

**UCHWAŁA Nr 0007.VIII.31.2015
Rady Gminy Krzyżanowice**

z dnia 30 czerwca 2015r.

**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. 2013 poz. 594 z późn. zm.), 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 „Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Krzyżanowice”, którego celem jest określenie wizji rozwoju Gminy Krzyżanowice w kierunku gospodarki niskoemisyjnej, stanowiący załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2

Wykonanie uchwały powierza się Wójtowi Gminy Krzyżanowice.

§ 3

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

UZASADNIENIE

„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.



INVESTMENT MANAGEMENT ENVIRONMENT
CONSULTING

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

PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA GMINY KRZYŻANOWICE

**Zamawiający:
Gmina Krzyżanowice**



Projekt współfinansowany ze środków
Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej



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

Krzyżanowice, maj 2015

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.	7
1.1. Cel planu gospodarki niskoemisyjnej w gminie Krzyżanowice.	7
1.2. Streszczenie opracowania.	8
II. MATERIAŁY KIERUNKOWE. DOKUMENTY. OPRACOWANIA.	9
III. PODSTAWY PRAWNE. POLITYKA OCHRONY POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO.	10
3.1. Konwencje Międzynarodowe.	10
3.2. Przepisy Unii Europejskiej	10
3.2.1. W zakresie emisji (stężenie zanieczyszczenia w powietrzu) zanieczyszczeń.	10
3.2.2. W zakresie emisji do powietrza.	11
3.2.3. W zakresie krajowych pułapów emisyjnych.	11
3.3. Przepisy krajowe istotne dla ograniczania niskiej emisji.	11
3.3.1. Przepisy podstawowe.	12
3.3.2. Przepisy szczegółowe, branżowe i akty wykonawcze.	12
IV. DOKUMENTY STRATEGICZNE. OPRACOWANIA.	13
4.1. Polityka energetyczna kraju	13
4.2. Polityka ekologiczna Polski	14
4.3. Programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego.	15
4.4. Strategia i Plan Rozwoju Lokalnego Gminy Krzyżanowice	15
V. CHARAKTERYSTYKA GMINY KRZYŻANOWICE	16
5.1. Położenie. Ogólna charakterystyka	16
5.2. Demografia	17
5.3. Uwarunkowania środowiskowe.	17
5.3.1. Geologia	17
5.3.2. Rzeźba terenu	18
5.3.3. Gleby	18
5.3.4. Lasy	19
5.3.5. Emisja gazów i pyłów do powietrza	19
5.4. Obszary i obiekty przyrodnicze prawnie chronione	21
5.4.1. Obszar Natura 2000 „Las koło Tworkowa”	22
5.4.2. Obszar Natura 2000 „Graniczny Meander Odry”	22
5.4.3. Pomniki przyrody	22
5.5. Zasoby mieszkaniowe	22
5.6. Obiekty publiczne	28
5.9. Rolnictwo	30
5.10. Sieć komunikacji drogowej i kolejowej	30

5.10.1. Charakterystyka sieci komunikacyjnej	30
5.10.2. Transport kolejowy.....	33
5.10.3. Transport publiczny.....	33
VI. NISKA EMISJA W GMINIE KRZYŻANOWICE	34
6.1.Wstęp. Źródła zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego.	34
6.2.Emisja z emitorów liniowych – emisja komunikacyjna	34
6.3.Niska emisja kominowa. Emisja rozproszona.....	38
VII. ZAOPATRZENIE GMINY W CIEPŁO	38
7.1. Ogólna charakterystyka istniejących źródeł ciepła	38
7.2. Kotłownie lokalne oraz źródła indywidualne	39
7.2.1. Źródła indywidualne starego typu.....	40
7.2.2. Źródła indywidualne nowego typu.....	40
7.3. Odnawialne źródła ciepła o charakterze indywidualnym	44
7.4. Przemysłowe instalacje OZE.....	46
7.5. Lokalny system ciepłowniczy.....	47
VIII. ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA JAKO WYZNACZNIK WIELKOŚCI EMISJI	47
8.1. Zapotrzebowanie na energię w budynkach	47
8.2.Gospodarstwa domowe. Domy i lokale mieszkalne.	48
8.3. Obiekty o charakterze publicznym (szkoły, urzędy, świetlice, inne)	50
8.3. Obiekty przemysłowe, produkcyjne i usługowe.....	55
IX. WPŁYW ENERGETYKI CIEPLNEJ NA ŚRODOWISKO	55
9.1. Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne	55
9.2. Emisje, a źródła ciepła	56
9.2.1. Emisje CO ₂ we Wspólnotowym Systemie Handlu Uprawnieniami do Emisji.....	57
9.2.2. Wskaźniki zanieczyszczeń przyjęte do obliczeń emisji kominowej w PGN	59
X. WYNIKI ANALIZ DOTYCZĄCYCH NISKIEJ EMISJI W GMINIE KRZYŻANOWICE	60
10.1. Bazowa inwentaryzacja emisji CO ₂ (BEI). Rok bazowy 1990.	60
10.2. Niska emisja z sektora mieszkaniowego	61
10.3. Niska emisja z sektora publicznego	64
10.3. Niska emisja z sektora transportowego. Emisje komunikacyjne.	70
XI. PROGNOZA ZMIAN W ZAKRESIE ENERGII CIEPLNEJ DO 2020	73
11.1. Prognozowane zmiany w strukturze zapotrzebowania na ciepło.....	74
11.1.1.Ciepło dla gospodarstw domowych	74
11.1.2.Ciepło dla sektora publicznego	74
11.1.3.Prognozowane zmiany	75
11.2.Rola OZE w bilansie energetycznym gminy	75
11.3. Racjonalizacja zużycia energii w gminie	76

XII. NISKA EMISJA PROGNOZOWANA DLA ROKU 2020. CELE PLANU.	77
12.1.Cele Planu na rzecz niskiej emisji.	77
12.1.1. Cel w zakresie redukcji zużycia energii finalnej.	77
12.1.2. Cel w zakresie zwiększenia udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.	77
12.1.3. Cel w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych do roku 2020.	78
12.2.Emisje z sektora mieszkaniowego i obiektów publicznych – 2020r.	78
12.3.Emisje z sektora publicznego – 2020r.	79
12.4.Prognozowane zmiany niskiej emisji zanieczyszczeń w relacji do roku bazowego.	82
XIII. UWARUNKOWANIA EKONOMICZNE. KOSZTY.	83
13.1. Koszty inwestycyjne	84
13.2.Koszty eksploatacyjne systemu	85
XIV.KIERUNKI DZIAŁAŃ RACJONALIZACYJNYCH	88
14.1.Racjonalizacja użytkowania energii w indywidualnych i lokalnych źródłach ciepła	89
14.2.Racjonalizacja użytkowania ciepła w miejscu odbioru.	90
14.2.1.Zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna	90
14.2.2.Zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna	90
14.2.3.Budynki użyteczności publicznej	91
14.2.4.Małe i średnie przedsiębiorstwa	92
14.3.Promowanie rozwiązań indywidualnych i zbiorowych systemów energetyki odnawialnej	92
XV.ENERGIA ELEKTRYCZNA.	93
15.1.Regulacje prawne. Białe certyfikaty	94
15.2.Poprawa efektywności wykorzystania energii elektrycznej	96
15.2.1.Analiza sieci i odbiorców energii elektrycznej.	96
15.2.2. Ogólne kierunki działań usprawniających zużycie energii elektrycznej	97
15.3.Opis działań na rzecz racjonalizacji zużycia energii elektrycznej na terenie gminy Krzyżanowice	102
15.3.1.Oświetlenie ulic	102
15.3.2.Oświetlenie obiektów publicznych.	106
15.3.3. Bilans przewidywanych oszczędności w wyniku zastosowania odpowiednich rozwiązań racjonalizatorskich.	115
15.3.4. Podsumowanie	115
15.4.Wytwarzanie energii elektrycznej w OZE. Panele fotowoltaiczne.	115
Spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe	121
Obiekty publiczne i inne	121
XVI. PROPOZYCJE ŹRÓDEŁ FINANSOWANIA REALIZACJI PROGRAMU NISKIEJ EMISJI	121
16.1.Podstawowe informacje na temat możliwych źródeł dofinansowania PGN	122
16.1.1.Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW)	122

