresie, zostaną opracowane i zrealizowane programy naprawcze. Podkreślić jednak należy, że jeżeli chodzi o redukcję emisji gazów cieplarnianych, wprowadzone Protokołem z Kioto, Polska jest liderem wśród Państw Konwencji ONZ. Dokument kładzie duży nacisk na promocję rozwoju odnawialnych źródeł energii i szybką modernizację przemysłu energetycznego.

W Polityce ekologicznej Polski podkreśla się, że do najbardziej skutecznych sposobów zmniejszania emisji wszelkich zanieczyszczeń środowiska, które są efektywne kosztowo oraz społecznie akceptowane należą odnawialne źródła energii. Wobec tego jednym z głównych działań, które ma doprowadzić do osiągnięcia celów Polityki klimatycznej Polski w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych, jest ich wykorzystanie.

Z punktu widzenia mieszkańców małych i średnich gmin, najprostsze i najmniej konfliktogenne w realizacji stają się w ostatnim czasie rozwiązania oparte na systemach solarnych, dedykowane jako mikro-źródła. Z większych instalacji przy określonych uwarunkowaniach przestrzennych czasem pojawiają się farmy wiatrowe lub biogazownie (głównie rolnicze).

4.3. Programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego

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.

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,

Stężenia średnioroczne benzo(a)pirenu – wyniki obliczeń

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 wdrożenia PGN włącza się aktywnie w realizację wszystkich celów stawianych w Programie ochrony powietrza samorządom lokalnym położonym na obszarze strefy śląskiej, do której należy.

W Planie 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 2015.

W dokumencie tym znajduje się cel strategiczny trzeci i cel operacyjny pośrednio związane z działaniami na rzecz ograniczania niskiej emisji, cyt:

- CS 3. Wysoki poziom dobrobytu społecznego zwiększający utożsamienie Mieszkańców z gminą i sprzyjający napływowi nowych mieszkańców.
- CO3.1. Zachowanie dobrych warunków życia, unikatowych w skali regionu pod względem ekologicznym,
- Kierunki działania: podnoszenie świadomości ekologicznej i przyrodniczej mieszkańców,

Ponadto w wyniku analiz i dyskusji warsztatowych zostały ustalone następujące priorytety strategiczne rozwoju gminy Krzyżanowice: ład przestrzenny, ekologia i infrastruktura.

Plan rozwoju lokalnego gminy Krzyżanowice na lata 2007 – 2013.

W dokumencie tym na podstawie Strategii Rozwoju do roku 2015 wygenerowano szczegółowo wiele zadań i projektów. W dziale: Poprawa stanu środowiska naturalnego i świadomości ekologicznej znajdują się m.in. te wprost związane z niniejszym dokumentem, 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

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 1 stycznia 2015 r wg rzeczywistego miejsca zamieszkania wynosił 11 342 osób, co stanowi 10,35 % ludności całego powiatu. Średnia gęstość zaludnienia waha się na poziomie 163 osoby 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 ponad 80% powierzchni Gminy stanowią użytki rolne. Ponadto kilka znaczących przedsiębiorstw to te powiązane z produkcją rolną, hodowlą zwierząt i przetwórstwem:

- Rolnicza Spółdzielnia Produkcyjna Krzyżanowice;
- Rolnicza Spółdzielnia Produkcyjna Zabełków;
- Rolnicza Spółdzielnia Produkcyjna Bieńkowice;
- PHH Agromax Racibórz - Zakład 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;
- PPKMiL Gliwice

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 2014 wyniósł 11342 osób, co stanowiło ok. 10 % mieszkańców powiatu.

Analizując poziom zaludnienia gminy w wybranych latach od 2005 - 2014 można zauważyć stały spadek ilości mieszkańców. Dokładnie w ciągu 12 lat liczba ludności zmniejszyła się o 167 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 ujemnym przyrostem naturalnym.

Tabela 1. Sytuacja demograficzna w gminie Krzyżanowice na tle powiatu.

Obszar	Ilość mieszkańców w wybranych latach		
	2005	2010	2014
Powiat raciborski	112009	110483	109564
Gmina Krzyżanowice	11509	11453	11342
Udział procentowy w ludności powiatu	10,28%	10,37%	10,35%

5.3. Uwarunkowania środowiskowe.

5.3.1. Geologia

Gmina Krzyżanowice leży w zasięgu czterech mezoregionów. Pierwszym z nich jest kotlina Milicka, 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 plejstoceniowym. Kotlinę budują osady holoceniowe, są to głównie utwory gliniaste i pyłowe, rzadziej ilaste i piaszczyste, pod nimi zalegają osady okruchowe 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 Płaskowyż Głubczycki (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 powierzchnią 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 najwyższej 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. 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 wniesień 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.

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, związanych z gospodarką leśną) na terenie gminy Krzyżanowice – wg stanu na dzień: 31.12.2012 r. - wynosi 253,8 ha, co stanowi około 3,6% jej powierzchni. Powierzchnia Lasów Państwowych na terenie gminy, administrowanych przez Nadleśnictwo Rudy Raciborskie, wynosi 178 ha (oddziały leśne w obrębie leśnictw: Bolesław i Tworków, tj. w zachodniej i wschodniej części gminy), natomiast tereny zalesione gminy Krzyżanowice stanowią ok. 64 ha. Lasy prywatne – zgodnie z aktualną, obowiązującą inwentaryzacją stanu lasu (do dnia 31.12.2015 r.), zajmują powierzchnię ok. 11,8 ha – w bardzo dużym rozproszeniu w poszczególnych sołectwach. Enklawy terenów leśnych na terenie gminy nie mają żadnego połączenia z większymi kompleksami sąsiednich gmin, – co wpływa na skrajną nieracjonalność – z przyrodniczego i ekonomicznego punktu widzenia – prowadzonej gospodarki leśnej.

Aktualnie obowiązujący operat urzędzeniowy 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.

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 miał węglowy. Niestety także muł i flot węglowy. Na terenie miejscowości Krzyżanowice znaczący udział ma także gaz sieciowy. Znikome jest zastosowanie olejów opałowych i gazu płynnego. Nieco większe drewna opałowego, które wykorzystywane jest najczęściej, jako paliwo wspomagające.

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.

Szacowane wielkości emisji zanieczyszczeń pochodzących ze spalania paliw na potrzeby grzewcze zarówno sektora mieszkaniowego, jak i obiektów publicznych bardzo szczegółowo przedstawiono w „Planie gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Krzyżanowice”, do którego sporządzono niniejszą prognozę.

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 benzoalfapiren, 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.

Do oceny stanu powietrza zostały wykorzystane dane z 2012 roku z opracowania Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Katowicach pt.: „Jedenasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim, obejmująca 2012 rok”.

Gmina Krzyżanowice uwzględnia w swoich działaniach również założenia dokumentu „Program ochrony środowiska dla powiatu raciborskiego na lata 2008 – 2011 z perspektywą do roku 2015”, który jest aktualizacją Powiatowego Programu Ochrony Środowiska wraz z Planem Gospodarki Odpadami dla Powiatu Raciborskiego na lata 2004-2015.

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 cieplnej,
- termorenowacja budynków,
- bieżąca modernizacja dróg,
- wspieranie budowy infrastruktury rowerowej,
- modernizacja taboru komunikacji autobusowej,
- promowanie i tworzenie warunków dla zwiększenia się udziału podróży transportem zbiorowym.

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 Tworowski” oraz dwa wytypowane na podstawie Dyrektywy Siedliskowej o nazwie: „Las koło Tworowa” 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 Tworowa”.

Obszarowe formy chronione występujące w gminie Krzyżanowice, jako istotne z punktu widzenia analiz dotyczących problematyki oddziaływań przedstawiono bardzo szczegółowo w „Prognozie

oddziaływania na środowisko dla Planu ...". Poniżej ujęto najważniejsze informacje podstawowe o obszarach Natura 2000.

5.4.1. Obszar Natura 2000 „Las koło Tworkowa”

Specjalny obszar ochrony siedlisk (PLH240040). Obszar znajduje się przy polsko-czeskiej granicy. Obszar usytuowany jest w dolinie Odry, w pobliżu wsi Ligota Tworkowska. Łączna powierzchnia obszaru 115,1 ha.

Obszar obejmuje kompleks leśny położony wśród pól uprawnych i bezpośrednio przylegający do rzeki Odry. Wyspa leśna ma wielkość około 170 hektarów. Na jej obszarze wykształciły się dwa podstawowe siedliska leśne - łęg jesionowy (w ujęciu fitosocjologicznym Ficario-Ulmetum) oraz grąd 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 2 siedliska leśne z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej. Płaty grądu i łęgu jesionowego są rozległe, występują w typowych warunkach i są zachowane w bardzo dobrym stanie. Ostoja stanowi też ważne miejsce występowania pachnicy dębowej.

5.4.2. Obszar Natura 2000 „Graniczny Meander Odry”

Specjalny obszar ochrony siedlisk (Dyrektywa Siedliskowa) Graniczny Meander Odry (PLH240013) obejmuje fragment doliny Odry. Obszar usytuowany jest w pobliżu wsi Zabełków i Chałupki. Łączna powierzchnia obszaru 156,6 ha.

Obszar doliny Odry z naturalnie meandrującą rzeką i płatami 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. Wskutek długotrwałej antropopresji obszar jest znacznie przekształcony, zachował jednak duży potencjał do regeneracji swoich walorów przyrodniczych.

Obszar ten stanowi izolowaną "wyspę" cennych siedlisk nadrzecznych w tym regionie (6 rodzajów siedlisk z Załącznika I Dyrektywy Siedliskowej). Jest to jedyny taki obszar między czeskim CHKO "Pododří" a polskim rezerwatem "Łęczak". Występują tutaj 2 gatunki bezkręgowców z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej, w tym priorytetowy gatunek - pachnica dębowa *Osmoderma eremita* (chrząszcz) oraz inne rzadkie i zagrożone bezkręgowce.

5.4.3. Pomniki przyrody

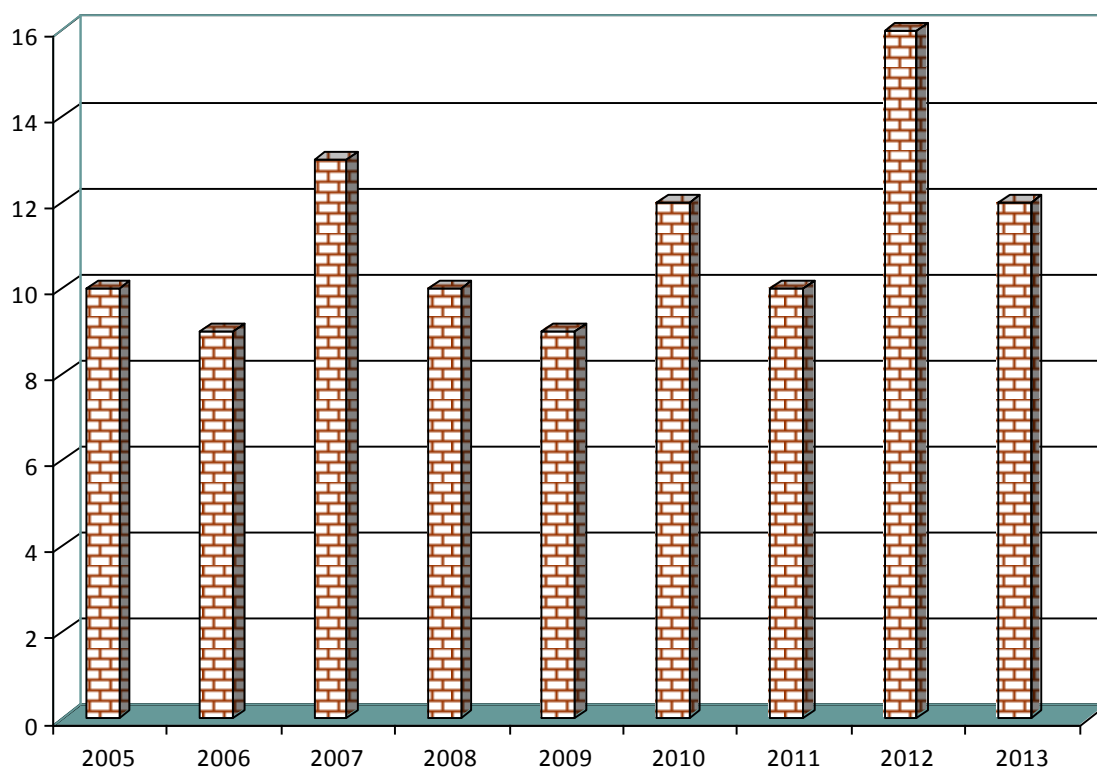
Pomniki przyrody są jedną z najstarszych form ochrony wartości przyrodniczej. Są to pojedyncze okazy przyrody ożywionej lub nieożywionej, bądź ich skupiska o szczególnej wartości przyrodniczej, kulturowej, naukowej, historycznej i krajobrazowej. Na terenie gminy Krzyżanowice znajduje się kilka pomników przyrody w formie drzew z gatunku dąb 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

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.



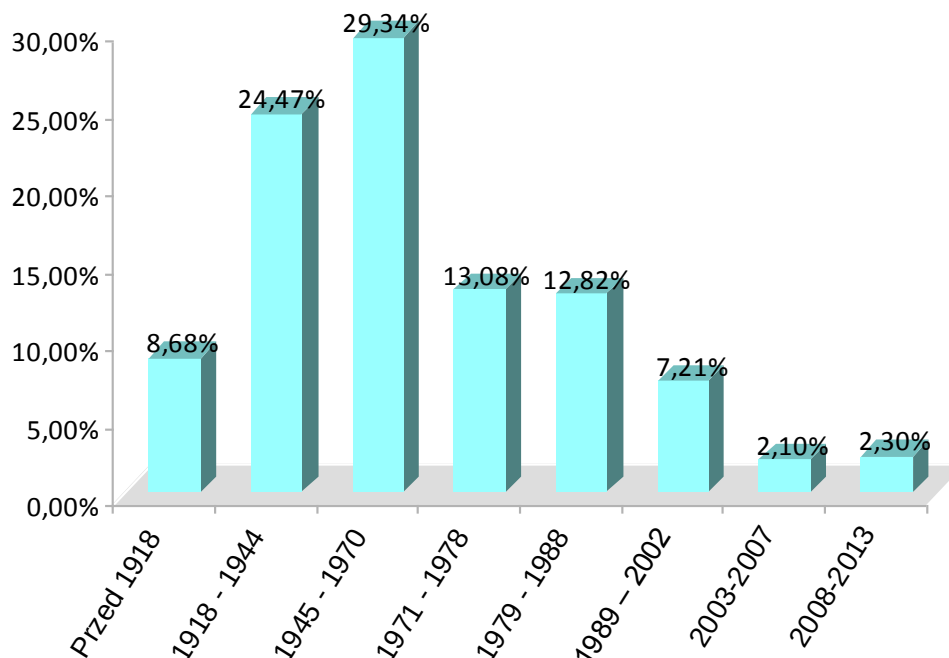
W tabeli poniżej przedstawiono zestawienie ilości oraz powierzchni mieszkań z podziałem na okresy ich powstawania.

Tabela 2 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 40lat. 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 3 Mieszkania zamieszkane według okresu budowy budynków. Ilość i łączna powierzchnia użytkowa [m²].

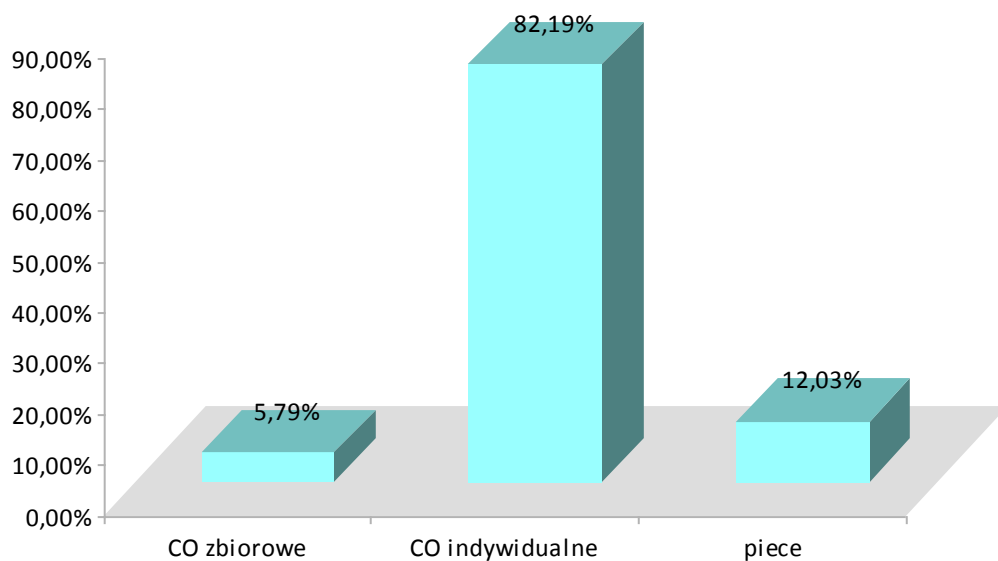
		Bieńkowie	Bolesław	Chátupki	Krzyżanowice	Nowa Wioska	Owsiszczé	Roszków	Rudyszwałd	Twórków	Zabéłków
przed 1918	mieszk.	62	16	19	36	3	14	10	18	59	23
	pow. uż.	5253	1370	1683	2788	333	1232	745	1659	5103	2166
1918 - 1944	mieszk.	50	10	130	83	21	78	46	65	186	64
	pow. uż.	5130	1069	11332	8676	3127	7538	4296	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 4 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 5 Mieszkania zamieszkane według sposobu ich ogrzewania – z podziałem na kolejne miejscowości gminy Krzyżanowice

Sposób ogrzewania mieszkań	jednostka	Bieńkowie	Bolestaw	Chatupki	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 6 Mieszkania zamieszkane 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 Owsiszczach, 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 Zamiejscowy Przedszkola w Krzyżanowicach, Przedszkole w Nowej Wiosce ul. Młodzieżowa 5,
- Oddział Zamiejscowy Przedszkola w Krzyżanowicach, Przedszkole w Roszkowie ul. Kolejowa 4,
- Przedszkole w Tworkowie, ul. Polna 3,
- Przedszkole w Zabełkowie, ul. Rymera 7,
- Oddział Zamiejscowy 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 39, 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. Kolejowa 2/1, Roszków
- 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

5.9. Rolnictwo

Rolnictwo jest bardzo ważną i wiodącą funkcją gminy. Dominują gospodarstwa indywidualne. W ewidencji gminnej zarejestrowanych jest 979 gospodarstw rolnych, które gospodarują na powierzchni 3.543,81 ha, jednak ich rzeczywista ilość to około 220-230. Ze względu na liczne dzierżawy trudno o dokładne dane w tym zakresie.

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 produktów rolnych produkowanych tradycyjnymi metodami.

Fermy drobiu i inne zakłady produkcji zwierzęcej:

- Burek Urszula Ferma Drobiu w Krzyżanowicach,
- Ferma produkcji drobiu w Zabełków; ul. Boczna,
- Wiesner Renata. Ferma drobiu, Bieńkowice, Rzemieślnicza 33,
- Ferma Drobiu Henryk Klimża, Bieńkowice ul. Wojnowska 26,
- Popela Adrian, Popela Barbara Ferma Drobiu, Bieńkowice, ul. Ogrodowa 65 a,
- Harazim Ferma Drobiu Krzyżanowice, ul. Dworcowa 23.

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.

5.10. Sieć komunikacji drogowej i kolejowej

5.10.1. Charakterystyka sieci komunikacyjnej

Przez obszar gminy Krzyżanowice przebiegają dwie drogi krajowe - nr 45 i 78, prowadzące do przejścia granicznego Chałupki - Bohumin, o łącznej długości 20,8 km, będące w zarządzaniu i utrzymaniu Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad w Katowicach.

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 1,842 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 7. Drogi powiatowe na terenie Gminy Krzyżanowice.

Lp.	Numer drogi	Relacja	Długość, km
1.	S3507	Tworków – granica Państwa	3,217
2.	S3511	Owsiszcze do DK45	4,257
3.	S3515	Przejście przez Bieńkowice	0,841
4.	S3516	Przejście przez Tworków	1,847
5.	S3529	Krzanowice - Tworków	2,861
6.	S3531	Bojanów - Bieńkowice	0,872
7.	S3517	Tworków – dojazd do PKP	1,408
8.	S3532	Chałupki - Rudyszwałd	5,592
RAZEM			21,369

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 8. 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 – Osiedlowa
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 –Ogródowa	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 – Osiedlowa
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
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 – Księdza Bonczyka	106.	612 804 S	Zabełków – Dolna
25.	612 113 S	Tworków – Księdza 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

Lp.	Numer drogi	Miejscowość – nazwa drogi/ulicy	Lp.	Numer drogi	Miejscowość – nazwa drogi/ulicy
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 – Piesza
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	Owsiszcze – Graniczna	132.	612 908 S	Chałupki – Krótka
51.	612 302 S	Owsiszcze – Krzywa	133.	612 909 S	Chałupki – Kwiatowa
52.	612 303 S	Owsiszcze – Leśna	134.	612 910 S	Chałupki – Łukowa
53.	612 304 S	Owsiszcze – Nowa	135.	612 911 S	Chałupki – Mickiewicza
54.	612 305 S	Owsiszcze – Okrężna	136.	612 912 S	Chałupki – Nowa
55.	612 306 S	Owsiszcze – Opawska	137.	612 913 S	Chałupki – Odrzańska
56.	612 307 S	Owsiszcze – Polna	138.	612 914 S	Chałupki – Ogrodowa
57.	612 308 S	Owsiszcze – Sportowa	139.	612 915 S	Chałupki – Plac Warszawski
58.	612 309 S	Owsiszcze – Szkolna	140.	612 916 S	Chałupki – Polna
59.	612 310 S	Owsiszcze – Wąska	141.	612 917 S	Chałupki – Polowa
60.	612 311 S	Owsiszcze – Woj. Polskiego	142.	612 918 S	Chałupki – Poprzeczna
61.	612 312 S	Owsiszcze - 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 – Vajdy
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 – Łukowa	154.	612 133 S	Tworków - Południowa
73.	612 507 S	Krzyżanowice – Miarki	155.	612 134 S	Tworków- Kwiatowa

Lp.	Numer drogi	Miejscowość – nazwa drogi/ulicy	Lp.	Numer drogi	Miejscowość – nazwa drogi/ulicy
74.	612 508 S	Krzyżanowice – Mickiewicza	156	612 313 S	Owsiszczce - Rudowina
75.	612 509 S	Krzyżanowice – Moniuszki	157	612 517 S	Krzyżanowice-Krótką
76.	612 510 S	Krzyżanowice – Odrzańska	158	612 518 S	Krzyżanowice- Aleja Lichnowskiego
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

Dodatkowo około 100 metrów od granicy Gminy przebiega autostrada A1. Jej oddziaływanie na stan czystości powietrza w Gminie Krzyżanowice również ma wpływ, przykładowe dane dotyczące rozprzestrzeniania tlenu węgla wskazano w tabeli 1 powyżej.

5.10.2. 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.

5.10.3. 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.

5.10.4. Tabor gminny.

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

- dwa samochody służbowe Urzędu Gminy: VW SRC 64 YG – 1968m³, rok prod. 1992 oraz Mercedes SRC 02H9 -2874cm³, rok prod. 1993.
- kompaktor pracujący na składowisku odpadów w Tworkowie i koparko-ładowarka Case – oba pojazdy w dzierżawie PWK Górna Odra, Roszków, ul. Kolejowa 2/1.
- samochody strażackie na wyposażeniu jednostek OSP , przedstawione w poniższej Tabeli.

Tabela 9. Samochody strażackie na wyposażeniu jednostek OSP

L.p.	Nazwa jednostki	Marka samochodu	Rok produkcji	Inne
1.	OSP – Bieńkowice SRC 54SU SRC 4W68	RENAULT S170 LAND ROVER	1988r. 1992r.	Zb. 2900 l. 5 - osobowy
2.	OSP – Bolesław SRC 4A20	RENAULT G230	1987r	Zb. 3000 l.
3.	OSP – Tworków SRC 7U99 SRC 4A35	Mercedes ATEGO 1329 AF Tarpan-Honker, 4012	2011r 1995r	Zb. 2500 l. 5 - osobowy

L.p.	Nazwa jednostki	Marka samochodu	Rok produkcji	Inne
4.	OSP – Owsiszczce SRC 4A16	RENAULT S170	1990r	Zb. 3000 l.
5.	OSP – Nowa Wioska KXN 9636	Lublin	1996r	Zb. 400 l.
6.	OSP – Krzyżanowice SRC 75P5 KCF 9594	Mercedes ATEGO 1629 AF Star 1142	2013r 1994r	Zb. 4500l. Zb. 3000l.
7.	OSP – Roszków SRC 32U4	RENAULT M 210	2001r	Zb. 2000 l.
8.	OSP – Zabełków SRC 11VJ	DAIMLER-BENZ	1979r	Zb. 1600 l.
9.	OSP – Rudyszwałd SRC 96LE	Magirus-Deutz	1980r	Zb. 2650 l.
10.	OSP – Chałupki SRC 7V48	Star 244	1983r	Zb. 2500 l.

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 emitery 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 wzniesienia 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 10 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 11 Stężenie tlenku węgla w powietrzu w zależności od odległości od drogi

Odległość od jezdni [m]	Stężenie CO [w µg/m³]
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 (przykładem jest wskazanie w budżecie Gminy na rok 2015 m.in. takich zadań jak: „Przebudowa ul. Krótkiej w Krzyżanowicach”, „Przebudowa odwodnienia ul. Słonecznej w Roszkowie”, „Przebudowa odcinków ul. Długiej w Zabełkowie”, „Przebudowa ul. Moniuszki i Powstańców Śl. w Krzyżanowicach”, „Przebudowa ul. Szkolnej w Owsiszcach”, „Odbudowa drogi gminnej – Rudowina, ul. W. Polskiego w Owsiszcach”, „Odbudowa drogi gminnej ul. Kolejowa w Roszkowie”).
- modernizację nawierzchni dróg gminnych (przykładem jest wskazanie w budżecie Gminy na rok 2015 m.in. takich zadań jak: „Modernizacja nawierzchni drogi polnej Krzyżanowice za cmentarzem”),
- 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).

Na dzień opracowania dokumentu PGN w realnych zamierzeniach Gminy są tylko działania związane z pracami utrzymaniowymi i remontowymi dróg, które nie skutkują obniżeniem emisji z transportu w perspektywie roku 2020. 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 wynika z ankiet zgromadzonych w ramach prac nad dokumentem 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.

Oleju opałowego 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 różnicowanie 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 lat. 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 stosownych 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 usuwanie 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).

Kotły gazowe.

Rozróżnia się cztery podstawowe grupy kotłów na paliwa gazowe, w zależności od pełnionych funkcji oraz efektywności energetycznej:

- Kotły jednofunkcyjne,
- Kotły dwufunkcyjne,
- Kotły kondensacyjne,
- Kotły z zamkniętą komorą spalania.

Kotły jednofunkcyjne realizują jedną funkcję - ogrzewają wodę do instalacji centralnego ogrzewania. Mogą być jednak dostosowane do przygotowywania wody użytkowej. Tę rolę mogą spełniać jedynie wówczas, gdy współpracują z zasobnikiem ciepłej wody. Zasobnik taki, instalowany jest obok kotła (niektóre firmy umożliwiają postawienie kotła na zasobniku), może mieć różne pojemności dobrane do wymagań klienta. Rozwiązanie to jest polecane w domach jednorodzinnych, w których jest kilka, oddalonych od siebie, punktów czerpania wody (np. kuchnia i dwie łazienki). Ciepła woda z zasobników jest w stanie w tym samym czasie docierać do kilku pomieszczeń.

Kotły dwufunkcyjne realizują dwie funkcje - ogrzewanie pomieszczeń oraz ciepłej wody użytkowej. Kocioł taki nie wymaga instalowania oddzielnego zasobnika ciepłej wody - zasobnik (o niewielkiej jednak pojemności) może być zintegrowany z kotłem lub też grzanie wody może odbywać się w systemie przepływowym. Kotły dwufunkcyjne są polecane w mieszkaniach oraz w domach z jedną łazienką, zwłaszcza gdy kocioł znajduje się niezbyt daleko punktu odbioru wody. Zaletą takiego rozwiązania jest niewielka powierzchnia zajmowana przez kocioł (szczególnie istotne w mieszkaniach) oraz niższy koszt niż w przypadku kotła jednofunkcyjnego z zasobnikiem ciepłej wody.

Kocioł kondensacyjny to specjalny rodzaj kotła pozwalający na osiągnięcie znacznie wyższej (nawet o 15%) sprawności. Kotły takie pozwalają schłodzić i skroplić wodę powstającą podczas spalania gazu, która w tradycyjnych kotłach wydalana jest w postaci pary ze spalinami. Skroplenie wody umożliwia odzyskanie z niej ciepła, które normalnie "ucieka" ze spalinami. Kotły kondensacyjne mają znacznie bardziej skomplikowaną budowę od kotłów tradycyjnych (m.in. zbiornik na skropliny), wymagają również podłączenia do kanalizacji w celu odprowadzenia powstającej wody (o nieco kwaśnym odczynie). Są dlatego droższe od tradycyjnych kotłów, jednak wyższą cenę zakupu rekompensują mniejszym zużyciem gazu.

Kocioł z zamkniętą komorą spalania nie wymaga podłączenia do przewodu spalinowego - powietrze do spalania gazu jest pobierane, a spaliny z kotła odprowadzane są przez ścianę zewnętrzną budynku. Jest to realizowane przez dwie rury umieszczone współśrodkowo, tzn. rura odprowadzająca spaliny znajduje się wewnątrz rury pobierającej powietrze. Układ taki zaopatrzony jest zazwyczaj w wentylator wymuszający ruch powietrza i spalin, stąd druga nazwa tego typu urządzeń - kotły "turbo". Mogą one być stosowane zarówno w domach jednorodzinnych (kotły do 21 kW), jak i w mieszkaniach (ale jedynie kotły do 5 kW). Te ostatnie jednak zazwyczaj nie są w stanie przygotować ciepłej wody użytkowej. Kotły "turbo" są zazwyczaj nieco droższe od tradycyjnych, za względu na bardziej skomplikowaną budowę.

Kotły na paliwa stałe

7.3.1. Kotły tradycyjne, starszego typu.

Wśród tradycyjnych kotłów na paliwa stałe (głównie na węgiel i drewno) możemy wyróżnić kotły z nadmuchem wentylatorowym, który doprowadza powietrze do procesu spalania i - bez nadmuchu. Te bez nadmuchu realizowane są jako kotły ze spalaniem górnym i dolnym.

Kotły ze spalaniem górnym są najprostszą odmianą kotłów na paliwa stałe, gdzie komora spalania jest jednocześnie komorą zasypaną. W wyniku tego nie ma możliwości regulacji ilości paliwa i wielkości

plomienia. Cały zasyp paliwa (częściej ręczny załadunek) podlega procesowi spalania, zaś pozostałości stałe poprzez ruszt opadają do popielnika znajdującego się na samym dole pieca.