16.1.2. Program Infrastruktura i Środowisko (POLiS)	123
16.1.3. Regionalny Program Operacyjny dla Województwa Śląskiego na lata 2014-2020 (RPO WSL 2014-2020)	123
16.1.4. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach (WFOŚiGW).....	126
16.1.5. Program Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW)	127
16.2. Fundusze i programy preferowane dla Gminy Krzyżanowice. Wybór.	127
16.2.1. Przy inwestycjach własnych Gminy:.....	128
16.2.2. Przy inwestycjach właścicieli budynków mieszkalnych:.....	128
16.2.3. Przy inwestycjach właścicieli budynków mieszkalnych wielorodzinnych:	128
16.2.4. Przy inwestycjach podmiotów gospodarczych i przedsiębiorstw:	128
XVII. DZIAŁANIA NA RZECZ OBNIŻENIA NISKIEJ EMISJI. ZASADY OGÓLNE	129
17.1. Działania poprzez zmiany w sektorze wytwarzania energii	129
17.2. Działania poprzez ograniczenie zużycia energii	129
XVIII. HARMONOGRAM DZIAŁAŃ PRZY REALIZACJI PGN DO 2020R.	130
18.1. Obszary działań w zakresie jednostek publicznych	130
18.2. Zasady wyboru działań. Ograniczenia i warunki	130
18.2.1. Zastosowanie OZE	130
18.2.2. Zmiana systemu grzewczego (źródła)	131
18.3. Obniżenie zużycia ciepła.....	132
18.3.1. Obniżenie zużycia ciepła poprzez inwestycje	132
18.3.2. Obniżenie zużycia ciepła poprzez działania nieinwestycyjne	133
18.4. Budowa nowych obiektów publicznych w technologii pasywnej	133
18.5. Ranking potrzeb dla obiektów publicznych Gminy. Wyniki ankietowania.	133
XIX. HARMONOGRAM DZIAŁAŃ W LATACH 2015-2020.	135
19.1. Harmonogram dotyczący obiektów publicznych.	135
19.1.1. Inwestycje w obiektach publicznych Gminy Krzyżanowice.....	135
19.2. Harmonogram działań w zakresie budownictwa mieszkaniowego.	138
19.2.1. Budownictwo mieszkaniowe zasady wyboru działań. Ograniczenia i warunki.....	139
19.2.2. Harmonogram działań w latach 2015-2020. Budownictwo mieszkalne.	142
XX. BUDŻET. FINANSOWANIE.....	144
XXI. POLITYKA MOBILNOŚCI.	147
21.1. Kształtowanie popytu na transport - dokumenty na szczeblu krajowym	147
21.2. Działania na poziomie Gminy	148
21.2.1. Nowe inwestycje - obwodnica	148
21.3. Efekty koncepcji zarządzania mobilnością.	150

XXII. PLAN OPERACYJNY. KONCEPCJA ZARZĄDZANIA PGN.	150
22.1. Koordynacja Realizacji Planu. Rola Gminy.....	151
22.1.1. Koordynator Planu.....	151
22.1.2. Zespół ds. Planu Niskiej Emisji.....	153
22.1.3. Operator Planu	153
22.2. Kwalifikowanie przez Zarządzającego zadań do realizacji w obszarze działań Gminy.	153
XXIII. WSKAŹNIKI MONITOROWANIA PGN	154
XXIV. AKTUALIZACJA PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ.	155
25.2. Gospodarka niskoemisyjna w planowaniu przestrzennym.	159
25.3. Zamówienia publiczne.....	160
XXVI. ANALIZA SWOT DLA PLANU NISKIEJ EMISJI.....	160
XXVII. WPŁYW REALIZACJI ZAŁOŻEŃ PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ NA OCHRONĘ ŚRODOWISKA.....	162
27.1. Wstęp	162
27.2. Oddziaływania. Etap realizacji.....	163
27.3. Oddziaływania. Etap eksploatacji	163
27.3.1. Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne	163
27.3.2. Oddziaływanie na powierzchnię ziemi	164
27.4. Oddziaływanie Planu. Wymagania proceduralne	164
XXVIII. WYKAZ SKRÓTÓW	165
XXIX. LITERATURA. MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE.	165

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 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 (1990)**
- **wzrost wykorzystania OZE** zmierzające **docelowo do poziomu 15%** w relacji do roku bazowego (**1990**), 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 z sektora mieszkaniowego o 15% względem roku bazowego
- obniżenie niskiej emisji CO₂ z obiektów publicznych co najmniej o 25% względem roku bazowego
- obniżenie zużycia energii finalnej w sektorze mieszkaniowym o 15% i o 20% w sektorze publicznym;
- wzrost wykorzystania OZE zlokalizowanego na obszarze gminy o 15% względem roku bazowego,
- 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.

W dokumencie przedstawiono także harmonogram wdrożenia na terenie gminy Krzyżanowice zmian w zakresie działań inwestycyjnych i nieinwestycyjnych 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 sektor publiczny, budownictwo indywidualne i wielorodzinne oraz inne podmioty. Wcześniej

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

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”.

Po wykonaniu dla wszystkich budynków publicznych tzw. wstępnego audytu energetycznego oraz po wyliczeniu aktualnego poziomu emisji gazów i pyłów w związku z ich funkcjonowaniem stworzono obiektywny ranking ekologiczno-energetyczny na temat tego typu obiektów. Będzie on stanowił bardzo istotne narzędzie w szeregowaniu kolejności działań inwestycyjnych Gminy na rzecz realizacji Planu.

W dalszej części opracowania zaproponowano plan działań operacyjnych wraz ze wskazaniem możliwej do zastosowania formuły zarządzania realizacją PGN do roku 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 kilkudziesięciu 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

3.2.1. W zakresie emisji (stężenie zanieczyszczenia w powietrzu) zanieczyszczeń.

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.

3.2.2. W zakresie emisji do powietrza.

- Dyrektywa Rady 96/61/WE z dnia 24 września 1996 r. dotycząca zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli,
- Dyrektywa 1999/13/WE Rady w sprawie ograniczenia emisji lotnych związków spowodowanej użyciem organicznych rozpuszczalników podczas niektórych czynności i w niektórych urządzeniach (VOC),
- Dyrektywa 2001/80/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie ograniczania emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych obiektów energetycznego spalania (LCP).

W dniu 7 stycznia 2011 r. weszła w życie dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola), ogłoszona w Dzienniku Ustaw UE z dnia 17 grudnia 2010 r. Kraje członkowskie mają obowiązek wprowadzenia jej rozwiązań do przepisów krajowych do dnia 7 stycznia 2013 r. Wprowadza ona nowe mechanizmy dotyczące zarówno zintegrowanego systemu zapobiegania zanieczyszczeniom powietrza i ich kontroli, jak również nowe, ostrzejsze wymagania niż dotychczas wynikające z ww. dyrektyw „emisyjnych”. Podstawową funkcją Dyrektywy jest wprowadzenie nowych mechanizmów i standardów emisji z niektórych branż przemysłu do powietrza oraz zweryfikowanie i konsolidacja istniejących aktów unijnych w zakresie ochrony powietrza (87/217/EWG, 92/112/EWG, 96/61/WE, 1999/13/WE, 2000/76/WE, 2001/80/WE,).

3.2.3. W zakresie krajowych pułapów emisyjnych

- Dyrektywa 2001/81/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie krajowych poziomów emisji dla niektórych rodzajów zanieczyszczenia powietrza (NEC).

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. Wyciąg najważniejszych informacji i założeń wynikających z wylistowanych ustaw przedstawiono w **DODATKU NR 6**.

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.

3.3.2. Przepisy szczegółowe, branżowe i akty wykonawcze.

1. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu z dnia 13 września 2012 r. (Dz.U. z 2012 r. poz. 1032)
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji z dnia 22 kwietnia 2011 r. (Dz.U. Nr 95, poz. 558)

3. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie przypadków, w których wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza z instalacji nie wymaga pozwolenia z dnia 2 lipca 2010 r. (Dz.U. Nr 130, poz. 881)
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie rodzajów instalacji, których eksploatacja wymaga zgłoszenia z dnia 2 lipca 2010 r. (Dz.U. Nr 130, poz. 880)
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie sposobu monitorowania wielkości emisji substancji objętych wspólnotowym systemem handlu uprawnieniami do emisji z dnia 12 września 2008 r. (Dz.U. Nr 183, poz. 1142)
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy w sprawie wymagań dotyczących dokumentacji technicznej, stosowania etykiet i charakterystyk technicznych oraz wzorów etykiet dla urządzeń z dnia 20 maja 2005 r. (Dz.U. Nr 98, poz. 825)
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego z dnia 17 marca 2009 r. (Dz.U. Nr 43, poz. 346)
8. Obwieszczenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowego wykazu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej z dnia 21 grudnia 2012 r. (M.P. z 2013 r. poz. 15)

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 x 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 redukcje 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. Program 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.

Gmina Krzyżanowice podejmując się stworzenia 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 nr 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 pozostałościami 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 ilów, 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 najwyższe w Polsce położone obniżenie 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. Zbiornicze 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 benzo(a)piren, uznawany za jedną z bardziej znaczących substancji kancerogennych.