Kotły ze spalaniem dolnym są nowocześniejszą odmianą kotłów na paliwa stałe. Poprzez odpowiednią konstrukcję układu załadunku paliwa w relacji do paleniska spalają one tylko to paliwo, które mają w komorze spalania, w dole pieca. Dzięki temu kotły ze spalaniem dolnym dłużej utrzymują ciepło.

7.3.2. Wysokosprawne kotły na paliwa stałe. Ekogroszek i pelet.

Nową grupę kotłów na paliwa stałe od kilku lat tworzą kotły wyposażone w automatyczne podajniki paliwa, przystosowane do spalania ekogroszku, miazgi węglowej lub peletu. Są to tzw. kotły retortowe, w których ruszt zastąpiony jest specjalnym palnikiem – pierścieniową konstrukcją z rozmieszczonymi na obwodzie dyszami powietrznymi. Do palnika od dołu lub z boku wtłaczane jest paliwo zgromadzone w zintegrowanym zasobniku. Spala się tylko jego część (wierzchnia), a popiół opada do popielnika, zsuwany (wynoszony) przez nowe porcje paliwa poza kielich palnika.

W kotłach retortowych o mocno rozbudowanej automatyce intensywność spalania jest regulowana dopływem powietrza do dysz oraz ilością podawanego paliwa. Kocioł taki może współpracować z automatyką pogodową. Dzięki tym rozwiązaniom kocioł retortowy płynnie zmienia moc (np. w zakresie od 30 do 100%), dostosowując ją do chwilowego zapotrzebowania na ciepło.

Rozróżnia się kotły z podajnikami ślimakowymi albo pneumatycznymi do spalania ekogroszku lub peletu (biomasy drzewnej w formie granulatu) oraz kotły z podajnikiem tłokowym przystosowane do spalania miazgi węglowej. Paliwo w kotłach miazgowych nie jest dostarczane płynnie, jak w kotłach retortowych, lecz zostaje wpychane porcjami przez tłok do komory spalania.

Kotły na pelety mają dodatkowo tą zaletę, że spalając biomasę zaliczaną do paliw ekologicznych uznawane są za najbardziej przyjazne środowisku wśród kotłów na paliwa stałe. Ponadto są one wyposażone w automatyczne zapalniki elektryczne i instalacje do automatycznego dozowania paliwa transportowanego w przypadku układów pneumatycznych nawet z odległości kilkudziesięciu metrów (wówczas zbiornik na pelety nie musi znajdować się w kotłowni). Stają się przez to atrakcyjne w kotłowniach o małych powierzchniach, w budynkach, gdzie istnieje możliwość montażu zbiornika w innych pomieszczeniach lub przy domu. Kotły na pelety mają wysoką sprawność (około 90%), a najbardziej zaawansowane zapewniają komfort zbliżony do tego w bezobsługowych kotłach gazowych i olejowych, gdyż zastosowany w nich zasobnik paliwa, którego wielkość uzależniona jest od mocy kotła, pozwala na nawet kilkudniowe przerwy w załadunku. Z kolei niewielka ilość bardzo drobnego popiołu, jaka pozostaje po procesie spalania powoduje, że podstawowy przegląd i czyszczenie popielnika mogą być prowadzone rzadziej niż raz w tygodniu (w przypadku domków jednorodzinnych).

Podobne cechy, wskazujące na znaczną bezobsługowość posiadają także kotły retortowe na ekogroszek. Różnicą jest tu jednak sposób dostarczania paliwa od dostawców, co nie pozostaje bez wpływu na sam proces spalania i warunki występujące w kotłowni. Pelety są najczęściej workowane próżniowo w opakowania z tworzyw (po 15 lub 25 kg) bezpośrednio w miejscu wytwarzania i w taki sposób są transportowane do punktów pośrednich i lokalnych dystrybutorów, a następnie do klientów. W przypadku ekogroszku dominuje ich załadunek do worków (najczęściej jutowych) w lokalnych punktach sprzedaży opału. Nadal bardzo często zdarza się, że proces ten, jak i wcześniejsze magazynowanie ekogroszku luzem, doprowadza do jego zawilgocenia, a czasem także zanieczyszczenia substancjami stałymi.

Powoduje to w konsekwencji zdecydowane pogorszenie warunków spalania, a także korozję części metalowych zasobnika i podajnika. W przypadku zanieczyszczeń stałych (np. kamienie) istnieje duże ryzyko uszkodzenia mechanicznego podajnika ślimakowego. Stąd bardzo istotny jest odpowiedni wybór dostawcy tego rodzaju paliwa.

Tabela 12 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,materiały_i_technologie,artykul,kotly_weglowe_dla_domow_jednorodzinnych,

Kotły olejowe

W przeciwieństwie do kotłów gazowych, które można podzielić według kilku kryteriów, podstawowy podział kotłów olejowych odbywa się jedynie ze względu na funkcję tzn.:

- jednofunkcyjne – których zadaniem jest ogrzewanie wody na potrzeby centralnego ogrzewania,
- dwufunkcyjne – pracujące na potrzeby ogrzania domu oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej.

Większość kotłów olejowych to urządzenia stojące. Pojawiają się pierwsze typy szeregi kondensacyjnych kotłów olejowych, które odzyskują ciepło ze spalin, w nieco mniejszej skali niż gazowe, co wynika z mniejszej zawartości pary wodnej w spalinach tych pierwszych.

W kotłach olejowych instalowane są palniki nadmuchowe z jedno- lub dwustopniową regulacją. Po wymianie palnika kocioł olejowy, może być eksploatowany również jako kocioł gazowy. Średnia sprawność kotłów renomowanych producentów wynosi od 92 do 94%.

Niezbędnym elementem instalacji pracującej w oparciu o kotły olejowe jest magazyn oleju. Jeżeli pojemność zbiorników nie przekracza 1000 litrów – kocioł należy oddzielić od zbiornika dodatkową ścianą oraz zachować między nimi odległości min. 1 metra. W przypadku zbiorników o pojemności przekraczającej 1000 litrów konieczny jest oddzielny magazyn oleju.

Kotły zgazowujące drewno

W kotłach zgazowujących drewno spalanie zachodzi dwustopniowo. Najpierw w komorze wstępnej paleniska, przy ograniczonym dostępie powietrza, drewno jest ogrzewane i częściowo się utlenia. W procesie tym następuje wydzielanie składników gazowych, które w wyniku pracy wentylatora przedostają się do drugiej komory paleniska, do której dopływa dodatkowe powietrze – wtórne

(wcześniej podgrzane). Gaz zmieszany z tym powietrzem spala się. Rozwiązania konstrukcyjne komory dopalania (dolna komora) zabezpieczają wysoką temperaturę, powyżej 1100°C, co powoduje, iż kotły te charakteryzują się wysokimi sprawnościami energetycznymi oraz niskimi wskaźnikami emisji zanieczyszczeń. Sporą wadą tego typu kotłów jest to, że trzeba w nich często uzupełniać paliwo (średnio, co najmniej 2 razy na dobę).

Ze względu na znaczne zróżnicowanie zasad pracy i poziom jej zautomatyzowania oraz różne rodzaje i formy opał i, co najważniejsze jego koszty dobór odpowiedniego kotła na paliwa stałe należy ustalać indywidualnie, uwzględniając takie czynniki, jak ekonomia, komfort i ochrona środowiska.

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).

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 osiągać 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 5°K) 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 napylony jest absorber. Wewnątrz poprowadzona jest miedziana rurka, połączona z absorberem za pomocą profili aluminiowych. W rurce znajduje się substancja chemiczna, parującą 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 związany 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 planowana jest budowa polderu przeciwpowodziowego 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 różnice poziomu pomiędzy górnym i dolnym zwierciadłem.

Z pozyskanych informacji wynika, iż na terenie gminy nie funkcjonuje obecnie żadna elektrownia wodna.

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.

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 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).

Zbiorcze zestawienie informacji, uzyskanych w czasie ankietowania mieszkańców, zawarto w odrębnych tabelach stanowiących dodatek do Planu.

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.

Analiza zużycia ciepła na potrzeby budownictwa mieszkaniowego

Ankiety 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.

Biorąc pod uwagę specyfikę zabudowy zagrodowej oraz układ wewnętrzny budynków, jakie powstały przed 1980 r., zakładać należy, że powierzchnia mieszkań dla miejscowości w gminie Krzyżanowice nie odzwierciedla rzeczywistej powierzchni użytkowej, ogrzewanej. Niemniej jednak do czasu wypełnienia w 100% bazy danych o emisjach (która powstała w ramach realizacji Planu) dane te są jedynymi jakie można wykorzystać do analiz emisyjnych, przy założeniu ogrzewania całej powierzchni użytkowej.

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 13 Sposób przyporządkowania zabudowy mieszkaniowej do określonych wskaźników zużycia energii.

Lp.	Przybliżony wskaźnik zużycia energii do celów grzewczych w budynku	Rodzaje budynków wg okresu budowy, przyjęte w określonej grupie standardów cieplnych
	<i>(kWh/m²*a)</i>	<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 14 Zapotrzebowanie na ciepło w poszczególnych miejscowościach gminy Krzyżanowice. Budownictwo mieszkaniowe.

Lp.	Miejscowość	Stan aktualny – rok bazowy 2014	Ilość mieszkańców	Zapotrzebowanie ciepła w 2014 "per capita"
		MWh	na 31.12.2014	GJ/mk
1	Bieńkowice	10 254	1188	8,63
2	Bolesław	1 721	485	3,55
3	Chałupki	11 846	1661	7,13
4	Krzyżanowice	14 008	1991	7,04
5	Nowa Wioska	2 875	341	8,43
6	Owsiszcze	5 908	750	7,88
7	Roszków	3 675	468	7,85
8	Rudyszwałd	4 452	744	5,98
9	Tworów	13 299	2725	4,88
10	Zabełków	5 442	859	6,34
	RAZEM (średnia):	73 480	11 212	6,55

Uwaga: Ogólne zużycie energii finalnej w sektorze mieszkaniowym ustalone wg zasad Poradnika SEAP (ZAŁ. A do PGN) odbiega nieco od powyższej wartości, m.in. ze względu na brak algorytmu pozwalającego w tamtym formularzu wydzielenia odrębnych wartości opałowych takich paliw jak drewno i peletu. Ponadto część krajowych wartości opałowych odbiega nieco od unijnych (brak prostego odpowiednika dla niektórych paliw).

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),
- 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. W kilku przypadkach zarządcy obiektów stosują współpalanie węgla i drewna opałowego.

Tabela 15 Zestawienie danych na temat zużycia energii na potrzeby c.o. w obiektach publicznych na terenie Gminy Krzyżanowice w 2014r.

Obiekt, adres	Rodzaj paliwa	Zużycie paliw w 2014 [Mg, m³]	Rok produkcji kotła-ów	Emisja CO₂ (2014r.) [kg]	Jednostkowe zużycie ciepła GJ/m²
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 flotokoncentrat	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	bd	44 400	1,67
PRZEDSZKOLE PUBLICZNE IM. KUBUSIA PUCHATKA W ZABĘŁKOWIE (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	bd	21 275	1,28
SAMODZIELNY PUBLICZNY ZAKŁAD LECZNICTWA AMBULATORIJNEGO OŚRODEK ZDROWIA KRZYŻANOWICE UL. WYZWOLENIA 1	eko groszek	38,39	2010	71 022	1,26
ZESPÓŁ SZKOLNO-PRZEDSZKOLNY W OWSISZCZACH, UL.SZKOLNA 1	eko-groszek.	22,23	2014	42 504	1,01
SAMODZIELNY PUBLICZNY ZAKŁAD LECZNICTWA AMBULATORIJNEGO 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	bd	4 181	0,40
PRZEDSZKOLE W TWORKOWIE UL. POLNA 3	gaz	5346,00	2011	10 500	0,32

Obiekt, adres	Rodzaj paliwa	Zużycie paliw w 2014 [Mg, m ³]	Rok produkcji kotła-ów	Emisja CO ₂ (2014r.) [kg]	Jednostkowe zużycie ciepła GJ/m ²
PRZEDSZKOLE W KRZYŻANOWICACH UL. WYZWOLENIA 1	gaz	7157,00	2010	14 056	0,31
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	bd	25 900	bd
ŚWIETLICA W RUDYSZWAŁDZIE BUDYNEK OSP UL. GŁÓWNA	gaz	1941,00	2010	3 812	bd

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

W tabeli nie uwzględniono obiektów, dla których nie przedłożono ankiet lub brakuje w nich istotnych dla analizy danych oraz te gdzie brak ogrzewania.

Uwaga:

Ogólna emisja CO₂ w sektorze obiektów publicznych ustalona wg zasad Poradnika SEAP (ZAŁ. A do PGN) odbiega nieco od powyższej wartości, m.in. ze względu na stosowanie w przedmiotowym formularzu nieco innych współczynników emisji niż te jakie dotychczas zalecane były na rynku krajowym. Np. nie ma tam możliwości wydzielenie innego toku obliczeń w zależności od rodzaju kotła (retortowy, zwykły), co nakazuje uznawać emisję z ekogroszku jako tożsamą z węglem kamiennym innych sortymentów.

*Do wyliczeń obiektowych - ze względu na inne zanieczyszczenia gazowe i pyłowe - przyjęto wskaźniki krajowe i z KOBIZE ustalane w relacji do ilości paliw. Do obliczeń BEI w formie Załącznika A zastosowano wskaźniki emisji sugerowane w poradniku „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)?” ustalane w relacji do zużycia energii. **Tym samym informacje dotyczące wielkości emisji wyznaczone wg wskaźników krajowych nie mogą być porównywane z wyliczeniami wg SEAP.***

Nadmienić przy tym należy, iż metodyka SEAP w ogóle nie odnosi się do innych zanieczyszczeń gazowych i pyłowych takich jak SO₂, NO_x, pył czy B(a)P.

Wnioski z ankietowania jednostek publicznych.

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 c.a. 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 2005r.),
- 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).

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.

Ponadto 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 tym zakresie złożyło kilka podmiotów. dane z nich pochodzące wskazują na pomijalny udział emisji z tego sektora na tle emisji ze źródeł komunalnych.

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 opracowaniu Planu Gospodarki Niskoemisyjnej poprzez ogłoszenie na stronie internetowej, a ponadto poprzez obwieszczenia oraz bezpośrednie informacje od sołtysów i radnych, którzy pomagali w dystrybucji ankiet.

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

Mieszkańcy w swoich ankietach sygnalizowali oczekiwania w zakresie termomodernizacji obiektów, wymiany źródeł grzewczych, czasem także montaż OZE.

Ze względu na dynamikę tematu są oni w trakcie analizy swoich ewentualnych potrzeb i planów inwestycyjnych. Z uwagi na to, iż jest gospodarka niskoemisyjna to proces ciągły, zadania zainteresowanych interesariuszy sukcesywnie będą dopisywane do dokumentu.

Istotne jest, że na etapie opracowania Planu wiele informacji, szczególnie z zakresu dofinansowania zewnętrznego w formie dotacji nie było dostępnych (np. Program „RYŚ”, PO IiŚ 2014-2020).

Kierunki, w jakich gmina może w przyszłości planować zadania do realizacji, zostały określone w rozdziale XIV i XIX.

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

Podobnie jak na etapie tworzenia planu, tak i w czasie jego realizacji w kolejnych latach konieczne jest

zaangażowanie różnych stron (interesariuszy).

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.

Do wszelkich użytkowników ciepła i energii wystosowano informację o możliwości włączenia się do zapisów Planu m.in. poprzez wypełnienie specjalnie opracowanych ankiet. Można je było pobrać ze strony internetowej Gminy jak i pozyskać bezpośrednio w urzędzie lub poprzez sołtysów/radnych.