Przy spalaniu odpadów z tworzyw sztucznych opartych na polichloroku winylu do atmosfery mogą dostawać się substancje chlorowcopochodne, a wśród nich dioksyny i furany. O wystąpieniu zanieczyszczeń powietrza decyduje ich emisja do atmosfery, natomiast o poziomie w znacznym stopniu występujące warunki meteorologiczne. Przy stałej emisji, zmiany stężeń zanieczyszczeń są głównie efektem przemieszczania, transformacji i usuwania ich z atmosfery.

Stężenie zanieczyszczeń zależy również od pory roku.

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

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 "Łęczok". 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

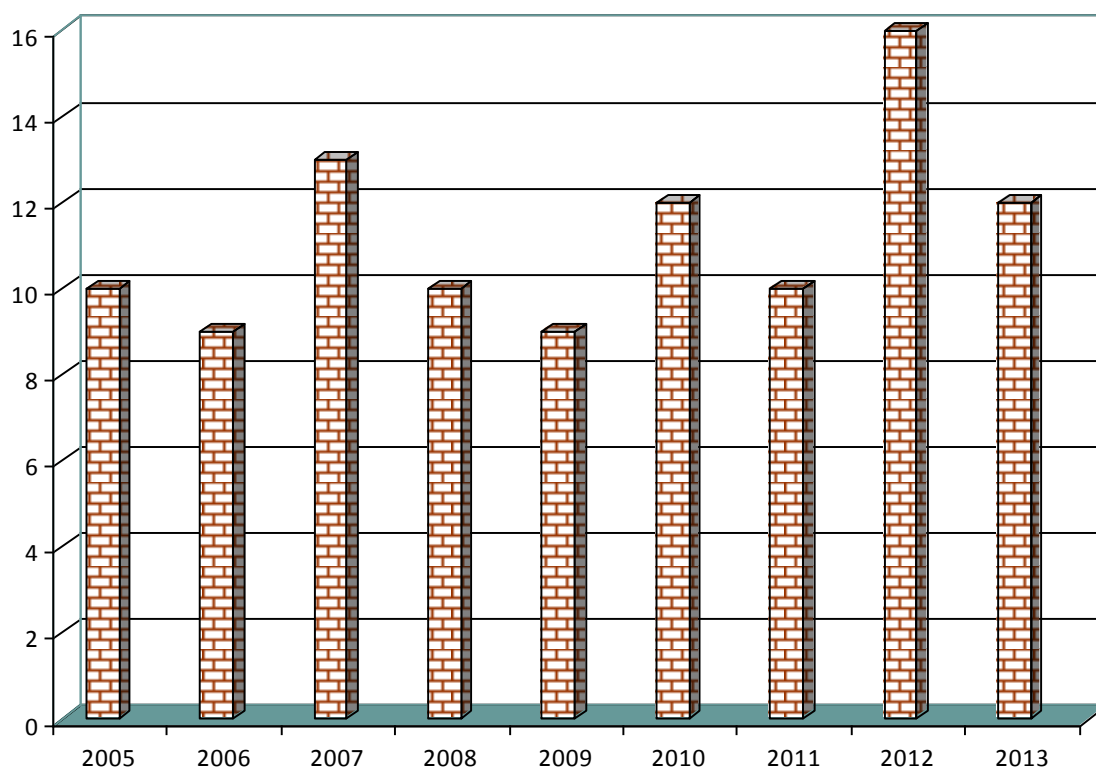
Pomniki przyrody są jedną z najstarszych form ochrony wartości przyrodniczej. Są to pojedyncze okazy przyrody ożywionej lub nieożywionej, bądź ich skupiska o szczególnej wartości przyrodniczej, kulturowej, naukowej, historycznej i krajobrazowej. Na terenie gminy Krzyżanowice znajduje się kilka pomników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



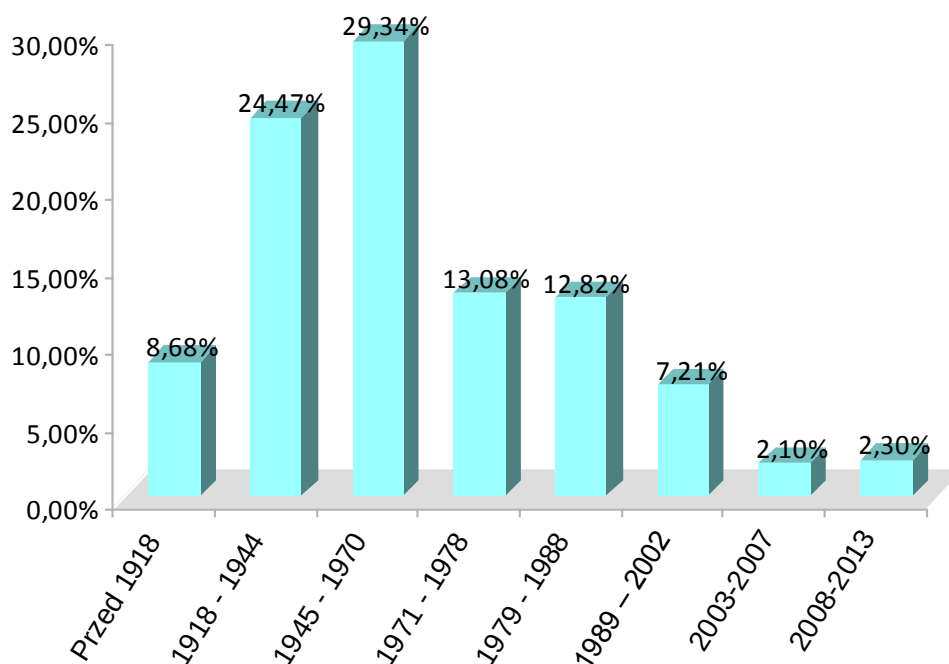
W tabeli poniżej przedstawiono zestawienie ilości oraz powierzchni mieszkań z podziałem na okresy ich powstawania.

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].

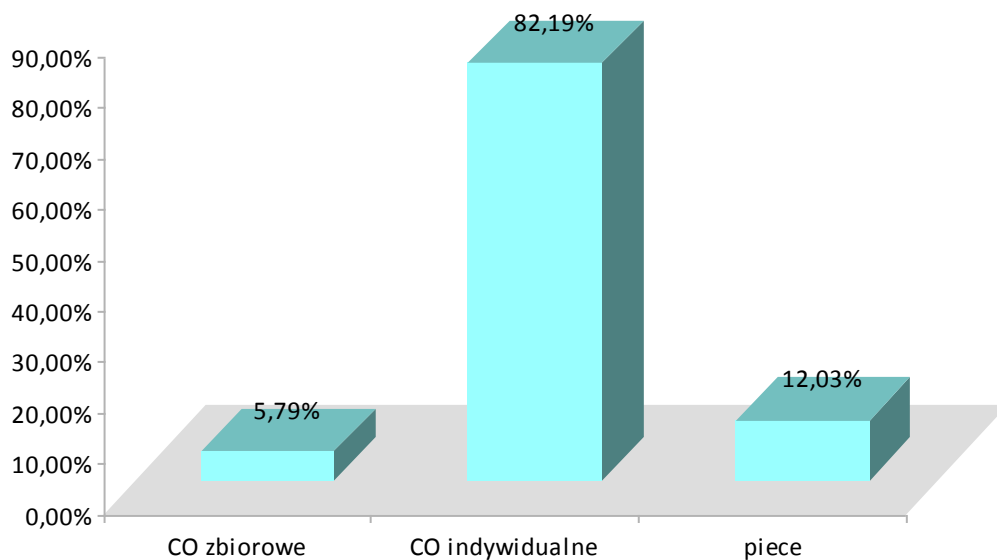
		Bieńkowie	Bolesław	Chatupki	Krzyżanowice	Nowa Wioska	Owsiszcz	Roszków	Rudyszwałd	Tworków	Zabełków
przed 1918	mieszk.	62	16	19	36	3	14	10	18	59	23
	pow. uż.	5253	1370	1683	2788	333	1232	745	1659	5103	2166
1918 - 1944	mieszk.	50	10	130	83	21	78	46	65	186	64
	pow. uż.	5130	1069	11332	8676	3127	7538	4296	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	Bolesław	Chałupki	Krzyżanowice	Nowa Wioska	Owsiszcze	Roszków	Rudyszwałd	Tworów	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 zamieszkałe według sposobu ich ogrzewania – udziały procentowe w skali całej gminy Krzyżanowice

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

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

5.6. Obiekty publiczne

1. Usługi oświaty i wychowania

Sieć oświatowo-wychowawcza na terenie gminy wygląda następująco:

Szkoły:

- Zespół Szkół Ogólnokształcących w Bieńkowicach ul. Szkolna 1,
- Szkolny Punkt Filialny Zespołu Szkół Ogólnokształcących w Bieńkowicach, Bolesław, ul. Główna 42,
- Zespół Szkół Ogólnokształcących w Chałupkach, ul. Szkolna 7,
- Zespół Szkół Ogólnokształcących w Krzyżanowicach ul. Łukowa 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,
- Fiołka Beata Ferma produkcji drobiu w Zabełków; ul. Boczna i Bieńkowice ul. Odrzańska
- Wiesner Renata, Klimża Henryk. Fermy drobiu, Bieńkowice, Rzemieśnicza 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	Tworów – granica Państwa	3,217
2.	S3511	Owsiszcze do DK45	4,257
3.	S3515	Przejście przez Bieńkowice	0,841
4.	S3516	Przejście przez Tworów	1,847
5.	S3529	Krzanowice - Tworów	2,861
6.	S3531	Bojanów - Bieńkowice	0,872
7.	S3517	Tworów – 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 – Ogrodowa	89.	612 607 S	Roszków – Raciborska
8.	612 008 S	Bieńkowice – Pomnikowa	90.	612 608 S	Roszków – Słoneczna
9.	612 009 S	Bieńkowice – Raciborska	91.	612 609 S	Roszków – Wiejska
10.	612 010 S	Bieńkowice – Rzemieślnicza	92.	612 701 S	Rudyszwałd – Boczna
11.	612 011 S	Bieńkowice – Szkolna	93.	612 702 S	Rudyszwałd – Cicha
12.	612 012 S	Bieńkowice – Wojnowska	94.	612 703 S	Rudyszwałd – Główna
13.	612 101 S	Tworów – 1 Maja	95.	612 704 S	Rudyszwałd – Graniczna
14.	612 102 S	Tworów – Boczna	96.	612 705 S	Rudyszwałd – Krótka
15.	612 103 S	Tworów - Długa	97.	612 706 S	Rudyszwałd – Osiedlowa
16.	612 104 S	Tworów – Drzymały	98.	612 707 S	Rudyszwałd – Polna
17.	612 105 S	Tworów – Dworcowa PKP	99.	612 708 S	Rudyszwałd – Poprzeczna
18.	612 106 S	Tworów – Księdza Dzierżona	100.	612 709 S	Rudyszwałd – Rakowic
19.	612 107 S	Tworów – Główna	101.	612 710 S	Rudyszwałd – Słoneczna
20.	612 108 S	Tworów – Hanowiec	102.	612 711 S	Rudyszwałd – Zagumnie
21.	612 109 S	Tworów – Świętego Jana	103.	612 801 S	Zabełków – Boczna

Lp.	Numer drogi	Miejscowość – nazwa drogi/ulicy	Lp.	Numer drogi	Miejscowość – nazwa drogi/ulicy
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 – Łukowa
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 – Księdza 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

Lp.	Numer drogi	Miejscowość – nazwa drogi/ulicy	Lp.	Numer drogi	Miejscowość – nazwa drogi/ulicy
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	Tworów – Żwirowa
71.	612 505 S	Krzyżanowice – Lompy	153.	612 132 S	Tworów - Różana
72.	612 506 S	Krzyżanowice – Łąkowa	154.	612 133 S	Tworów - Południowa
73.	612 507 S	Krzyżanowice – Miarki	155.	612 134 S	Tworów- Kwiatowa
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.

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.

Transport kolejowy jest obsługiwany przez Polskie Koleje Państwowe.

VI. NISKA EMISJA W GMINIE KRZYŻANOWICE

6.1. Wstęp. Źródła zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6.2. Emisja z emitorów liniowych – emisja komunikacyjna

Poza źródłami niskiej emisji związanymi ze spalaniem paliw w sektorze komunalno - bytowym na terenie Gminy Krzyżanowice występują również inne źródła emisji zanieczyszczeń do powietrza tzw. emitory liniowe.

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

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

Charakterystycznymi cechami zanieczyszczeń komunikacyjnych są:

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

Według raportu KOBIZE, w Polsce, w ogólnej ilości wyemitowanych zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego transport drogowy jest podstawowym źródłem emisji NO_x, co stanowi 33,18% całkowitej rocznej emisji tego związku, wyprzedzając nawet procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii. W odniesieniu rocznym, sektor transportu jest na drugim miejscu w emisji tlenu węgla (CO) i niemetanowych lotnych związków organicznych (NLZO), jego udział w emisji CO wynosi 23,15%, a NLZO 24,64% emisji globalnych. Transport drogowy zajmuje również drugie miejsce w emisji pyłów (20,26%). Znaczna część emisji w tej kategorii pochodzi z procesów innych niż spalanie paliw (tj. ścierania opon i hamulców oraz ścierania powierzchni dróg). Analizując udział frakcji PM₁₀ oraz PM_{2,5} w całkowitej ilości wyemitowanego pyłu zawieszonego udziały te, w przypadku transportu drogowego, wynoszą odpowiednio: 10,36% oraz 17,18%. Transport drogowy to również emisje heksachlorobenzenu (HCB) oraz wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA). W przypadku tych związków sektor ten jest odpowiednio na drugim (14,50%) oraz trzecim (1,85%) miejscu w Polsce. Transport drogowy to również emisje metali ciężkich tj. ołowiu, chromu i wanadu.

Według informacji Państwowego Zakładu Higieny w Polsce nie prowadzi się monitoringu zapadalności na choroby wynikające z zanieczyszczenia środowiska spalinami. Badania takie wymagałyby wyselekcjonowania odpowiedniej grupy ludzi i prowadzenia obserwacji przez okres np. 30 lat. Przy czym problemem jest kwestia wpływu „tła” (skażenia środowiska pochodzącego z przemysłu), trybu życia, warunków socjalno-bytowych, modelu odżywiania się i rodzaju pracy wykonywanej przez osoby badane, czy uwarunkowań genetycznych badanych itp. na wiarygodność uzyskanych korelacji.

Niezależnie od powyższego kwestią pewną jest negatywny wpływ emisji generowanych w sektorze transportu na zdrowie ludzkie, a szczególnie grupy ludzi najbardziej narażonych na te oddziaływania tj. dzieci i osób starszych.

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

- sadza, a w niej WWA,
- kadm,
- azbest pochodzący z okładzin sprzęgła i hamulców,
- tlenki azotu,
- tlenek węgla,
- węglowodory alifatyczne i aromatyczne,
- aldehydy i inne gazy,
- ołów pochodzący z czteroosobowego ołowiu [2].

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 9 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. Z kolei przy emisjach, CO największy udział mają samochody dostawcze z zapłonem iskrowym, bardzo stare modele samochodów osobowych oraz motocykle. Dopiero na 4 miejscu znajdują się w tej grupie ciężarówki.

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 10 Stężenie tlenku węgla w powietrzu w zależności od odległości od drogi [2]

Odległość od jezdni [m]	Stężenie CO [w µg/m ³]
4	12 400
43	9 200
88	8 300
150	4 100
200	4 000
250	3 800

Na wielkość emisji komunikacyjnej mają wpływ:

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

Nie na każdy z tych elementów Gmina ma wpływ, jednak poprawiając stan nawierzchni dróg, budując ronda oraz drogi objazdowe z pewnością może wpłynąć na zwiększenie płynności ruchu, a co za tym idzie zmniejszenie zużycia paliwa i w efekcie zmniejszenie emisji. W celu ograniczenia emisji liniowej

na terenie Gminy, w zależności od posiadanych środków finansowych, możliwe będzie podjęcie następujących działań:

- przebudowę dróg gminnych w celu przywrócenia im prawidłowej funkcji drogi (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 skutkujące ograniczeniem emisji do powietrza ze środków komunikacji, ograniczeniem zużycia paliw i zmniejszeniem czasu jazdy,
- 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).

Pojazdy wchodzące w skład taboru publicznego.

W gminie nie ma odrębnej komunikacji publicznej.

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 11. Samochody strażackie na wyposażeniu jednostek OSP

L.p.	Nazwa jednostki	Marka samochodu	Rok produkcji	Inne
1.	OSP – Bierkowice 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
4.	OSP – Owsiszcze 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.

L.p.	Nazwa jednostki	Marka samochodu	Rok produkcji	Inne
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.

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 ciepłą 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, gałęziowe oraz odpadowe).

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

Nieco odmienna sytuacja, w relacji do całości gminy, ma miejsce na terenach o bardzo intensywnym rozwoju zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, zauważalnym szczególnie w okresie ostatnich 10 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 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 zasypową. W wyniku tego nie ma możliwości regulacji ilości paliwa i wielkości płomienia. 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_tehnologie,artykuł,kotły_węglowe_dla_domów_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 ulepszające 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
-----	--	--

	$(kWh/m^2 \cdot a)$	na podstawie danych GUS
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 (DODATEK NR 1 DO PGN).

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 1 Zapotrzebowanie na ciepło w poszczególnych miejscowościach gminy Krzyżanowice. Budownictwo mieszkaniowe.