Ze względu na dobrowolny charakter udziału w Planie zebrano kilkaset ankiet. Głównie od właścicieli domów jednorodzinnych. Część to ankiety dla obiektów publicznych i podmiotów gospodarczych.

Zakres uczestnictwa interesariuszy zaproponowano w Tabelach na temat harmonogramu działań w latach 2016-2020.

*Nikt z mieszkańców ani podmiotów prawnych na etapie prac nad planem nie podjął **żadnych zobowiązań**, a raczej wyraził wolę wszelkich działań termomodernizacyjnych, technicznych i inwestycyjnych mogących mieć pozytywny wpływ na niską emisję gazów i pyłów – o ile będzie to racjonalne ekonomicznie.*

IX. WPŁYW ENERGETYKI CIEPLNEJ NA ŚRODOWISKO

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

9.1. Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne

Emisje bezpośrednie

Instalacje wytwarzania energii ciepłej 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, 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, dioksyne 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 PGN

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 Zabrzu 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 16 Wskaźniki zanieczyszczeń dla paliw węglowych.

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

Tabela 17 Wskaźniki zanieczyszczeń dla paliw gazowych i oleju opałowego.

Źródło wskaźników		Materiały Informacyjno- Instruktażowe MOŚZNiL 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 18 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 biomase 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).

UWAGA: Do wyliczeń bazowej - wyjściowej inwentaryzacji emisji (BEI) w ujęciu całej Gminy zastosowano wskaźniki i wytyczne wynikające z poradnika SEAP.

X. WYNIKI ANALIZ DOTYCZĄCYCH NISKIEJ EMISJI W GMINIE KRZYŻANOWICE

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

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 do strefy raciborsko-wodzisławskiej zobligowanej do opracowania Programu ochrony powietrza (POP) ze względu na ponadnormatywne stężenie przynajmniej jednej z normowanych substancji, tj:

- przekroczenie dopuszczalnej częstości przekraczania poziomu dopuszczalnego 24-godz. stężeń pyłu zawieszonego PM10 w roku kalendarzowym,
- przekroczenie dopuszczalnego poziomu pyłu zawieszonego PM10 w roku kalendarzowym,
- przekroczenie poziomu docelowego benzo(a)pirenu w roku kalendarzowym.

Uzasadnienie wyboru roku bazowego.

Rok 2014 przyjęto za bazowy mając na uwadze możliwość pozyskania danych dla wszystkich sektorów.

Próbując 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 ujęto w Załączniku A do Planu stworzonego jako zestawienie sugerowane w poradniku SEAP.

10.2. Niska emisja z sektora mieszkaniowego w ujęciu lokalnym

W oparciu o tabele obejmujące prognozowane wielkości zapotrzebowania na ciepło, opracowane dla poszczególnych miejscowości ustalono szacunkowy poziom emisji zanieczyszczeń gazów i pyłów dla „wariantu aktualnego – bazowego”, w którym przyjęto przeprowadzenie przez wielu mieszkańców działań remontowych i termomodernizacyjnych, co wpłynęło na polepszenie warunków cieplnych w określonych grupach budynków. Ten wariant poddano następnie dalszej analizie.

Jednocześnie dokonano szacunkowych założeń w kwestii prawdopodobnego udziału poszczególnych paliw w strukturze ogrzewania indywidualnego w gminie Krzyżanowice (kierując się informacjami na temat dostępnej infrastruktury i wynikami ankiet złożonych przez grupę mieszkańców i właścicieli nieruchomości).

Na tej podstawie przeprowadzono symulację niskiej emisji z sektora mieszkaniowego, w ujęciu ogólnym i w przeliczeniu na ilość mieszkańców danej miejscowości. Ich wyniki przedstawiono w kolejnych tabelach.

Założenia wstępne do analizy niskiej emisji sektor mieszkalnictwa

Ze względu na niezbyt dużą ilość ankiet, jaką wypełnili mieszkańcy, do rozważań emisyjnych przyjęto następujące założenia:

- We wszystkich miejscowościach struktura zużycia paliw jest podobna,
- Dominuje węgiel kamienny spalany w paleniskach tradycyjnych i gaz ziemny oraz węgiel typu groszek (zwany powszechnie w Polsce ekogroszkiem i tak też określany w treści niniejszego dokumentu) spalany w paleniskach retortowych.
- Przyjęto ponadto niewielki (ułamkowy) udział oleju opałowego i symboliczny gazu LPG.
- Znacznie większy udział procentowy dopuszczono dla drewna w formie polan lub peletu.
- Udział ewentualnych źródeł ciepła opartych o pompy ciepła pominięto jako marginalny w skali całej gminy, a nawet pojedynczych miejscowości. Starosta Raciborski (organ administracji geologicznej) nie potwierdził wykonania w gminie odwiertów w celu pozyskania ciepła ziemi.

Tabela 19 Wielkość niskiej emisji gazów i pyłów z sektora mieszkalnego w roku 2014, w kolejnych miejscowościach gminy Krzyżanowice [kg/rok].

Miejscowość	SO ₂	NO ₂	CO	CO ₂	pył	B(a)P
Bieńkowice	22549	7628	102133	4554430	6618	1,41
Bolesław	3784	1280	17140	764315	1111	0,24
Chałupki	26049	8812	117986	5261349	7645	1,62
Krzyżanowice	30803	10421	139518	6221514	9040	1,92
Nowa Wioska	6322	2139	28634	1276853	1855	0,39
Owsiszcze	12993	4395	58848	2624222	3813	0,81
Roszków	8082	2734	36604	1632293	2372	0,50
Rudyszwałd	9790	3312	44343	1977401	2873	0,61
Tworków	29245	9894	132462	5906864	8583	1,82
Zabełków	11966	4048	54199	2416884	3512	0,75

Uwaga: Przy analizie ogólnej wielkości emisji CO₂ w relacji do załącznika A należy zapoznać się z uwagą zawartą pod tabelą nr 15 w rozdziale 8.3.

Tabela 20 Roczna wielkość niskiej emisji z sektora mieszkalnego w 2014r. w ujęciu per capita [kg/mieszkańca].

Miejscowość	Ilość mieszk.	SO ₂	NO ₂	CO	CO ₂	pył	B(a)P
Bieńkowice	1188	18,98	6,42	85,97	3833,70	5,57	0,0012
Bolesław	485	7,80	2,64	35,34	1575,91	2,29	0,0005
Chałupki	1661	15,68	5,31	71,03	3167,58	4,60	0,0010
Krzyżanowice	1991	15,47	5,23	70,07	3124,82	4,54	0,0010
Nowa Wioska	341	18,54	6,27	83,97	3744,44	5,44	0,0012
Owsiszcze	750	17,32	5,86	78,46	3498,96	5,08	0,0011
Roszków	468	17,27	5,84	78,21	3487,81	5,07	0,0011
Rudyszwałd	744	13,16	4,45	59,60	2657,80	3,86	0,0008

Miejscowość	Ilość mieszk.	SO ₂	NO ₂	CO	CO ₂	pył	B(a)P
Tworków	2725	10,73	3,63	48,61	2167,66	3,15	0,0007
Zabełków	859	13,93	4,71	63,10	2813,60	4,09	0,0009
RAZEM	11 212	14,41	4,88	65,28	2910,82	4,23	0,0009

Komentarz do szacunków niskiej emisji dla budownictwa mieszkaniowego

Należy zauważyć, iż ze względu na różny wiek budynków, jakie zlokalizowane są w poszczególnych miejscowościach, niska emisja dla kolejnych jednostek osadniczych nie jest wprost uzależniona od ich wielkości. W kilku przypadkach emisja zdecydowanie wzrasta. Świadczy to o dużym udziale procentowym starej zabudowy, w tym domów z okresu przed- i powojennego.

Znaczące poziomy emisji pyłu to wynik dominacji takich paliw jak węgiel i drewno.

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.

Pierwsze zestawienie wskazuje przede wszystkim na niezwykle dużą rolę gazu sieciowego w obniżaniu emisji CO₂ i pyłu. Drugie ukazuje ponadto zależność emisji od stanu technicznego budynków, w tym standardu energetycznego w jakim najprawdopodobniej zostały one wybudowane.

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).

Zaprezentowane symulacje będą w kolejnych latach urealniane w przypadku uzupełnienia danych w bazie emisji. Sytuacją wzorcową byłoby przyporządkowanie rzeczywistych wartości o zużyciu paliw i ich rodzajach dla każdego lokalu mieszkalnego w gminie Krzyżanowice.

10.3. Niska emisja z sektora publicznego

W przypadku wyznaczania aktualnej emisji pochodzącej z budynków publicznych opierano się na danych bezpośrednich zebranych od ich zarządców. W wyniku ankietowania poszczególnych jednostek zebrano przede wszystkim informację w zakresie obiektów należących do Gminy Krzyżanowice, ale także innych właścicieli. W kilku przypadkach przekazane dane nie były kompletne, m.in. w obszarze niezbędny do wyliczeń emisyjnych, ale dotyczyły one głównie świetlic lub remiz OSP.

Wobec faktu, iż przygotowanie do prac nad dokumentem rozpoczęto w 2015r. poziomy emisji gazów i pyłów ustalono dla pełnego ostatniego roku – rok bazowy 2014.

Tabela 21 Niska emisja z obiektów publicznych występujących na terenie gminy Krzyżanowice w roku danych rzeczywistych 2014.

Obiekt, adres	Rodzaj kotła	SO ₂	NO ₂	CO	CO ₂	pył	B(a)P
SAMODZIELNY PUBLICZNY ZAKŁAD LECZNICTWA AMBULATORIJNEGO OŚRODEK ZDROWIA KRZYŻANOWICE UL. WYZWOLENIA 1	Kocioł węglowy	419,41	110,37	1 721,79	71 021,50	110,37	0,02
SAMODZIELNY PUBLICZNY ZAKŁAD LECZNICTWA AMBULATORIJNEGO OŚRODEK ZDROWIA TWORKÓW UL. PARKOWA 1	Kocioł gazowy	0,00	21,43	6,03	32 889,14	0,25	0,00
GZOKSIT (CENTRUM KULTURY) UL. ZAMKOWA 48 TWORKÓW	Kocioł olejowy	32,13	33,83	4,06	11 162,25	12,18	0,00
ŚWIETLICA W OWSISZCZACH BUDYNEK OSP, UL. OPAWSKA 1	Kocioł węglowy	125,64	33,06	515,78	21 275,00	33,06	0,01
PRZEDSZKOLE W CHAŁUPKACH UL. FABRYCZNA 2	Kocioł gazowy	0,00	4,64	1,31	7 121,46	0,05	0,00
PRZEDSZKOLE W KRZYŻANOWICACH UL. WYZWOLENIA 1 ODDZIAŁ W NOWEJ WIOSCE UL MŁODZIEŻOWA 5	Kocioł gazowy	0,00	9,16	2,58	14 056,35	0,11	0,00
PRZEDSZKOLE W KRZYŻANOWICACH ; ODDZIAŁ W NOWEJ WIOSCE UL MŁODZIEŻOWA 5	Kocioł węglowy	150,22	39,53	616,69	25 437,50	39,53	0,01
PRZEDSZKOLE W TWORKOWIE UL. POLNA 3	Kocioł gazowy	0,00	6,84	1,92	10 499,54	0,08	0,00
PRZEDSZKOLE PUBLICZNE IM. KUBUSIA PUCHATKA W ZABĘLKOWIE	Kocioł gazowy	0,00	40,99	11,53	62 897,10	0,48	0,00
PRZEDSZKOLE PUBLICZNE IM. KUBUSIA PUCHATKA W ZABĘLKOWIE	Kocioł olejowy	14,92	15,70	1,88	5 181,00	5,65	0,00
ŚWIETLICA W CHAŁUPKACH UL. FABRYCZNA	Kocioł gazowy	0,00	2,73	0,77	4 181,36	0,03	0,00
ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH W BIEŃKOWICACH, BIEŃKOWICE, UL. SZKOLNA 1 ,	Kocioł gazowy	0,00	32,66	9,19	50 111,46	0,38	0,00

Obiekt, adres	Rodzaj kotła	SO ₂	NO ₂	CO	CO ₂	pył	B(a)P
ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH W CHAŁUPKACH	Kocioł węglowy	484,20	127,42	1 987,75	81 992,00	127,42	0,03
ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH W KRZYŻANOWICACH UL. ŁĄKOWA 12	Kocioł węglowy	1 148,33	302,19	4 714,18	194 453,50	302,19	0,06
ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH 47-451 TWORKÓW UL. ZAMKOWA 13	Kocioł węglowy	773,49	203,55	3 175,38	130 980,00	203,55	0,04
ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH W BIEŃKOWICACH FILIA SZKOŁY PODSTAWOWEJ W BOLESŁAWIU BOLESŁAW, UL. GŁÓWNA 42,	Kocioł węglowy	262,20	69,00	1 076,40	44 400,00	69,00	0,01
ZESPÓŁ SZKOLNO-PRZEDSZKOLNY W OWSISZCZACH, UL.SZKOLNA 1	Kocioł retortowy	138,72	158,94	265,87	42 503,76	26,01	0,01
ŚWIETLICA W ROSZKOWIE BUDYNEK OSP UL. NOWA	Kocioł węglowy	152,95	40,25	627,90	25 900,00	40,25	0,01
ŚWIETLICA W RUDYSZWAŁDZIE BUDYNEK OSP, UL. GŁÓWNA	Kocioł gazowy	0,00	2,48	0,70	3 812,12	0,03	0,00
REMIZA OSP KRZYŻANOWICE, UL. GŁÓWNA 29	Kocioł węglowy	94,94	24,98	389,75	16 076,50	24,98	0,01
BUDYNEK URZĘDU GMINY, UL.GŁÓWNA 5	Kocioł gazowy	201,31	52,98	826,43	34 089,24	52,98	0,01
BUDYNEK PWK GÓRNA ODRA SP. Z O.O. ROSZKÓW, UL. KOLEJOWA 2/1	Kocioł gazowy	0,00	2,66	0,75	4 085,12	0,03	0,00

Uwaga: Ogólna emisja CO₂ w sektorze obiektów publicznych ustalona wg zasad Poradnika SEAP (ZAŁ. A do PGN) odbiega nieco od powyższej wartości, m.in. ze względu na stosowaniu w przedmiotowym formularzu nieco innych współczynników emisji niż te jakie dotychczas zalecane były na rynku krajowym. Np. nie ma tam możliwości wydzielenie innego toku obliczeń w zależności od rodzaju kotła (retortowy, zwykły), co nakazuje uznawać emisję z ekogroszku jako tożsamą z węglem kamiennym innych sortymentów.

*Do wyliczeń obiektowych - ze względu na inne zanieczyszczenia gazowe i pyłowe - przyjęto wskaźniki krajowe i z KOBIZE ustalane w relacji do ilości paliw. Do obliczeń BEI w formie Załącznika A zastosowano wskaźniki emisji sugerowane w poradniku „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)?” ustalane w relacji do zużycia energii. **Tym samym informacje dotyczące wielkości emisji wyznaczone wg wskaźników krajowych nie mogą być porównywane z wyliczeniami wg SEAP.***

Nadmienić przy tym należy, iż metodyka SEAP w ogóle nie odnosi się do innych zanieczyszczeń gazowych i pyłowych takich jak SO₂, NO_x, pył czy B(a)P.

Komentarz do szacunków niskiej emisji dla budynków publicznych

Emisje z obiektów publicznych dla roku 2014 wyliczone zostały w oparciu o rzeczywiste dane zebrane od ich bezpośrednich zarządców. Na potrzeby Planu (wobec reżimu prac) przyjęto, że ankiety wypełnione zostały w sposób właściwy i pozbawiony błędów.