Lp.	Miejscowość	Zapotrzebowanie ciepła wg miejscowości		Ilość mieszkańców <i>na 31.12.2014</i>	Zapotrzebowanie ciepła w 2014 "per capita"
		stan zerowy	stan aktualny		
		<i>GJ</i>	<i>GJ</i>		<i>GJ/mk</i>
1	Bieńkowie	1188	37 825,8	36 916,0	31,1
2	Bolesław	485	6 346,7	6 194,5	12,8
3	Chałupki	1661	43 619,3	42 645,3	25,7
4	Krzyżanowice	1991	51 631,1	50 427,7	25,3
5	Nowa Wioska	341	10 612,5	10 349,6	30,4
6	Owsiszcze	750	21 814,7	21 270,5	28,4
7	Roszków	468	13 553,6	13 230,0	28,3
8	Rudyszwałd	744	16 401,5	16 027,5	21,5
9	Tworów	2725	49 029,2	47 877,5	17,6
10	Zabełków	859	20 048,3	19 590,4	22,8
	RAZEM (średnia):	11 212	270 883	264 529	23,6

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

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

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

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

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

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

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

Tabela 2 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, m ³]	Rok produkcji kotła-ów	Emisja CO ₂ (2014r.) [kg]	Jednostkowe zużycie ciepła GJ/m ²
ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH W CHAŁUPKACH	węgiel ekogroszek	44,32	2003	81 992	2,68
PRZEDSZKOLE W KRZYŻANOWICACH ; ODDZIAŁ W NOWEJ WIOSCE UL.MŁODZIEŻOWA 5	węgiel i flotokonzentrat	13,75	2015	25 438	2,37
ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH W BIEŃKOWICACH FILIA SZKOŁY PODSTAWOWEJ W BOLESŁAWIU, UL. GŁÓWNA 42,	flot węglowy i węgiel	24,00	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

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 TWORKOWIE UL. POLNA 3	gaz	5346,00	2011	10 500	0,32
PRZEDSZKOLE W KRZYŻANOWICACH UL. WYZWOLENIA 1	gaz	7157,00	2010	14 056	0,31
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.

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 ($Q_j = 2,37 \text{ GJ/m}^2$). Znacznie powyżej średniej kształtuje się ten współczynnik w Filii Szkoły Podstawowej w Bolesławiu ($Q_j = 1,67 \text{ GJ/m}^2$) i w Przedszkolu w Zabełkowie ($Q_j = 1,57 \text{ GJ/m}^2$).

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).

8.3. 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.

IX. WPŁYW ENERGETYKI CIEPLNEJ NA ŚRODOWISKO

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

9.1. Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne

Emisje bezpośrednie

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

Najważniejsze spośród tych zanieczyszczeń to:

- dwutlenek węgla (CO₂),
- tlenek węgla (CO),
- tlenki azotu (NO_x),
- dwutlenek siarki (SO₂),
- chlorowodór (HCl),

- fluorowodór (HF).
- pył całkowity oraz jego frakcje m.in. PM₁₀, które ze względu na swój mocno rozdrobniony charakter są jednym z głównych czynników powstawania smogu.

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

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

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

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

Emisje pośrednie

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

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

- wyższość dużych ciepłowni (gdzie węgiel dostarczany jest najczęściej transportem kolejowym) nad kotłowniami domowymi (do których węgiel przewożony jest licznymi środkami transportu drogowego),
- wyższość sieci gazowych (brak emisji w czasie transportu gazociągami) nad indywidualnymi zbiornikami gazu LPG (które okresowo tankuje się ze specjalistycznych cystern).

9.2. Emisje, a źródła ciepła

Pewnego rodzaju paradoksem jest to, iż duże jednostki energetyczne (obecnie powyżej 5 ÷ 10 MW_t) objęte są szeregiem różnych uwarunkowań prawnych na temat dopuszczalnych poziomów emisji, zakresu pomiarów itd., gdy kotły indywidualne są całkowicie z tego typu obowiązków zwolnione (nawet, gdy ich zgrupowanie np. w ramach jednej miejscowości lub osiedla przekroczy taką samą moc).

Powoduje to często dużą niefrasobliwość użytkowników kotłów indywidualnych w zakresie jakości stosowanych paliw pod kątem potencjalnych zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza.

Na korzyść środowiska atmosferycznego działa jednak od kilku lat system bardzo precyzyjnych norm i certyfikacji dotyczących produkowanych i dystrybuowanych kotłów. Są to m.in. normy graniczne

wartości emisji dla kotłów o mocy nominalnej do 300 kW, certyfikacja na znak bezpieczeństwa ekologicznego, czy norma określająca minimalne sprawności kotłów.

Według tej ostatniej (PN-EN 305-5) przy nominalnej mocy cieplnej QN sprawność nie powinna być niższa niż:

- dla klasy 3 $\eta_k = 67 + 6 \log QN$
- dla klasy 2 $\eta_k = 57 + 6 \log QN$
- dla klasy 1 $\eta_k = 47 + 6 \log QN$

Wymagania w zakresie efektywności energetycznej zostały ustalone jako obowiązujące dla urządzeń produkowanych w kraju i importowanych, wprowadzanych do obrotu na obszarze kraju, na mocy Rozporządzenia. Między innymi z tego względu aktualnie wdrażane, najnowsze rozwiązania kotłów małej mocy charakteryzują się wysoką sprawnością energetyczną i ekologiczną.

Wobec licznych konwencji oraz innych zobowiązań międzynarodowych dotyczących ochrony środowiska w skali globalnej najważniejszym działaniem poszczególnych państw uprzemysłowionych na rzecz ochrony powietrza atmosferycznego, a w rzeczywistości klimatu jest ograniczanie emisji dwutlenku węgla.

Dlatego też w codziennej praktyce wytwarzania energii cieplnej istotne staje się dążenie do takiego doboru systemów grzewczych, energooszczędnych rozwiązań budowlanych i wyboru paliw stosowanych w źródłach ciepła, aby emisja CO₂ była wykluczona całkowicie (OZE) lub maksymalnie ograniczona.

Poniżej przedstawiono wskaźniki emisji różnych paliw w relacji do peletu uznawanego za ekologiczne paliwo stałe.

Tabela 36 Wskaźniki emisji dla peletu na tle innych paliw.

Emisje mg/MJ	Pelet	Węgiel	Olej opałowy	Gaz ziemny
dwutlenek węgla	0	104000	78000	52000
tlenek węgla	50-300	4500	50	50
dwutlenek siarki	7	240	140	0
pyły	5	60	5	0

www.kostrzewa.pl

Z danych tych wynika, że paliwem konwencjonalnym o najmniejszym obciążeniu w zakresie emisji dwutlenku węgla jest gaz ziemny, którego spalanie nie powoduje równocześnie emisji dwutlenku siarki i pyłu. Znamienne jest z kolei to, iż parametry emisyjne tych dwóch zanieczyszczeń są dla peletu kilkanaście lub kilkadziesiąt razy niższe w relacji do węgla kamiennego.

9.2.1. Emisje CO₂ we Wspólnotowym Systemie Handlu Uprawnieniami do Emisji

Mając na względzie dominujące rozwiązania w zakresie źródeł energii cieplnej, jakie występują w miejscowościach gminy Krzyżanowice przedstawiono poniżej opublikowane przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE) wartości opałowe paliw (WO), jakie należy stosować w Polsce do raportowania we Wspólnotowym Systemie Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2013.

Z danych KOBIZE wybrano jedynie te, które mogą mieć zastosowanie do obiektów zlokalizowanych na terenie gminy Krzyżanowice.

Tabela 4 Wartości opałowe poszczególnych paliw wg KOBIZE

rodzaj paliwa	wartość opałowa		uwagi
węgiel kamienny (średnio)	22,72	GJ/Mg	wg danych KOBIZE średnie krajowe
węgiel kamienny (ekogroszek)	25,5	GJ/Mg	wg danych KOBIZE jak dla handlu, usług, instytucji
węgiel brunatny	8,81	GJ/Mg	wg danych KOBIZE średnie krajowe
węgiel brunatny brykiet	20,7	GJ/Mg	wg danych KOBIZE (inne paliwa)
gaz ziemny	36,13	GJ/m ³	wg danych KOBIZE (inne paliwa)
olej opałowy	40,19	GJ/m ³	wg danych KOBIZE (inne paliwa)
pelet z drewna	19	GJ/Mg	dane producenta
drewno opałowe	15,6	GJ/Mg	wg danych KOBIZE (inne paliwa)

Ponadto dla zobrazowania oddziaływania poszczególnych paliw na środowisko, przywołano zestawienia dotyczące wielkości wskaźnika emisji dwutlenku węgla, jaki ustalony został przez tą instytucję z podziałem na poszczególne paliwa i wybrane sektory gospodarki.

Tabela 5 Wielkości wskaźnika emisji dwutlenku węgla dla różnych paliw wg KOBIZE

Rodzaj paliwa	WO	WECO ₂
	MJ/kg	kg/GJ
Brykiety węgla kamiennego	20,7	92,71
Brykiety węgla brunatnego	20,7	92,71
Ropa naftowa	42,3	72,6
Gaz ziemny (MJ/kg ; MJ/m ³)	48 ; 34,04	55,82
Gaz ziemny wysokometanowy (MJ/m ³)	35,96	55,82
Gaz ziemny zaazotowany (MJ/m ³)	26,23	55,82
Drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego	15,6	109,76
Biogaz	50,4	54,33
Odpady komunalne - niebiogeniczne	10	140,14
Odpady komunalne - biogeniczne	11,6	98
Gaz ciekły	47,31	62,44
Oleje opałowe	40,19	76,59

Tabela 6 Wskaźniki emisji dla węgla kamiennego i brunatnego, obliczone w oparciu o średnie krajowe WO dla tych paliw

Rodzaj paliwa	WO	WECO ₂
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	22,37	94,65
Węgiel brunatny	8,37	109,53

Z powyższych zestawień wynika, że najbardziej niekorzystne z punktu widzenia emisji CO₂ jest spalanie odpadów komunalnych biogenicznych i węgla brunatnego, gdzie w przeliczeniu na GJ uzyskanej energii emitowane jest ponad 100 kg tego gazu. Następne w tym zestawieniu są różne sortymenty węgla kamiennego i brunatnego (ok. 93 kg CO₂/GJ), a w dalszej kolejności olej opałowy (77 kg CO₂/GJ). Najmniejsze wartości emisji dwutlenku węgla występują przy spalaniu biogazu oraz gazu ziemnego.

Istotnym zastrzeżeniem jest jednak fakt, iż w przypadku biogazu i drewna mówi się o tzw. zielonym dwutlenku węgla i nie traktuje się go, jako elementu negatywnego oddziaływania na środowisko, w przeciwieństwie do CO₂, uwalnianego ze spalania paliw kopalnych.

9.2.2. Wskaźniki zanieczyszczeń przyjęte do obliczeń emisji kominowej w PGN

Na potrzeby obliczenia poziomów niskiej emisji na obszarze gminy Krzyżanowice 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 20 Wskaźniki zanieczyszczeń dla paliw węglowych.

Źródło wskaźników		Dane z analiz Instytutu Chemicznego Przeróbki Węgla w Zabrzu			
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 7 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 22 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).

X. WYNIKI ANALIZ DOTYCZĄCYCH NISKIEJ EMISJI W GMINIE KRZYŻANOWICE

10.1. Bazowa inwentaryzacja emisji CO₂ (BEI). Rok bazowy 1990.

Kierując się zaleceniami instytucji pośredniczącej za rok bazowy przyjęto rok 1990 i podjęto próbę oszacowania emisji bazowych 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 1990 przyjęto za bazowy mając na uwadze dane z narodowego spisu powszechnego wykonane dla roku 1988 oraz uwzględniając informacje historyczne posiadane m.in. przez pracowników gminy.

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. Sięganie do okresów bardziej historycznych dla większość danych opiera się na „pamięci” wybranych osób. Ze względu na to, iż w wyniku ankietowania obiektów publicznych ustalono m.in. w którym roku powstały aktualnie funkcjonujące kotłownie, stwierdzono, iż w roku 1990 wszystkie miały charakter kotłowni węglowych (na terenie gminy nie funkcjonowała wówczas sieć gazowa). W okresie tym, co do zasady, nie istniał w Polsce także trend termomodernizacyjny – wobec czego zużycie paliw w tych samych obiektach przy porównywalnych warunkach atmosferycznych - było wyższe niż obecnie.

10.2. Niska emisja z sektora mieszkaniowego

W oparciu o tabele obejmujące prognozowane wielkości zapotrzebowania na ciepło, opracowane dla poszczególnych miejscowości (DODATEK NR 1 do Planu) ustalono szacunkowy poziom emisji zanieczyszczeń gazów i pyłów dla dwóch wariantów:

- „wariantu zerowego – bazowego”, gdzie przyjęto, że budynki występujące w gminie w roku 1990 nie zostały poddane żadnym ulepszeniom i ich stan odpowiada danym statystycznym dotyczącym wieku i stanu substancji budowlanej w odniesieniu do roku 1988 (najbliższe pełne dane ze spisu statystycznego),
- „wariantu aktualnego”, 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 8 Wielkość niskiej emisji gazów i pyłów z sektora mieszkalnego w roku 1990 i w roku 2014, w kolejnych miejscowościach gminy Krzyżanowice [kg/rok].

Miejscowość	Rok	B(a)P	pył	CO ₂	CO	NO ₂	SO ₂
Bieńkowice	2014	1,29	6 083	4 095 332	93 787	7 019	21 894
	1990	1,58	7 456	4 797 940	116 318	7 456	24 605
Bolesław	2014	0,22	1 021	687 276	15 739	1 178	3 674
	1990	0,23	1 101	708 482	17 176	1 101	3 562
Chałupki	2014	1,49	7 027	4 730 999	108 344	8 109	25 292
	1990	1,54	7 276	4 681 923	113 505	7 276	23 541
Krzyżanowice	2014	1,77	8 310	5 594 377	128 117	9 589	29 908
	1990	1,89	8 889	5 720 006	138 671	8 889	28 761
Nowa Wioska	2014	0,36	1 705	1 148 140	26 294	1 968	6 138
	1990	0,4	1 884	1 212 312	29 390	1 884	6 096
Owsiszczce	2014	0,74	3 505	2 359 693	54 039	4 044	12 615
	1990	0,83	3 903	2 511 329	60 883	3 903	12 627
Roszków	2014	0,46	2 180	1 467 761	33 613	2 516	7 847
	1990	0,5	2 345	1 509 049	36 584	2 345	7 588
Rudyszwałd	2014	0,56	2 641	1 778 078	40 720	3 048	9 506
	1990	0,59	2 765	1 779 369	43 138	2 765	8 947
Tworków	2014	1,68	7 889	5 311 443	121 637	9 104	28 395
	1990	1,8	8 463	5 445 926	132 027	8 463	27 383
Zabełków	2014	0,69	3 228	2 173 250	49 770	3 725	11 618
	1990	0,71	3 351	2 156 112	52 271	3 351	10 841
RAZEM	2014	9,26	43 590	29 346 348	672 060	50 299	156 887
<i>RAZEM</i>	<i>1990</i>	<i>10,06</i>	<i>47 434</i>	<i>30 522 447</i>	<i>739 963</i>	<i>47 434</i>	<i>153 950</i>
RÓŻNICA (zmniejszenie emisji)		0,8	3 844	1 176 099	67 903	-2 866	-2 936

Tabela 9 Roczna wielkość niskiej emisji z sektora mieszkalnego w 2014r. w ujęciu per capita [kg/mieszkańca]

Miejscowość	Ilość mieszk.	B(a)P	pył	CO ₂	CO	NO ₂	SO ₂
Bieńkowice	1188	0,0011	5,12	3 447	78,95	5,91	18,43
Bolesław	485	0,0004	2,1	1 417	32,45	2,43	7,58
Chałupki	1661	0,0009	4,23	2 848	65,23	4,88	15,23
Krzyżanowice	1991	0,0009	4,17	2 810	64,35	4,82	15,02
Nowa Wioska	341	0,0011	5,00	3 367	77,11	5,77	18
Owsiszcze	750	0,001	4,67	3 146	72,05	5,39	16,82
Roszków	468	0,001	4,66	3 136	71,82	5,38	16,77
Rudyszwałd	744	0,0008	3,55	2 390	54,73	4,1	12,78
Tworów	2725	0,0006	2,9	1 949	44,64	3,34	10,42
Zabełków	859	0,0008	3,76	2 530	57,94	4,34	13,53
RAZEM	11 212	0,0008	3,89	2617	59,94	4,49	13,99

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, Tworów i Chałupki.

Przy czym co ważne, emisje CO₂ z sektora budowlanego z terenu Krzyżanowic i Tworowa 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, Owsiszcze, Roszków. Najmniejsze emisje jednostkowe występują w Bolesławiu i Tworowie.

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 Tworów, 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. Dane z tego szczegółowego ankietowania wykorzystano następnie dla ustalenia, podobnie jak w przypadku zabudowy mieszkalnej także dla „roku bazowego” - 1990.

Założenia wstępne do analizy niskiej emisji w obiektach publicznych w 1990

Ze względu na komplet ankiet, jaką wypełnili zarządcy obiektów publicznych, do rozważań emisyjnych na temat emisji bazowej przyjęto następujące założenia:

- wszystkie obiekty, które istniały w 1990r. opalane były w sposób tradycyjny z wykorzystaniem kotłów węglowych spalających węgiel kamienny,
- wybór ówczesnego paliwa wynika także z faktu braku sieci gazowej w gminie przed rokiem 1995, co potwierdzają dane ze strony GUS,
- kubatura tych obiektów nie uległa zmianie,
- kierując się informacjami z ankietowania interesariuszy wynika, że w zdecydowanej ilości obiektów przeprowadzano choćby częściowe działania z zakresu termomodernizacji budynków (najczęściej w sektorze stolarki okiennej) – tym samym przyjęto ostrożnie, iż średnio statystycznie w skali całej gminy zużycie energii w tych obiektach było w 1990r. wyższe od obecnego o 10%,
- warunki atmosferyczne mogące mieć wpływ na zużycie paliw były takie same jak dla roku ankietowanego.