Dla dokonania symulacji niskiej emisji kominowej najważniejsze były informacje o ilości paliw wykorzystanych w roku odniesienia (2014) oraz ich charakterze. Jednakże na potrzeby innych analiz – ważnych z punktu widzenia przyszłych dofinansowań zewnętrznych – istotne są także dane o kubaturze/powierzchni ogrzewanej obiektów czy też kosztów ponoszonych na cele energetyczne.

Z dokonanych obliczeń w zakresie poziomów emisji wynika, iż co do zasady największy wpływ na różnice w emisjach z kolejnych kotłowni publicznych ma zastosowany rodzaj paliwa oraz wielkość obsługiwanych obiektów. Obie te wartości rzutują, bowiem na zapotrzebowanie konkretnych ilości paliw.

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 znajdują się dwa obiekty szkolne – w Zabełkowie i Bieńkowicach – opalane 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. Wskazać także można, iż emisje CO₂ z 3 kotłowni znajdujących się w czołówce zestawienia stanowią blisko 50% ogólnej emisji tych gazów z ankietowanych 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 powodowanej przez budynki mieszkalne w tej wsi. 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.

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 1965r. 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 2010” oraz „Synteza wyników pomiaru ruchu na drogach wojewódzkich w 2010 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.

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.

Tabela 22 Dane o ruchu pojazdów.

Rodzaj pojazdu	drogi krajowe – KR6*		drogi wojewódzkie – KR4**	
	SDR2010	Natężenie ruchu, poj/h	SDR2010	Natężenie ruchu, poj/h
Osobowe	7405	309	6571	274
Dostawcze	989	41	817	34
Ciężarowe bez przyczepy	414	17	168	7
Ciężarowe z przyczepami	1160	48	328	14
Autobusy	101	4	32	1
Ciągniki	20	1	16	1

Źródło: *Dane na podstawie pomiaru ruchu dla dróg krajowych wg GDDKiA z 2010r.

** Dane na podstawie pomiaru ruchu dla dróg wojewódzkich wg GDDKiA z 2010r.

*** Inne drogi uwzględniono na podstawie archiwalnych pomiarów natężenia ruchu dostępnych w Gminie.

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

Tabela 23 Roczne emisje zanieczyszczeń komunikacyjnych innych niż CO₂ z terenu gminy Krzyżanowice.

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]
137636	836,2199	19419,17	13593,42	4078,025	114214,6	4731,351	17,64002	9070,562

Obliczenia własne autorów opracowania

Wyniki obliczeń w zakresie emisji CO₂ z transportu zamieszczono w Załączniku A do dokumentu PGN.

Emisja CO₂ z transportu lokalnego wg BEI wynosi c.a. 12 045 Mg CO₂.

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

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 (0,1%). 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).

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.

W gminie nie ma czynnych składowisk odpadów, które powodowałyby emisje związane z sektorem gospodarki odpadami. Składowisko w Tworkowie jest zrekultywowane. Nie przyjmuje odpadów od końca 2013r. Badania monitoringowe z grudnia 2014r. wskazują na zerowy poziom emisji gazów cieplarnianych.

Zużycie energii elektrycznej

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. Poniżej znajduje się jedynie wynik podsumowania z BEI.

Tabela 24 Bazowa inwentaryzacja emisji z podziałem na sektory.

Sektor (obszar problemowy)	EMISJA CO ₂ /CO ₂ e [Mg]	Udział sektora w emisji ogółem w 2014	
	2014	bez en. elektr.	z en. elektr.
Budynki, wyposażenie i urządzenia publiczne	1 006	2,3%	2,0%
Budynki mieszkalne	22 375	51%	44,0%
Budynki, wyposażenie i urządzenia (produkcja i usługi)	31	0%	0,1%
Transport lokalny	12 045	28%	23,7%
Inne (rolnictwo, hodowla, maszyny rolnicze)	8 057	19%	15,8%
RAZEM	43 513	100%	
Energia elektryczna	7393		14,5%
OGÓŁEM	50 906		100,0%

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

Prognoza emisji do roku 2020 w oparciu o wskaźnik scenariusza rozwojowego gminy Krzyżanowice (prognozowany wzrost 5%) wynosi : 45689 Mg CO₂. W relacji do tej wielkości ustalona w ramach harmonogramu wielkość redukcji CO₂ kształtuje się jak niżej.

Redukcja uzyskana w wyniku działań z harmonogramu		
Redukcja do 2020 [Mg] względem 2014	3190	5,7%

XI. PROGNOZA ZMIAN W ZAKRESIE ENERGII CIEPLNEJ DO 2020

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 (szczególnie na terenach bez dostępu do sieci gazowej i 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 pomy ciepła.

11.1. Prognozowane zmiany w strukturze zapotrzebowania na ciepło

11.1.1. Ciepło dla gospodarstw domowych

Podstawowym kryterium, które w chwili obecnej 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. Znamionną 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 rozdzwiek 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 będą 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 wydobywania - 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 niskooprocentowanych (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. . CELE PLANU DO ROKU 2020.

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 2020r.

Cele główne Planu przyjęto w oparciu o zgromadzone dane na temat struktury budowlanej, sytuacji społeczno-gospodarczej oraz dostępności określonej infrastruktury technicznej w gminie Krzyżanowice.

Bardzo optymistycznie założono bardzo 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. Czynniki te będą więc stymulować do działań ograniczających jednostkowe zużycie energii z wykorzystaniem jedynie środków własnych oraz pożyczek i kredytów, które spłacane będą w przyszłości z uzyskanych oszczędności.

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 0,5%**. Przy czym zdecydowanie najwyższy spadek osiągnięty zostanie w obiektach publicznych, a niższy w obszarze zabudowy mieszkalnej.

Prognozowany wyższy spadek w obiektach publicznych wynika ze znacznie większego i bezpośredniego wpływu Gminy na działania termomodernizacyjne i usprawniające energetycznie w budynkach tego

typu, dostępności do atrakcyjnych źródeł finansowania w formie dotacji oraz dużego potencjału dla oszczędności energetycznych drzemącego w kilku obiektach publicznych.

Tabela 24a Ustalone zużycie energii.

Zużycie energii finalnej	MWh	Udział sektora
Budynki, wyposażenie i urządzenia publiczne	3 407	2%
Budynki mieszkalne	73 423	53%
Budynki, wyposażenie i urządzenia (produkcja i usługi)	126	0%
Energia elektryczna	8 891	6%
Transport lokalny	46 505	33%
Inne (rolnictwo, maszyny rolnicze)	7 455	5%
RAZEM	139 807	100%

Tabela 24b Uzasadnienie celu w zakresie redukcji energii.

Wskaźnik	Rok bazowy 2014	2020 BaU
Zużycie energii finalnej [MWh]	139 807	146 797
Docelowe zużycie energii MEI [MWh]		139 092
Redukcja zużycia energii wynikająca z działań[MWh]	7705	

Efekt procentowy redukcji zużycia energii osiągnięty w 2020r. w wyniku działań ujętych w harmonogramie:

$$(139807 - 139092) / 139807 = 0,5\%$$

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

Cel strategiczny w zakresie zwiększenia do roku 2020 udziału energii pochodzącej z OZE założono ostrożnie na **poziomie 4,88%** całkowitego zużycia energii w gminie w roku 2020.

Szacowane zużycie energii w gminie w 2020 ustalone na podstawie wskaźnika rozwoju gospodarczego wynosić będzie ok. 146 797 MWh.

Tabela 25 Uzasadnienie celu w zakresie OZE.

Wielkość energii wytwarzanej z OZE	MWh	%
OZE 2014 (spalanie biomasy)	6181	4,42%
OZE 2014 (kolektory słoneczne)	2	
Nowe moce OZE do 2020 (tylko wg Harmonogramu zadań)	605	-
Razem 2020	6788	4,88%

Najbardziej oczekiwanym i dostępnym finansowo rozwiązaniem w zakresie OZE będzie najprawdopodobniej wprowadzanie rozwiązań opartych o fotowoltaikę.

12.1.3. Cel w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych do roku 2020.

Jako optymalny i realny do osiągnięcia przyjęto cel redukcji CO₂ o **5,7% względem roku bazowego**.

Wpływa na to:

- 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 wskazywane w ankietach
- bardzo obszerny pakiet potencjalnych środków zewnętrznych na dofinansowanie inwestycji związanych z ograniczaniem niskiej emisji i działaniami na rzecz ochrony klimatu jaki został przedstawiony dla okresu 2014-2020.

Wyliczenia emisji przeprowadzone z uwzględnianiem wyłącznie zadań zaproponowanych w harmonogramie wskazują na poziom redukcji CO₂ bliski 1,3%.

Tabela 26 Cel redukcji w relacji do planowanych zadań.

Wielkość emisji dla roku bazowego 2014	Globalnie [Mg]
Emisje CO ₂ /CO ₂ e [Mg]	50 906
Prognoza dla roku 2020 (BaU)	53 451
MEI	50 262
Redukcja uzyskana w wyniku działań z harmonogramu	3190
Redukcja do 2020 [Mg] względem 2014	1,3%

Efekt procentowy redukcji zużycia energii osiągnięty w 2020r. w wyniku działań ujętych w harmonogramie:

$$(50906 - 50262) / 50906 = 1,3\%$$

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 cieplnej 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 27 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	od 4 500	konieczne przyłącze do sieci	kotły o najwyższej sprawności

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	Przedział kosztów zakupu**	Uwagi inwestycyjne. Niezbędne dodatkowe koszty*	Uwagi eksploatacyjne
	kondensacyjne	do 14 000	lub instalacja zbiornika na LPG	(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 ciepłej),
- 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 28 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, żużel),
- 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 29 Porównanie kosztów energii z uwzględnieniem sprawności źródła.

Nośnik energii	Koszt energii	Sprawność źródła	Koszt energii Po uwzględnieniu sprawności	
	PLN / GJ		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
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 30 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

Nośnik energii	Roczny koszt ogrzewania domu o przyjętych parametrach	Różnica w kosztach w relacji do:			
		węgla kamiennego	peletu	gazu ziemnego	„ekogroszku”
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. Oczywiście 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 branżami.

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 sterowania 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 ciepłnej, 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 najstabszych ciepłnie 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 zagrzewających – 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 częściej 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, fotowoltaikę.

14.2.3. Budynki użyteczności publicznej

Zaleca się podejmowanie wszelkich działań sugerowanych w „Drugim krajowym planie działań dotyczących efektywności energetycznej dla Polski 2011”, a przede wszystkim obejmujących:

- termomodernizację budynków użyteczności publicznej (szkoły, przedszkola, budynki administracji, obiekty ochrony zdrowia, obiekty działalności kulturalnej), w tym zmiany wyposażenia obiektów w urządzenia 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 równolegle z termomodernizacją obiektów).
- Zarządzanie energią w budynkach wybranych podmiotów sektora finansów publicznych.

Zakres przedsięwzięć finansowanych dla tego programu obejmuje - oprócz podstawowego zakresu termomodernizacji - także:

- projekty mające na celu zastąpienie przestarzałych źródeł ciepła o mocy 0,2 MW do 3 MW nowoczesnymi, energooszczędnymi i ekologicznymi źródłami energii,
- modernizację węzłów cieplnych (o ile obiekty zasilane są ze scentralizowanych źródeł ciepła),

- promocję wykorzystania OZE (w tym kolektory słoneczne, układy fotowoltaiczne, biogaz, geotermia, itp.)
- realizację projektów nieinwestycyjnych, mających na celu edukację oraz podniesienie świadomości społecznej w zakresie efektywności energetycznej i OZE.

Cel u odbiorcy końcowego: ograniczenie zużycia energii, grupa docelowa to wszystkie instytucje sektora publicznego i prywatnego oraz organizacje pozarządowe.

14.2.4. Małe i średnie przedsiębiorstwa

Dla jednostek gospodarczych zaliczanych do MSP strategiczne dokumenty rządowe przewidują liczne kierunki działań w obszarze efektywności energetycznej mające na celu racjonalizację zużycia energii ciepłej i gazu. w przypadku podmiotów z terenu gminy Krzyżanowice mogą to być:

1. systemy geotermalne, małe turbiny wiatrowe, kolektory słoneczne, pompy ciepła,
2. termomodernizacja budynków,
3. wykorzystanie energii odpadowej,
4. budowę/modernizację własnych (wewnętrznych) źródeł energii,
5. modernizacja procesów przemysłowych.

14.3. Promowanie rozwiązań indywidualnych i zbiorowych systemów energetyki odnawialnej

Przy dominującym w systemach ciepłych - 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 głównie przez Przedsiębiorstwo Wodociągowo-Kanalizacyjne Górna Odra Sp. z o.o. w Roszkowie i Gminne Składowisko Odpadów Komunalnych w Tworkowie.

15.1.1. Oświetlenie ulic

Jednym z ważniejszych elementów 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 pożądanych 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 31 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 częściowe wyliczenia, które pozwolą na ukazanie pewnego schematu działań w kierunku zmniejszenia opłat na cel związany z oświetleniem ulic; unaoczní 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 32 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 33 Roczny koszt energii dla taryfy G12.

Moc zainstalowana		Roczny czas świecenia		Cena energii dla stawki diennej 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 dostępny na stronie internetowej Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki kalkulator http://ure.gov.pl/ftp/ure-kalkulator/ure/formularz_kalkulator_html.php 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 34 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

światlna 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÷30% – średnio 22%.

Oświetlenie poszczególnych części składowych ulicy zgodnie z potrzebami ich użytkowników – w zgodzie z normą PN-EN 13201 to kolejiny 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÷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.

15.3.2.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 35 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.

Tabela 36 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 9138zł, a oszczędności z tytułu wymiany źródeł światła to 5340zł, co oznacza, że inwestycja zwraca się po około roku i 7 miesiącach, a kolejne lata to czysty zysk w wysokości przeszło 5 tys. zł.

Tabela 37 oparto na ankiecie 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
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 halogena 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 wewnątrz 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 zawartych w kolejnych tabelach 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.

Nazwa obiektu	Oświetlenie wewnętrzne																
	typ żarówek i ich moc																
	halogen [szt]				żarówka żarowa [szt.]				jarzeniówka [szt.]						energo- oszczędne i led	Moc [W]	
	Moc [W]				Moc [W]				Moc [W]								
	50	150	250	500	40	60	75	100	18	21	35	36	55	58			76
Urząd Gminy											85				24	3.5	
Przedszkole Zabełków						24					164	44					
Przedszkole Chałupki		2				2						52					
			1														
Przedszkole w Tworkowie								42				222					
SP Zabełków						9					118						
ZSO Tworków			8		3							343				11	11
						26			42							1	18
								2						4		2	26
																1	10
Przedszkole w Krzyżanowicach							49					16					
	4							5							25		
									8								
Przedszkole w Nowej Wiosce							10										
ZSO Krzyżanowice (zewn.)							6					224				5	5
								1									
ZSO Krzyżanowice						46						1098				19	15
							16										
ZSP w Owsiszczach														52	65		
												22					
ZSO Chałupki					67				192								
			14									76					
ZSO Bieńkowice					6							32					

									10								
GZOKSiT						15						60				10	21
										40						10	11
													36			8	42
																10	5
Świetlica w Chałupkach												52					
OSP																	
Świetlica w Nowej Wiosce						24						30					
OSP												6					
Świetlica w Roszkowie				2		12			40			24					
OSP												8					
Świetlica w Owsiszcach						14						18					
OSP												10					
Świetlica w Rudyszwaldzie																	
OSP												8					
Świetlica w Krzyżanowicach																	
OSP							4					44					
Świetlica w Tworkowie																	
OSP								2				16					
Świetlica w Zabełkowie																	
OSP												8					
Suma mocy poszczególnych źródeł światła	200	300	5750	1000	3040	10320	6375	5200	5256	840	9870	89928	1980	3248	6840	1301	
Suma mocy poszczególnych rodzajów źródeł światła	7250 [W]				1301 [W]				117962 [W]							1301 [W]	
Suma wszystkich źródeł światła	151448 [W]																

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 świetłówkowych) 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 38 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.

15.3.2. 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;
- wyłączanie 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, kopiarki, 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 będącej w budowie oczyszczalni ścieków w Gminie Krzyżanowice.

XVI. PROPOZYCJE ŹRÓDEŁ FINANSOWANIA REALIZACJI PROGRAMU NISKIEJ EMISJI

Zakładane w ramach Unii Europejskiej znaczne obniżenie emisji zanieczyszczeń z konwencjonalnych instalacji spalania paliw oraz zdecydowane zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych znajduje odzwierciedlenie w parytetach dotyczących przeznaczania środków z funduszy unijnych i wspierających je funduszy krajowych.

Przy realizacji założeń wynikających z „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.

16.1. Podstawowe informacje na temat możliwych źródeł dofinansowania PGN

W najbliższej perspektywie finansowej do roku 2020 pojawi się bardzo duża liczba dotacji i pożyczek, 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).

Tabela 39 Rodzaj i charakter projektów mogących uzyskać dofinansowanie w zakresie działań na rzecz PGN z dostępnych źródeł zewnętrznych.

Nr	Donator środków. Nazwa Programu i działania	Działania/przedsięwzięcia możliwe do dofinansowania w ramach określonego programu (wybór)
1	Realizacja programu PROSUMENT z NFOSiGW, WFOSiGW lub poprzez Banki (inwestycje w OZE). Instalacje OZE wytwarzające energię elektryczną i/lub ciepłą.	Przedsięwzięcie polegające na zakupie i montażu małych instalacji lub mikroinstalacji odnawialnych źródeł do produkcji energii elektrycznej lub do produkcji ciepła i energii elektrycznej, na potrzeby istniejących lub będących w budowie budynków mieszkalnych jednorodzinnych lub wielorodzinnych. Finansowane będą następujące instalacje do produkcji energii elektrycznej lub do produkcji ciepła i energii elektrycznej: • źródła ciepła opalane biomasą - o zainstalowanej mocy cieplnej do 300 kWt, • pompy ciepła - o zainstalowanej mocy cieplnej do 300 kWt, • kolektory słoneczne - o zainstalowanej mocy cieplnej do 300 kWt, • systemy fotowoltaiczne - o zainstalowanej mocy elektrycznej do 40kWp, • małe elektrownie wiatrowe - o zainstalowanej mocy elektrycznej do 40kWe, • mikrokogeneracja - o zainstalowanej mocy elektrycznej do 40 kWe, przeznaczone dla budynków mieszkalnych znajdujących się na terenie jednostki samorządu terytorialnego lub związku jednostek samorządu terytorialnego będącej beneficjentem programu.
2	BANKI wskazane przez NFOŚiGW - PROGRAM RYŚ Termomodernizacja <u>budynków mieszkalnych jednorodzinnych.</u>	Rodzaje przedsięwzięć: • Grupa I: prace termomodernizacyjne (ocieplenie ścian, ocieplenie dachu / stropodachu, ocieplenie podłogi / stropu nad piwnicą, wymiana okien) • Grupa II: instalacje wewnętrzne (wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła, modernizacja c.o i c.w.u) • Grupa III: źródła ciepła (kocioł kondensacyjny, węzeł cieplny, kolektory słoneczne, pompa ciepła, kocioł na biomasę)

Nr	Donator środków. Nazwa Programu i działania	Działania/przedsięwzięcia możliwe do dofinansowania w ramach określonego programu (wybór)
	RPO WSL 2014-2020. Działanie 4.3. Efektywność energetyczna i odnawialne źródła energii w infrastrukturze publicznej i mieszkaniowej Poddziałania – typy projektów: 1.Modernizacja energetyczna budynków użyteczności publicznej oraz wielorodzinnych budynków mieszkalnych. 2. Likwidacja „niskiej emisji” poprzez wymianę/modernizację indywidualnych źródeł ciepła lub podłączanie budynków do sieciowych nośników ciepła. 3. Budowa instalacji OZE w modernizowanych energetycznie budynkach.	W ramach 1. typu projektu możliwa będzie kompleksowa termomodernizacja obiektu poprzez poprawę izolacyjności przegród budowlanych, a także wymianę okien i drzwi zewnętrznych na wyroby o lepszej izolacyjności. Ponadto, w ramach projektu, jako element kompleksowej modernizacji energetycznej obiektu dopuszcza się także działania związane z wymianą oświetlenia na energooszczędne (w tym systemy zarządzania oświetleniem obiektu), systemy zarządzania energią w celu poprawy efektywności energetycznej oraz przebudowę systemów wentylacji i klimatyzacji. Zabudowa instalacji wykorzystujących OZE możliwa jest jedynie jako element szerszych działań związanych z poprawą efektywności energetycznej obiektów objętych projektem. W ramach tego typu projektu nie przewiduje się termomodernizacji budynków jednorodzinnych. W ramach 2. typu projektu możliwa będzie zarówno wymiana/modernizacja źródeł ciepła nieefektywnych ekologicznie wraz z pozostałymi elementami systemu grzewczego na źródła/systemy grzewcze wykorzystujące paliwo gazowe lub biomasę, charakteryzujące się zwiększoną sprawnością ekologiczną (redukcja CO₂ co najmniej o 30% /na podstawie wskaźnika rezultatu bezpośredniego: Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych/ w odniesieniu do istniejącej instalacji), jak też podłączenie budynków do istniejących sieci ciepłowniczych. W przypadku wymiany indywidualnego źródła ciepła na źródło opalane paliwem gazowym lub biomasą, możliwe jest wsparcie tylko takich budynków, w których wraz z wymianą źródła ciepła przeprowadza się jednocześnie termomodernizację (rozumianą jako poprawa izolacyjności przegród budowlanych w celu zmniejszenia zapotrzebowania na energię, np. w ramach 1. typu projektu) lub taka modernizacja została już wykonana. Przewiduje się możliwość wsparcia projektów w formule "słonecznej gminy" (tu: np. niskoemisyjne gminy) - realizowanych głównie na obszarze gmin o rozproszonej zabudowie jednorodzinnej na terenach, gdzie nie ma ekonomicznego uzasadnienia dla budowy/podłączenia do sieci ciepłowniczej. Na terenie gmin o zwartej zabudowie możliwe podłączanie budynków do istniejących sieci miejskich. W ramach 3. rodzaju projektu możliwe jest wsparcie budowy instalacji/infrastruktury wykorzystującej OZE wyłącznie wraz z 1. i/lub 2. przykładowym rodzajem projektu.
4	NFOŚiGW. PROGRAM LEMUR- Energooszczędne Budynki Użyteczności Publicznej .	Budowa nowych energooszczędnych budynków użyteczności publicznej oraz zamieszkania zbiorowego
5	POIiŚ 2014-2020. Poddziałanie 1.3.1 Wspieranie efektywności energetycznej <u>w budynkach użyteczności publicznej</u>	Wsparcie mogą otrzymać projekty inwestycyjne dotyczące głębokiej kompleksowej modernizacji energetycznej budynków publicznych obejmującej takie elementy jak: • ocieplenie przegród zewnętrznych obiektu, w tym ścian zewnętrznych, podłóg, dachów i stropodachów, wymiana okien, drzwi zewnętrznych; • wymiana oświetlenia na energooszczędne; • przebudowa systemów grzewczych (lub podłączenie bardziej energetycznie i ekologicznie efektywnego źródła ciepła); • instalacja/przebudowa systemów chłodzących, w tym również z zastosowaniem OZE; • budowa i przebudowa systemów wentylacji i klimatyzacji, zastosowanie automatyki pogodowej;

Nr	Donator środków. Nazwa Programu i działania	Działania/przedsięwzięcia możliwe do dofinansowania w ramach określonego programu (wybór)
		• zastosowanie systemów zarządzania energią w budynku; • budowa lub przebudowa wewnętrznych instalacji odbiorczych oraz likwidacja dotychczasowych nieefektywnych źródeł ciepła; • instalacja mikrokogeneracji lub mikrotrigeneracji na potrzeby własne; • instalacja OZE w modernizowanych energetycznie budynkach, jeśli to wynika z przeprowadzonego audytu energetycznego; • opracowanie projektów modernizacji energetycznej stanowiących element projektu inwestycyjnego; • instalacja indywidualnych liczników ciepła, chłodu oraz ciepłej wody użytkowej; • instalacja zaworów podpionowych i termostatów, tworzenie zielonych dachów i „żyjących, zielonych ścian”; • przeprowadzenie audytów energetycznych jako elementu projektu inwestycyjnego; • modernizacja instalacji wewnętrznych ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.
6	RPO WSL 2014-2020. Działanie 4.2. Efektywność energetyczna i odnawialne źródła energii w mikro, małych i średnich przedsiębiorstwach	Wspierane będą działania polegające na modernizacji energetycznej obiektu/ instalacji wraz z zastosowaniem instalacji do produkcji energii elektrycznej i/lub ciepłej ze źródeł odnawialnych - pod warunkiem, że będzie ona wykorzystywana na potrzeby własne obiektu/instalacji podlegającego modernizacji energetycznej. Należy wskazać, iż audyty energetyczne są obowiązkowym elementem realizacji projektów z zakresu efektywności energetycznej w tym sektorze. W zakresie inwestycji w odnawialne źródła energii, przewidywane jest wsparcie budowy każdej instalacji czy infrastruktury.
7	POLiŚ 2014-2020. Działanie 1.2. Promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach	Wsparcie przebudowy lub wymiany urządzeń i instalacji technologicznych, energetycznych oraz oświetlenia budynków przedsiębiorstwa, hal produkcyjnych i terenu przedsiębiorstwa, a także elementów (lub całych) ciągów transportowych mediów (ciepło, chłód, woda, gaz ziemny, sprężone powietrze, powietrze wentylacyjne, energia elektryczna) oraz ciągów transportowych linii produkcyjnych skutkujących oszczędnością w zakresie zapotrzebowania na energię elektryczną, ciepło lub chłód). Przewiduje się także wsparcie systemów automatyki i monitoringu mediów energetycznych. Ponadto, gdy wynika to z przeprowadzonego audytu energetycznego przedsiębiorstwa, wsparciem może zostać objęta tzw. głęboka kompleksowa modernizacja energetyczna budynków, a także modernizacja/wymiana lokalnych źródeł ciepła na bardziej efektywne energetycznie (w tym wymiana na instalacje OZE).

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)
- NFOŚiGW. (GIS - system zielonych inwestycji oraz LEMUR– Energooszczędne Budynki Użyteczności Publicznej),
- 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 2007-2013. „Podstawowe usługi dla gospodarki i ludności wiejskiej objętego PROW na lata 2007-2013” i PROW2014-2020.

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)
- NFOŚiGW. (PROSUMENT – Linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii),
- PROW 2007-2013. „Podstawowe usługi dla gospodarki i ludności wiejskiej objętego PROW na lata 2007-2013”
- BOŚ Bank (PROSUMENT – Linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii).

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.

Szczegółowe zasady i kryteria dofinansowania z w/w źródeł przedstawiono w DODATKU NR 5 do niniejszego Planu.

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 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:

- 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 (pompy ciepła powietrze – powietrze 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 2020R.

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 kubaturach 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 równolegle z inwestycjami na rzecz ograniczenia strat ciepła. Zbyt dużą konsumpcję ciepła w wielu przypadkach potwierdzają zgromadzone w ramach gromadzenia danych informacje z poszczególnych ankiet.

18.3.1. Obniżenie zużycia ciepła poprzez inwestycje

W niniejszym Planie 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 chwili obecnej brak jednoznacznie skonkretyzowanych planów związanych z budową nowych obiektów o charakterze publicznym. Niemniej jednak wobec długiej perspektywy jakiej dotyczy niniejszy dokument władze Gminy Krzyżanowice sygnalizują, iż nie jest wykluczona ich realizacja. Na razie jednak zamierzenia co do charakteru i funkcji takiego obiektu są mocno koncepcyjne.

Należy jednak zaznaczyć, iż ewentualne wybudowanie nowego obiektu/-ów 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 kosztów eksploatacyjnych i minimalizację, a praktycznie wykluczenie emisji CO_2 .

18.5. Ranking potrzeb dla obiektów publicznych Gminy. Wyniki ankietowania.

Na początku prac nad dokumentem opracowano i przeprowadzono wśród wszystkich zarządców obiektów publicznych specjalne ankiety. Ich układ został tak skonstruowany, aby oprócz informacji niezbędnych do ustalenia aktualnych emisji zanieczyszczeń powodowanych przez źródła ciepła pozwalały one na wyciąganie innych wniosków, istotnych dla planowania inwestycyjnego Gminy.

W drukach tych znalazły się dane na temat rodzaju i ilości zużycia paliw, kubatury ogrzewanych pomieszczeń, wydatków na paliwa grzewcze oraz te o dokonanych ostatnio lub oczekiwanych zamierzeniach z zakresu termomodernizacji i usprawnienia systemów c.o.

Część ankiet została wypełniona w sposób bardzo skrupulatny, w niektórych przypadkach pominięto kwestię przyszłościowych oczekiwań w zakresie planowania, a w kilku zabrakło niektórych wielkości, pozwalających na porównanie tego obiektu z innymi.

Pomijając drobne niedociągnięcia związane z wypełnieniem tabel przesłanych zarządcom obiektów publicznych (często będące najprawdopodobniej wynikiem branżowej nomenklatury stosowanej w sektorze energetycznym) pozyskane ankiety poddano obróbce i wykorzystano do licznych symulacji.

W wyniku analizy zużycia ciepła w konkretnym obiekcie, możliwe stało się analizowanie zmian w emisjach zanieczyszczeń w przypadku ewentualnej zmiany paliw oraz wyliczanie rocznych oszczędności, jakie można osiągnąć przy redukcji zapotrzebowania na energię.

Na podstawie obliczeń własnych i danych przedstawionych w ankietach pokuszono się o ustalenie swobodnego rankingu potrzeb Gminy w zakresie działań na rzecz obniżenia niskiej emisji poprzez inwestycje w obiektach własnych. Ze względu na w/w zastrzeżenia co do częściowych braków w ankietach, nie powinien on być traktowany całkowicie wiążąco. Niemniej jednak wnosi on bardzo istotne ukierunkowanie dla dalszych decyzji Gminy w oparciu o konkretne kryteria.

Tabela 40 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	eko groszek	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 Owsiszcach, ul. Szkolna 1	eko-groszek.	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 flotokoncentrat	25 438	2,37
Świetlica w Owsiszcach 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
Budynek Przedsiębiorstwa Wodociągowo-Kanalizacyjnego Górna Odra Sp. z o.o. Roszków, ul. Kolejowa 2/1	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 uwzględniać 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 z nich znajdują

się w grupie istotnej dla realizacji celów Planu, a które można traktować jako drugorzędne, a nawet nieistotne. 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.

Na obecnym etapie – przy wyborze działań naprawczych i modernizacyjnych dla obiektów o podobnym poziomie emisji, warto skorzystać z innych danych zebranych podczas ankietowania. Należą do nich m.in. informacje bezpośrednich zarządców o oczekiwaniach w zakresie termomodernizacji budynków, potrzeb dotyczących usprawnienia źródła ciepła czy też kwestii zastosowania OZE. Przedstawiono je w zbiorczym zestawieniu ankiet w formie tabelarycznej.