Tabela 10 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 ZABĘŁKOWIE	Kocioł gazowy	0,00	40,99	11,53	62 897,10	0,48	0,00
PRZEDSZKOLE PUBLICZNE IM. KUBUSIA PUCHATKA W ZABĘŁKOWIE	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

Obiekt, adres	Rodzaj kotła	SO ₂	NO ₂	CO	CO ₂	pył	B(a)P
ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH W BIEŃKOWICACH, BIEŃKOWICE, UL. SZKOLNA 1 ,	Kocioł gazowy	0,00	32,66	9,19	50 111,46	0,38	0,00
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

Tabela 11 Niska emisja z obiektów publicznych występujących na terenie gminy Krzyżanowice w roku bazowym 1990.

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	517,80	136,26	2 125,72	87 682,79	136,26	0,03
SAMODZIELNY PUBLICZNY ZAKŁAD LECZNICTWA AMBULATORIJNEGO OŚRODEK ZDROWIA TWORCÓW UL. PARKOWA 1	Kocioł węglowy	320,03	84,22	1 313,79	54 191,99	84,22	0,02
GZOKSIT (CENTRUM KULTURY) UL. ZAMKOWA 48 TWORCÓW	Kocioł węglowy	143,81	37,84	590,38	24 352,41	37,84	0,01
ŚWIETLICA W OWSISZCZACH BUDYNEK OSP, UL. OPAWSKA 1	Kocioł węglowy	138,20	36,37	567,35	23 402,50	36,37	0,01
PRZEDSZKOLE W CHAŁUPKACH UL. FABRYCZNA 2	Kocioł węglowy	69,29	18,24	284,47	11 734,16	18,24	0,00
PRZEDSZKOLE W KRZYŻANOWICACH UL. WYZWOLENIA 1	Kocioł węglowy	136,77	35,99	561,49	23 160,88	35,99	0,01
PRZEDSZKOLE W KRZYŻANOWICACH ; ODDZIAŁ W NOWEJ WIOSCE UL MŁODZIEŻOWA 5	Kocioł węglowy	165,24	43,48	678,36	27 981,25	43,48	0,01
PRZEDSZKOLE W TWORCOWIE UL. POLNA 3	Kocioł węglowy	102,17	26,89	419,41	17 300,27	26,89	0,01
PRZEDSZKOLE PUBLICZNE IM. KUBUSIA PUCHATKA W ZABĘLKOWIE	Kocioł węglowy	612,02	161,06	2 512,49	103 636,61	161,06	0,03
PRZEDSZKOLE PUBLICZNE IM. KUBUSIA PUCHATKA W ZABĘLKOWIE	Kocioł węglowy	66,75	17,57	274,03	11 303,26	17,57	0,00
ŚWIETLICA W CHAŁUPKACH UL. FABRYCZNA	Kocioł węglowy	40,69	10,71	167,03	6 889,69	10,71	0,00

Obiekt, adres	Rodzaj kotła	SO ₂	NO ₂	CO	CO ₂	pył	B(a)P
ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH W BIEŃKOWICACH BIEŃKOWICE, UL. SZKOLNA 1 ,	Kocioł węglowy	487,61	128,32	2 001,75	82 569,49	128,32	0,03
ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH W CHAŁUPKACH	Kocioł węglowy	532,62	140,16	2 186,53	90 191,20	140,16	0,03
ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH W KRZYŻANOWICACH UL. ŁĄKOWA 12	Kocioł węglowy	1 263,16	332,41	5 185,60	213 898,85	332,41	0,07
ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH W TWORKOWIE, UL. ZAMKOWA 13	Kocioł węglowy	850,84	223,91	3 492,92	144 078,00	223,91	0,05
ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH W BIEŃKOWICACH FILIA SZKOŁY PODSTAWOWEJ W BOLESŁAWIU BOLESŁAW, UL. GŁÓWNA 42,	Kocioł węglowy	288,42	75,90	1 184,04	48 840,00	75,90	0,02
ZESPÓŁ SZKOLNO-PRZEDSZKOLNY W OWSISZCZACH UL.SZKOLNA 1	Kocioł węglowy	267,15	70,30	1 096,72	45 238,05	70,30	0,01
ŚWIETLICA W ROSZKOWIE BUDYNEK OSP UL. NOWA	Kocioł węglowy	168,25	44,28	690,69	28 490,00	44,28	0,01
ŚWIETLICA W RUDYSZWAŁDZIE BUDYNEK OSP, UL. GŁÓWNA	Kocioł węglowy	37,09	9,76	152,28	6 281,30	9,76	0,00
REMIZA OSP KRZYŻANOWICE, UL. GŁÓWNA 29	Kocioł węglowy	201,31	52,98	826,43	34 089,24	52,98	0,01
BUDYNEK URZĘDU GMINY, UL.GŁÓWNA 5	Kocioł węglowy	94,94	24,98	389,75	16 076,50	24,98	0,01
BUDYNEK PWK GÓRNA ODRA SP. Z O.O. ROSZKÓW, UL. KOLEJOWA 2/1	Kocioł węglowy	39,75	10,46	163,18	6 731,12	10,46	0,00

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 największa 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.

10.3. 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.

Przyjęte dane:

Tabela 12 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.

Wyniki przedstawiono w poniższych tabelach oraz w ujęciu sumarycznym.

Tabela 27. Szacowane emisje roczne [kg/rok] oraz jednostkowe [g/km] dla poszczególnych typów pojazdów - drogi krajowe 45, 45a, 78, 78a – sumaryczna długość DK przebiegających przez Gminę Krzyżanowice 20,859 km.

Lp.	Typ pojazdu	CO [kg/rok]	C ₆ H ₆ [kg/rok]	HC [kg/rok]	HCal [kg/rok]	HCar [kg/rok]	NO _x [kg/rok]	TSP [kg/rok]	Pb [kg/rok]	SO _x [kg/rok]
1	samochody osobowe	91096,70779	599,9528615	10363,55088	7254,485618	2176,345686	37139,8847	606,5377765	14,9713841	1825,260834
2	samochody dostawcze	16662,44202	54,92118284	1303,563362	912,4943535	273,748306	9333,343473	884,7913895	0,86297365	1309,586032
3	samochody ciężarowe	15776,39428	90,41232416	5526,351734	3868,446214	1160,533864	54194,60674	2706,874132	0	4933,988928
4	autobusy dalekobieżne	1093,382257	11,64634404	612,9655345	429,0758742	128,7227622	5497,4743	230,6003804	0	400,9653319

Lp.	Typ pojazdu	CO jednost. [g/km]	C ₆ H ₆ jednost. [g/km]	HC jednost. [g/km]	HCal jednost. [g/km]	HCar jednost. [g/km]	NO _x jednost. [g/km]	TSP jednost. [g/km]	Pb jednost. [g/km]	SO _x jednost. [g/km]
1	samochody osobowe	1,613416939	0,010625786	0,183549208	0,128484445	0,038545334	0,657785781	0,010742412	0,000265159	0,032327258
2	samochody dostawcze	2,224114821	0,007330919	0,174000581	0,121800407	0,036540122	1,245821442	0,118102595	0,00011519	0,174804491
3	samochody ciężarowe	1,541779029	0,008835721	0,540073547	0,378051483	0,113415445	5,296274085	0,264534576	0	0,482183731
4	autobusy dalekobieżne	1,495940914	0,015934265	0,838645603	0,587051922	0,176115577	7,521520199	0,315502233	0	0,548591713

Obliczenia własne autorów opracowania

Tabela 28. Szacowane emisje roczne [kg/rok] oraz jednostkowe [g/km] dla poszczególnych typów pojazdów – z dróg wojewódzkich 917, 936 – odcinki przebiegające przez Gminę Krzyżanowice (o łącznej dł. 2,692 km)

Lp.	Typ pojazdu	CO [kg/rok]	C ₆ H ₆ [kg/rok]	HC [kg/rok]	HCal [kg/rok]	HCar [kg/rok]	NO _x [kg/rok]	TSP [kg/rok]	Pb [kg/rok]	SO _x [kg/rok]
1	samochody osobowe	10425,00656	68,65794239	1185,993309	830,1953163	249,0585949	4250,247357	69,41151278	1,713308649	208,8808325
2	samochody dostawcze	1783,262525	5,877823134	139,5111047	97,65777326	29,29733198	998,881294	94,69292228	0,092357925	140,1556682
3	samochody ciężarowe	763,5203041	4,375628805	267,4553946	187,2187762	56,16563286	2622,822547	131,0028974	0	238,7871817
4	autobusy dalekobieżne	35,27715896	0,375760561	19,77687352	13,84381146	4,153143439	177,3718876	7,440148427	0	12,93684589