XIX. HARMONOGRAM DZIAŁAŃ W LATACH 2015-2020.

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 Ryś umożliwiający prowadzenie termomodernizacji budynków jednorodzinnych z dotacją nawet na poziomie 40%.
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.

Potwierdzają to także ankiety, które spłynęły do Gminy w czasie realizacji niniejszego dokumentu.

Często paliwa podstawowe wspomagane są drewnem opałowym spalany 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. Owsiszcz, 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 2020, 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 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 dodatkowo 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 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 równolegle 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 2015-2020 wskazano bezpośrednio w Tabeli 41.

W całym okresie realizacji 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, stacje 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 opracowania PGN nie wskazali zadań inwestycyjnych, które mogą skutkować obniżeniem emisji w sektorze transportu w perspektywie roku 2020.

19.2. Harmonogram zadań wytypowanych do roku 2020.

Tabela 41 Harmonogram zadań 2016-2020. Prognozowane efekty ekologiczne. Wydatki. Źródła finansowania. Podmioty odpowiedzialne.

Nr	Nazwa zadania	Szacowane wydatki	Potencjalne zewnętrzne źródła finansowania	Okres realizacji		Prognozowane efekty w relacji do 2014r		
	Podmiot odpowiedzialny	Łączne		od ...	do...	Redukcja CO2	oszczędność energii	Wzrost OZE
				rok	rok	Mg CO2	MWh	MWh
Sektor publiczny. Gmina Krzyżanowice (oraz jej jednostki organizacyjne oraz Spółki). Termomodernizacja budynków publicznych Gminy.								
1	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Owsiszczach	370 961	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) lub POIiŚ 2014-2020. Poddziałanie 1.3.1 Wspieranie efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej	2016	2018	33	97	0
2	Szkoła Podstawowa w Zabełkowie	726 631		2016	2018	54	257	0
3	Przedszkole Publiczne im. Kubusia Puchatka w Zabełkowie	430 586		2016	2018			0
4	Przedszkole w Krzyżanowicach; Oddział w Nowej Wiosce	133 594		2018	2020	23	67	0
5	GZOKSIT (Centrum Kultury) ul. Zamkowa 48, Tworków	328 115		2018	2020	13	46	0
6	Zespół Szkół Ogólnokształcących w Tworkowie	1 088 515		2018	2020	146	384	29,9
7	Zespół Szkół Ogólnokształcących w Bieńkowicach	1 397 036		2018	2020	49	124	14,3
8	Zespół Szkół Ogólnokształcących w Chałupkach	1 131 668		2018	2020	95	252	23,8
Działania w sektorze energetyka								
9	Sukcesywna wymiana punktów oświetlenia ulicznego i zewnętrznego Gminy	60 500	Środki własne (oszczędności na kosztach eksploatacji).	2016	2020	61	73,00	0
Działania w sektorze edukacja ekologiczna, komunikacja								

10	Monitoring i obsługa PGN. Edukacja ekologiczna.	30 000	Środki własne. W tym wynagrodzenie Koordynatora Planu.	2016	2020	0	0	0
Działania w sektorze budownictwo. Gmina + Mieszkańcy								
11	Usprawnienie energetyczne w budynkach mieszkańców gminy w zakresie wymiany kotłów (na gazowe) oraz inwestycji w OZE	8 312 500	RPO WSL 2014-2020. (Priorytet inwestycyjny 4c - Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii ... i w sektorze mieszkaniowym)	2016	2020	1 500	2 250	113
Działania w sektorze budownictwo. Wspólnoty mieszkaniowe (Budownictwo wielorodzinne).								
12	Usprawnienie energetyczne w budynkach wielorodzinnych	1 150 000	RPO WSL 2014-2020. (Priorytet inwestycyjny 4c - Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii ... i w sektorze mieszkaniowym)	2016	2020	180	540	50
Działania w sektorze budownictwo. Mieszkańcy - właściciele nieruchomości mieszkalnych jednorodzinnych i zagrodowych.								
13	Głęboka termomodernizacja budynków jednorodzinnych w zakresie ocieplenia przegród (ocieplenie ścian, dachów, piwnic...)	7 000 000	NFOŚiGW. Program RYŚ dla budynków jednorodzinnych	2016	2020	800	3 600	1
14	Termomodernizacja budynków jednorodzinnych - OZE w miejsce paliw węglowych.	500 000	NFOŚiGW. Program Ryś dla budynków jednorodzinnych	2016	2020	50	15	150
15	Instalacje OZE wytwarzające energię elektryczną. PROSUMENT	1 750 000	Program PROSUMENT w zakresie mikroźródeł energii elektrycznej.	2016	2020	187	1	225
Działania w sektorze przedsiębiorstw i usług. Podmioty gospodarcze.								
Środki na realizację PGN w Gminie w latach 2016-2020.		24 410 106	Efekty ekologiczno-energetyczne w latach 2016-2020	2016	2020	3190	7705	605
w tym Gmina		5 697 606	koszty inwestycji w obiektach Gminy					
środki własne Gminy		2 279 042	przy śr. poziomie dotacji 60%					

DZIAŁANIA ŚREDNIOTERMINOWE - LATA 2018-2020:

Obiekty publiczne.

Wykonanie audytów energetycznych dla pozostałych obiektów publicznych, dla które ich jeszcze nie sorządzono.

Opracowanie wniosków o dofinansowanie dla wybranych zadań spośród nierealizowanych, a wyliczonych dla okresu 2015-2016 lub korzystniejszych ekologicznie i ekonomicznie (wyniki audytów) obiektów z lat 2017-2020.

Przygotowanie – po pozytywnych wynikach prac koncepcyjnych /audytach/ - kompleksowej dokumentacji projektowej dla konkretnego zadania.

Opracowanie wniosków o dofinansowanie z RPO WD 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 2017-2020 zasadne będzie przeprowadzenie dużej aktualizacji Planu w oparciu o realne działania i uwarunkowania zewnętrzne, w tym o funkcjonujące dofinansowania.

Rok 2020:

Opracowanie wniosków o dofinansowanie dla pozostałych dotychczas niezrealizowanych zadań z okresu 2015-2020 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 dofinansujące gospodarkę niskoemisyjną, poniżej uszeregowano działania w obiektach mieszkalnych w latach 2016-2020 z podziałem na podmiot realizujący lub współuczestniczący.

Władze Gminy Krzyżanowice

Działania Gminy Krzyżanowice na rzecz budownictwa mieszkaniowego.

1. Stworzenie regulaminu w/s dofinansowania dla osób fizycznych inwestycji zmierzających do obniżenia niskiej emisji - bezpośrednio z budżetu Gminy lub pośrednio poprzez budżet Gminy ze środków zewnętrznych, w działaniach innych niż PONE.
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 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 2015-2020:

- 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 RYŚ na rzecz termomodernizacji budynków jednorodzinnych.
- 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 termomodernizacji budynków mieszkalnych z jednoczesną wymianą kotłów stałopalnych na gazowe.
- Wykorzystanie dostępnych źródeł finansowania na wykonanie instalacji mikro-elektrowni zarówno przy współudziale Gminy (PROW, PROSUMENT z NFOŚiGW), jak i bezpośrednio (PROSUMENT z BOŚ Banku)

Właściciele MŚP

Lata 2015-2016:

- Przygotowanie analiz energetycznych dla wykorzystywanych obiektów.
- Opracowanie wniosków o dofinansowanie np. z RPO 2014-2020 (Działanie 3.2.).

Lata 2017-2020:

- 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 0007.VI.20.2015 Rady Gminy Krzyżanowice z dnia 28 kwietnia 2015 roku w sprawie zmian w budżecie gminy na 2015 rok (który przyjęto uchwałą Rady Gminy Krzyżanowice Nr 0007.II.7.2014 z dnia 22 grudnia 2014 r.) przewidziano kilka wydatków, które pośrednio lub bezpośrednio wykorzystane będą na rzecz inwestycji powiązanych z ograniczaniem niskiej emisji.

Przyczyną takiego stanu rzeczy był brak – na etapie uchwalania budżetu - wielu danych szczegółowych m.in. wskazujących na możliwe poziomy dofinansowania zewnętrznego oraz inne zasady i parametry przyszłych Konkursów.

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 2015r. do realizacji celów Planu.

Oczywiście zadania przewidziane w „Planie gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Krzyżanowice” nie zostały jeszcze ujęte w budżecie wprost, gdyż na etapie jego uchwalania brakowało finalnej wersji niniejszego dokumentu.

Informacje na temat potencjału finansowego Gminy w zakresie ewentualnego realizowania przedsięwzięć określonych w Planie znajdują się w kilku fragmentach Uchwały Budżetowej dotyczącej wydatków z poszczególnych działów, z których wynika jak niżej:

- 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 105 000 zł.
- Dział 90005 Ochrona powietrza atmosferycznego i klimatu. Dotacje na realizację Gminnego Programu Ograniczania Niskiej Emisji (ze środków z pożyczki z WFOŚiGW). Kwota 255 000 zł.
- Dział 80101 Szkoły podstawowe. Wymiana kotła co w filii Rudyszwałd. Kwota 10 000 zł.
- Dział 90095 Pozostała działalność. Dokumentacje budynków ZIT (dokumentacje na kompleksową termomodernizację budynków użyteczności publicznej). Kwota 300 000 zł.
- Dział 60016 Drogi publiczne gminne. Kwota 2 560 934,96 zł. Szereg zadań w zakresie przebudowy lub modernizacji dróg.

Wybrane zadania posiadają także uszczegółowienie w ramach odrębnych uchwał takich jak:

- Uchwała Nr 0007.III.4.2015 Rady Gminy Krzyżanowice z dnia 29 stycznia 2015 roku w sprawie zaciągnięcia długoterminowej pożyczki na realizację zadania pn. „Wdrożenie programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice w roku 2015” . Dotyczy ona zaciągnięcia w 2015 roku długoterminowej pożyczki z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach (na okres 4 lat) na pokrycie deficytu w związku z realizacją zadania pn. „Wdrożenie programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice w roku 2015” w ramach „Aktualizacji programu ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Krzyżanowice na lata 2015-2017” w wysokości 255.000,00zł (słownie: dwieście pięćdziesiąt pięć tysięcy złotych).

- Uchwała Nr 0007.III.3.2015 Rady Gminy Krzyżanowice z dnia 29 stycznia 2015 roku w sprawie zaciągnięcia z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach długoterminowej pożyczki (na okres trzech lat) na realizację zadania pod nazwą „Modernizacja kotłowni wraz z montażem instalacji solarnej w przedszkolu w Zabełkowie przy ul. Rymera 7” w wysokości 21.194,00 zł.

Prognozowane koszty inwestycyjne realizacji założeń Planu.

Do momentu wykonania aktualnych audytów energetycznych dla obiektów Gminy (wytypowanych w pierwszej grupie rekomendowanej do udoskonalenia pod kątem ograniczania emisji kominowej) nie można precyzyjnie określić kosztów realizacji najważniejszych inwestycji.

Poniżej przedstawiono szacunkowe koszty poszczególnych działań modernizacyjnych i remontowych wraz z możliwym montażem finansowym. W zestawieniu tym pominięto w całości koszty termomodernizacji przegród i wymianę stolarki okiennej (drzwiowej) ze względu na pomijanie tych kwestii w dostępnych obecnie Programach dofinansowania zewnętrznego.

Tabela 42 Prognozowany układ finansowania poszczególnych działań z zakresu Planu w oparciu o dotacje zewnętrzne.

Zakres planowanych działań. Główny przedmiot danego Projektu na rzecz ograniczenia niskiej emisji.	Koszt szacunkowy*	RPO		NFOŚiGW Prosument	
	średnio	dotacja	udział własny	dotacja	udział własny
	PLN	85%	15%	20%	80%
<u>Wymiana kotła w budynku jednorodzinnym</u>					
z węglowego na gazowy					
koszt nowego kotła	10000	8500	1500	2000	8000
inne (podłączenie do sieci gazowej, przyłącze, projekt, wkład kominowy, montaż)	5000	4250	750	1000	4000
z węglowego na pelet (biomasa)					
koszt nowego kotła	9750	8287,5	1462,5	1950	7800
inne (montaż)	750	637,5	112,5	150	600
z węglowego na pompę ciepła					
koszt pompy ciepła	22500	19125	3375	4500	18000
koszt odwiertów pionowych itd..	12500	10625	1875	2500	10000
z węglowego na sieć ciepłowniczą					
Budowa instalacji wewnętrznej w budynku lub przystosowanie istniejącej instalacji do potrzeb ciepła systemowego	2500	2125	375		
Inne (opłata przyłączeniowa, 10 m)	4500	3825	675		
Razem	7000	5950	1050		
Fotowoltaika do 3kW (40% dotacji w roku 2015, w kolejnych 30%. Minimalna kwota wniosku Gminy = 1 mln zł)	21500			8600	12900
<u>Wymiana kotła w obiekcie publicznym</u>					
z węglowego na gazowy					
koszt nowego kotła (0,5MW)	41000	34850	6150		
koszt nowego kotła (120 kW)	19000	16150	2850		

Zakres planowanych działań. Główny przedmiot danego Projektu na rzecz ograniczenia niskiej emisji.	Koszt szacunkowy*	RPO		NFOŚiGW Prosument	
	średnio	dotacja	udział własny	dotacja	udział własny
inne (podłączenie do sieci gazowej, przyłącze, projekt, wkład kominowy, montaż)	7500	6375	1125		
z węglowego na pelet					
koszt nowego kotła (100 kW)	19050	16192,5	2857,5	3810	15240

*na podstawie danych handlowych w internecie; strony www firm handlowych.

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 ograniczać 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.

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 (w budżecie Gminy na 2015 rok brak tego typu inwestycji),
- Modernizację istniejącej sieci dróg oraz związanej z nimi struktury towarzyszącej (chodniki, ścieżki rowerowe), (w budżecie Gminy na 2015 rok zaplanowano w związku z budową/przebudową chodników takie wydatki/zadania jak: dotacja dla Powiatu Raciborskiego na przebudowę chodników przy drogach, przebudowę chodnika przy ul. Bogumińskiej (do ul. Szkolnej) w Chałupkach, przebudowę chodnika przy ul. Szkolnej w Bieńkowicach, przebudowa chodnika przy ul. Rzemieślniczej w Bieńkowicach).
- Wymiana taboru, którym dysponuje Gmina (w WPI Gminy brak tego typu inwestycji),
- Zmiana zachowań komunikacyjnych użytkowników systemu transportowego.

21.2.1. Nowe inwestycje - obwodnica

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 2015 zidentyfikowano jednak zadanie, które wskazuje, iż planowane jest polepszenie poziomu skomunikowania obszarów, które rozdzielają cieki powierzchniowe. Przykładem tego jest przewidziane w budżecie na rok 2015 opracowanie dokumentacji na budowę chodnika i kładki przez potok Bełk w Zabęłkowie. Fizyczna realizacja tego zadania nie jest jednak wskazana w perspektywie roku 2020.

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 pieszcy

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 jednak nie wskazano dla nich wiążących terminów realizacji w perspektywie roku 2020.

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 około 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 Znakarzy 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 budżecie Gminy na rok 2015 przewidziano środki na zakup gruntów zajętych pod ścieżkę rowerową Krzyżanowice – Tworków. Są to działania porządkujące sprawy formalne, które nie wpływają na obniżenie emisji komunikacyjnych.

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. KONSEPCJA ZARZĄDZANIA PGN.

Realizacja „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 wieloleciu 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).

- Współudział 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 Projekcie Prosument – za pośrednictwem banków.
- W przypadku ujmowania zabudowy mieszkaniowej we wspólnym wniosku o dofinansowanie opracowanie 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:

- Bieżąca aktualizacja bazy danych o emisjach i jej uzupełnienie do poziomu 100%. Rozprowadzanie ankiet. Zbieranie informacji na temat posesji, gdzie nie ustalono rzeczywistych danych.
- Pozyskiwanie danych od Wspólnot Mieszkaniowych, które zdecydują się na samodzielne występowanie o środki finansowe z Programu Prosument 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.)

Preferowane powinny być osoby, które wcześniej przekazały informacje (w ankietach lub w innej formie) do **bazy danych o niskich emisjach**.

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 Planie 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 PGN. 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.

Wzór „Zbiorczej tabeli monitorowania PGN”, która prowadzona będzie w formie arkusza kalkulacyjnego przedstawiono poniżej. Propozycję „Kart zadań” zaprezentowano w rozdziale - harmonogram działań krótkoterminowych.

Tabela 43 Propozycja „Zbiorczej tabeli (matrycy) monitorowania PGN” . Przykład do wypełniania w wersji edytowalnej np. w arkuszu kalkulacyjnym*.

Nazwa zadania	Wskaźniki monitorowania											
	Redukcja Emisji CO2				Obniżenie zużycia energii finalnej				Udział energii z OZE			
	Emisja CO2 [Mg/rok]		Mg	%	Energia finalna [MWh/rok]		MWh/rok	%	Ilość ener. z OZE MWh/rok		w MWh	w %
	Przed inwestycją (BMI)	Po inwestycji	względem BMI		Przed inwestycją	Po inwestycji	względem BMI		Przed inwestycją = BMI	Po inwestycji	wzrost względem stanu "przed"	
Obiekty publiczne												
Termomodernizacja budynku ZSO Bieńkowice	52	3	49	95%%	151	27	124	82%	0	14	14	52%
Termomodernizacja												
Podsuma obiekty publiczne	52	3	49	95%%	151	27	124	82%	0	14	14	52%
Obiekty mieszkalne i inne												
Termomodernizacja budynku mieszkalnego przu ul.....												
Wymian kotła w budynku jednorodzinnym.....												
Razem budownictwo mieszkalne itd:												
Realizacja celów ogólnych PGN												
w ramach całej gminy	50906	66 460	49	0,096%	139807	139683	124	0,089%	6183	6197	14	0,01%

Opracowanie własne.

*Arkusz powinien być zintegrowany w Excelu z „kartami zadań” dla poszczególnych inwestycji -wówczas wypełnienie kolejnych rubryk tabeli monitorowania następuje automatycznie po uzupełnieniu „karty zadania”

Tabela 44 Przykład „Karty zadania” przydatnej na cele monitorowania Planu.

<i>Nazwa zadania</i>	<i>Termomodernizacja budynku publicznego</i>	<i>Zespół Szkół Ogólnokształcących w Bieńkowicach</i>
Opis zadania	Głęboka termomodernizacja obiektu pełniącego funkcję publiczną - bez wymiany obecnego źródła ciepła. Modernizacja instalacji wewnętrznej c.o. Ocieplenie ścian zewnętrznych i dachu. Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej. Częściowa wymiana oświetlenia wewnętrznego.	
Podmiot odpowiedzialny za realizację	Gmina Krzyżanowice	ul. Główna 5, Krzyżanowice
Harmonogram	2016-2018	
Koszty	1 191 332	
źródło ustalenia wartości	audyt z 2015r.	
Potencjalne źródła dofinansowania	<i>Maksymalny poziom dofinansowania i jego rodzaj(-e)</i>	
RPO WSL 2014-2020, Priorytet inwestycyjny 4c	1 012 632,20	do 85% w formie dotacji
POIiŚ 2014-2020. Poddziałanie 1.3.1 Wsparcie efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej	1 012 632,20	do 85% w formie dotacji
WFOŚiGW, Program "Kawka"	714 799,20	do 60% w formie dotacji i co najmniej 15% w formie pożyczki
	178 699,80	
Udział własny (min., max.) PLN	178 700	476 533
Wskaźniki planowane do osiągnięcia w wyniku realizacji	<i>Jednostka miary</i>	<i>Wartość procentowa (realna lub <u>minimum wg Funduszy</u>)</i>
Redukcja emisji CO ₂ [Mg, %]	39	30%
Obniżenie zużycia energii [MWh/rok, %]	353	65%
Udział energii z OZE [MWh/rok, %]	20	
Mierniki monitorowania	<i>Przed inwestycją</i>	<i>Po inwestycji</i>
Wielkość emisji CO ₂ [Mg/rok]	131	92
Wielkość poboru energii cieplnej [MWh/rok]	543	190
Porównanie do BMI i celów strategicznych na 2020r.	Redukcja emisji CO ₂ [%]	Redukcja emisji CO ₂ [%] w ob.publ.
	0,08%	4,40%
	Obniżenie zużycia energii [%]	Udział energii z OZE [%]
	0,44%	0,0002%

Pozostałe wskaźniki do monitorowania 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 45 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 biomasę).	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 biomasę.	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 2-3 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 produkcję 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 Planu niezbędne może stać się przeprowadzenie jego częściowej aktualizacji już w roku 2017. 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 czy NFOŚiGW (brakuje progów dotyczących minimalnej wartości projektów);
- 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 (będą one uzupełniane w ramach bieżących prac nad bazą danych o emisjach).

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 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 poprzez 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 Planie 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 zubożnienia 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 leczenia (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 uykające 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 „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 2020 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 sorcie 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 2018r.

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. ANALIZA SWOT DLA PLANU NISKIEJ EMISJI.

W poniższych tabelach zostały przedstawione wyniki analizy określającej silne i słabe strony występujące w gminie na moment wykonania „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 46 Tabele SWOT dla Planu Niskiej Emisji w Gminie Krzyżanowice

Tabela S. Silne strony

- Zaangażowanie własne Urzędu Gminy w problem likwidacji niskiej emisji.
- Efektywna realizacja Programu Ograniczania Niskiej Emisji.
- Odpowiednia determinacja i nastawienie władz lokalnych.
- Wykonanie projektu dokumentu „Plan niskiej emisji dla gminy Krzyżanowice”.
- Ustalenie skali problematyki niskiej emisji w gminie na rok 2014.
- 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 likwidację 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 2000r.
- Niekorzystana sytuacja finansowa wielu gospodarstw domowych.
- Brak środków własnych mieszkańców na inwestycje termo modernizacyjne.
- Wysokie koszty najkorzystniejszych rozwiązań energetycznych opartych o OZE (pompy ciepła)

Tabela O. Szanse

- 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 mikro-elektrowniami.
- Bezpośrednie przekładanie się działań z zakresu PGN na oszczędności finansowe w późniejszym etapie eksploatacji.
- Wzrost świadomości ekologicznej mieszkańców
- Przygotowanie w stosownym czasie odpowiednich wniosków o dofinansowanie do NFOŚiGW oraz RPO WSL 2012-2014.
- 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 PGN wyrażone w ankietach.

Tabela T. Zagrożenia.

- 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.

XXVII. WPŁYW REALIZACJI ZAŁOŻEŃ PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ NA OCHRONĘ ŚRODOWISKA

27.1. Wstęp

Realizacja założeń „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, przebudową lub ulepszeniem istniejącej infrastruktury energetycznej i budowlanej.
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 Planu bezpośrednio w kolejnych rozdziałach.

Założenia niniejszego dokumentu opierają się na generalnej zasadzie uzyskiwania lepszych efektów energetycznych przy pełnym poszanowaniu środowiska, przede wszystkim na rzecz jego poprawy w zakresie redukcji emisji gazów i pyłów, w tym CO₂.

Ponadto, aktualny system prawny skonstruowany na podstawie ustawy z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U., Nr 199, poz.1227 z późn. zm.) oraz rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 roku w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. Nr 213, poz. 1397) 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 „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla 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.

27.2.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 (ciepłociągi, 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.

Zmiany warunków hydrologicznych:

- podczas realizacji inwestycji liniowych wymagających przekroczenia cieków wodnych,

Zmiany warunków przyrodniczych lub krajobrazowych (oddziaływania częściowo lub całkowicie nieodwracalne):

- w wyniku realizacji siłowni wiatrowych,
- w czasie przygotowywania tras naziemnych dla linii energetycznych w przypadku przecinania terenów zielonych, lasów i zadrzewień,
- w przypadku źle zlokalizowanych lub wykonanych elektrowni wodnych powodujących negatywne zjawiska w ichtiofaunie oraz zbyt rozległe cofki.

27.3.Oddziaływania. Etap eksploatacji

27.3.1.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 i 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 biomasę) w indywidualnych i zbiorczych rozwiązaniach zapotrzebowania na ciepło,
- stosowanie paliw niewymagających transportu kołowego z dużych odległości (np. gaz sieciowy, biomasa drzewna i rolna, ciepło sieciowe lub odpadowe),
- 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 ziemnego 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) o nieszkodliwym charakterze,
- 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),
- przetwarzanie odpadów poprodukcyjnych i rolniczych w biogazowniach w oparciu o proces fermentacji metanowej z jednoczesnym wytworzeniem energii w układach kogeneracyjnych.

27.3.2. 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 komorą otwartą, z palnikiem, retortowe itd.).

Ilość powstających odpadów paleniskowych stanowi wagowo od kilku promili (pelet spalany w kotłach retortowych) do kilkunastu procent (węgiel gorszych sortów spalany w kotłach rzemieślniczych z dolną komorą spalania) 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.

27.4. Oddziaływanie Planu. Wymagania proceduralne

Pomimo powyższych uwag i spostrzeżeń zauważyć należy, iż zgodnie z zapisami art. 46 i 51 ustawy z dnia 3 października 2008r. 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 nie wyznacza ram dla późniejszej realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko o których mowa w stosownym rozporządzeniu RM.

XXVIII. WYKAZ SKRÓTÓW

PGN – plan gospodarki niskoemisyjnej

OZE – odnawialne źródła energii (czasem także: OŹE)

c.w.u. – ciepła woda użytkowa

c.o. – centralne ogrzewanie

WFOŚiGW – Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

NFOŚiGW - Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

RPO WD – Regionalny Program Operacyjny Województwa Dolnośląskiego (także: RPO WD 2012)

PROSUMENT – Program dofinansowania na działania związane z tzw. energetyką prosumencką, czyli taką gdzie producent energii z OZE jest równocześnie jej konsumentem (mikroelektrownie).

PO IIŚ – Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko

PS – Polityka Spójności

MŚP – małe i średnie przedsiębiorstwa

PROW – Program Rozwoju Obszarów Wiejskich

TOE – tona oleju ekwiwalentnego; 1 toe odpowiada energii, jaką uzyskuje się z 1 tony ropy naftowej, co równa się 41 868 MJ

KOBIZE - Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami

CO – tlenek węgla

CO₂ – dwutlenek węgla

C₆H₆ - benzen

NMLZO - niemetanowe lotne związki organiczne

NO₂ - dwutlenek azotu

NO_x - tlenki azotu

Pb - ołów

PM₁₀ - pył zawieszony o średnicy aerodynamicznej poniżej 10 µm

PM_{2,5} - pył zawieszony o średnicy aerodynamicznej poniżej 2,5 µm

SO₂ - dwutlenek siarki

TSP - całkowity pył zawieszony

HC - węglowodory

HCal - węglowodory alifatyczne
HCar - węglowodory aromatyczne
WWA – wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne

kWh- kilo wato godzina

GJ – giga dżul

XXIX. 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/](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, kwiecień 2015.
10. „Zasady udzielania dofinansowania ze środków WFOŚiGW w Katowicach”. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach. Katowice, styczeń 2015.
11. „Program ochrony powietrza dla stref województwa śląskiego, w których stwierdzone zostały ponadnormatywne poziomy stężeń substancji w powietrzu. Część E. Strefa raciborsko – wodzisławska”. Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego. Katowice 15 grudnia 2009 r.
12. 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.
13. Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „ŚLĄSKIE 2020+”. Zarząd Województwa Śląskiego. Katowice, lipiec 2013.
14. 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.
15. Biuletyn Informacji Publicznej Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Katowicach - [http:// katowice.rdos.gov.pl/](http://katowice.rdos.gov.pl/)
16. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej - <http://nfosigw.gov.pl>
17. Portal Funduszy Europejskich - <http://pois.gov.pl>
18. Ekoportal - <http://ekoportal.gov.pl>
19. Wytyczne MOŚZNiL w/s jednostkowych wskaźników emisji, Warszawa 1996
20. „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

21. Regulacje prawa krajowego dotyczące inwestycji w farmy wiatrowe (wybrane aspekty), Robert Zajdler, Instytut Sobieskiego, Warszawa 2012
22. „Docieplanie budynków w zgodzie z zasadami ochrony przyrody” PTOPI Salamandra, Poznań 2009
23. „Ptaki w budynkach - Remonty i docieplenia w zgodzie z przepisami ochrony przyrody”, Stowarzyszenie Ochrony Sów, Kielce 2010
24. „Zagrożenia dla ptaków w Gminach – remonty budynków”, <http://ekoportal.gov.pl>
25. 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
26. „Analiza możliwości ograniczania niskiej emisji ze szczególnym uwzględnieniem sektora bytowo-komunalnego”, ATOMOTERM, Opole 2011
27. 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
28. Rodzaje zanieczyszczeń emitowanych przez poszczególne środki transportu, Biuro Studiów i Ekspertyz, Kancelaria Sejmu nr 243, wrzesień 1994
29. „Synteza wyników GPR 2010”, mgr inż. Krzysztof Opoczyński, Transprojekt-Warszawa Sp. z o.o., 2010
30. „Synteza wyników pomiaru ruchu na drogach wojewódzkich w 2010 roku”, mgr inż. Krzysztof Opoczyński, Transprojekt-Warszawa Sp. z o.o., 2010
31. „Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza”, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2003
32. „Poradnik dla audytorów energetycznych”, mgr inż. Andrzej Jurkiewicz z zespołem
33. Kruszyna M., W kierunku Polityki Mobilności – kluczowe aspekty przekształcania dotychczasowych Polityk Transportowych, konferencja „Wydajność systemów transportowych” Poznań–Rosnówko 2013.
34. Starowicz W., Zarządzanie mobilnością wyzwaniem polskich miast, „Transport Miejski i Regionalny”, 2011, nr 1.
35. Kruszyna M., Dworzec kolejowy jako węzeł mobilności, „Przegląd Komunikacyjny”, 2012, nr 10.
36. 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.
37. 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.
38. 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>
39. Zarządzanie mobilnością w warunkach polskich, Katarzyna Nosal, Politechnika Krakowska, CIVINET POLSKA, Warszawa, 15 – 16 października 2014.
40. „Doskonalenie poziomu edukacji w samorządach terytorialnych w zakresie zrównoważonego gospodarowania energią i ochrony klimatu Ziemi” Mariusz Bogacki, Arkadiusz Osicki, Katowice, wrzesień 2010
41. „Optymalizacja kosztów zużycia energii elektrycznej w oświetleniu zewnętrznym i przemysłowym”- <http://interizon.pl/index.php/pl>
42. „Praktyczne porady – oszczędne użytkowanie energii”- <http://www.operator.enea.pl>
43. "Przewodnik domowy – oszczędzanie energii" RWE Stoen – <http://termodom.pl>
44. „Co warto wiedzieć o instalacji mikroelektrowni” – <http://euroinfrastructure.eu>, kwiecień 2014

45. „Pytania i odpowiedzi o odnawialnych źródłach energii” - <http://www.greenpeace.org/poland>, lipiec 2014
46. „BOŚ Bank promuje mikroelektrownie słoneczne” - <http://www.bosbank.pl>
47. „Prosument – dofinansowanie mikroinstalacji OZE” - <http://www.nfosigw.gov.pl>