Lp.	Typ pojazdu	CO jednost. [g/km]	C ₆ H ₆ jednost. [g/km]	HC jednost. [g/km]	HCal jednost. [g/km]	HCar jednost. [g/km]	NO _x jednost. [g/km]	TSP jednost. [g/km]	Pb jednost. [g/km]	SO _x jednost. [g/km]
1	samochody osobowe	1,613416939	0,010625786	0,183549208	0,128484445	0,038545334	0,657785781	0,010742412	0,000265159	0,032327258
2	samochody dostawcze	2,224114821	0,007330919	0,174000581	0,121800407	0,036540122	1,245821442	0,118102595	0,00011519	0,174804491
3	samochody ciężarowe	1,541779029	0,008835721	0,540073547	0,378051483	0,113415445	5,296274085	0,264534576	0	0,482183731
4	autobusy dalekobieżne	1,495940914	0,015934265	0,838645603	0,587051922	0,176115577	7,521520199	0,315502233	0	0,548591713

Obliczenia własne autorów opracowania

SUMARYCZNIE

Emisja roczna	CO [kg/rok]	C ₆ H ₆ [kg/rok]	HC [kg/rok]	HCal [kg/rok]	HCar [kg/rok]	NO _x [kg/rok]	TSP [kg/rok]	Pb [kg/rok]	SO _x [kg/rok]
	137635,9929	137635,9929	137635,9929	137635,9929	137635,9929	137635,9929	137635,9929	137635,9929	137635,9929

Obliczenia własne autorów opracowania

W przypadku jednej z dróg powiatowych tj. ulicy Długiej w miejscowości Chałupki zostały w terminie od 24 marca 2015 roku (godz. 9:04) do 31 marca 2015 (godz. 8:28) wykonane badania natężenia ruchu. Wyniki te przedstawiają się następująco:

Rodzaj pojazdu	Natężenie ruchu, poj/tyg	Natężenie ruchu, poj/h
Osobowe	12 248	73
Dostawcze	288	2
Ciężarowe	38	1
Autobusy	b.d.	0
Ciągniki	b.d.	0
Motocykle	474	3

Źródło: Dane na podstawie pomiaru ruchu dla dróg dostarczone przez Gminę

Nie można uznać wyników tych badań za reprezentatywne dla całego obszaru Gminy i wszystkich 150 odcinków dróg, bowiem specyfika każdej z miejscowości jest inna.

Obszary ulic i dróg o małym natężeniu ruchu, z których emisja nie wpływa w sposób istotny na wielkość występujących stężeń zanieczyszczeń można zaliczyć do emitatorów powierzchniowych.

Ze względu na fakt, iż linie kolejowe są zelektryfikowane nie wykonano obliczeń emisji.

W przypadku zanieczyszczeń pochodzących ze środków transportu, źródło emisji znajduje się nisko nad ziemią, co powoduje, że zanieczyszczenia oddziałują na stan czystości szczególnie w najbliższym otoczeniu dróg.

Próby ograniczania emisji w obszarze zanieczyszczeń generowanych przez transport samochodowy są trudne. Gmina może jedynie poza stanem dróg gminnych (co opisano powyżej) zadbać o stan własnego taboru samochodowego np. autobusów dowożących dzieci i młodzież do szkół, jak również pojazdów własnych i specjalistycznych, które pozostają na jej majątku.

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 uruchomienie na szczeblu krajowym mechanizmu finansowo-organizacyjnego 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 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. NISKA EMISJA PROGNOZOWANA DLA ROKU 2020. CELE PLANU.

12.1. Cele Planu na rzecz niskiej emisji.

Uwzględniając przedstawione w niniejszym dokumencie zasady działania na rzecz ograniczania niskiej emisji oraz mechanizmy finansowe i prawne, przeprowadzono symulację obniżenia wielkości emisji, jakiej można się spodziewać w wyniku realizacji PGN do 2020r.

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

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

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 17,5%**. Przy czym wyższy spadek (ok.20%) osiągnięty zostanie w obiektach publicznych, a niższy w obszarze zabudowy mieszkalnej (ok.15%),

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.

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 w zakresie energii cieplnej założono ostrożnie na poziomie o 15% wyższym względem roku bazowego. Pomimo, iż obecnie udział OZE w produkcji ciepła jest niewielki, postawiony cel wynika z braku OZE w roku bazowym 1990 oraz faktu że w gminie występuje już kilkaset instalacji solarnych wykorzystywanych na potrzeby produkcji ciepłej wody użytkowej. Wskazuje na zainteresowanie mieszkańców tego typu technologiami, których szersze wykorzystanie hamują kwestie ekonomiczne (koszty instalacji).

Najbardziej oczekiwanym i dostępnym finansowo rozwiązaniem w zakresie OZE będzie więc najprawdopodobniej wprowadzanie rozwiązań opartych o kotły biomasowe (zaleca się specjalistyczne kotły na pelet) i kolektory słoneczne oraz wprowadzanie rozwiązań dwutorowych obejmujących fotoogniwa i pompy ciepła.

Do czasu pojawienia się danych dotyczących rzeczywistego funkcjonowania programu Prosument zakłada się wzrost udziału energii elektrycznej pochodzącej z OZE w zakresie nie wyższym niż 5%. W ramach prac nad dokumentem nie stwierdzono występowania instalacji tego typu na obszarze gminy.

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

Jako optymalny i realny do osiągnięcia przyjęto cel redukcji CO₂ o **20% względem roku bazowego**.

Wpływa na to:

- udokumentowana, bardzo duża ilość działań remontowych i termomodernizacyjnych przeprowadzonych na obszarze gminy w latach 1990-2014,
- 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 względem roku 1990 w wykorzystywaniu paliw na terenach zgazyfikowanych
- przyrost instalacji OZE wykorzystywanych na potrzeby produkcji c.w.u. poza sezonem grzewczym (głównie kolektory solarne)
- 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 powyższych założeń wskazują na poziom redukcji CO₂ znacznie wyższy niż 30%, ale wobec dużej ilości danych prognozowanych i szacowanych uznano za racjonalne pozostawienie wartości docelowej na nieco niższym poziomie.

12.2. Emisje z sektora mieszkaniowego i obiektów publicznych – 2020r.

Dla symulacji wielkości emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych z budownictwa mieszkalnego (tzw. emisja kominowa) przyjęto następujące dane prognozowane dla roku 2020:

- średnie zużycie paliw na potrzeby wytwarzania ciepła na terenie gminy spadnie o 10% głównie w wyniku termomodernizacji budynków i wymiany źródeł ciepła na te o wyższej sprawności, a także poprzez wprowadzenie w coraz większej skali OZE,
- największe spodziewane zmiany w sektorze kotłów wystąpią w układzie zmierzającym do instalowania kotłów gazowych, a przy ograniczonych środkach finansowych (na późniejszy zakup paliw) kotłów węglowych automatycznych (retortowych i podajnikowych) w miejsce palenisk tradycyjnych z otwartą komorą spalania (kotły rzemieślnicze),
- wynikiem powyższego będzie znaczny przyrost wykorzystania „ekogroszku”,
- „pod wpływem” zasad w planowanych źródłach dofinansowania pojawi się spora grupa rozwiązań opartych o spalanie biomasy – w postaci drewna lub peletu,
- występowanie i stosowanie kotłów olejowych przyjęto symbolicznie, jako odosobnione przypadki.

Dla porównań i analiz „per capita” założono liczbę mieszkańców w 2020r równą obecnej.

Tabela 29 Prognoza niskiej emisji w 2020r. – Zmiany w strukturze paliw oraz spadek ich zużycia o 10% w relacji do 2014r.[kg/rok].

Miejscowość	SO ₂	NO ₂	CO	CO ₂	pył	B(a)P
Bieńkowice	14 415	7 374	57 560	3 198 165	3 936	0,85
Bolesław	2 419	1 238	9 660	536 717	661	0,14
Chałupki	16 653	8 519	66 494	3 694 580	4 547	0,98
Krzyżanowice	19 691	10 073	78 629	4 368 764	5 376	1,16
Nowa Wioska	4 041	2 067	16 137	896 602	1 103	0,24
Owsiszcze	8 306	4 249	33 166	1 842 767	2 268	0,49
Roszków	5 166	2 643	20 629	1 146 184	1 411	0,30
Rudyszwałd	6 259	3 202	24 991	1 388 561	1 709	0,37
Tworów	18 696	9 564	74 652	4 147 823	5 105	1,10
Zabełków	7 650	3 913	30 545	1 697 159	2 089	0,45
RAZEM	103 295	52 841	412 462	22 917 323	28 203	6,06

Tabela 30 Prognoza niskiej emisji w 2020 per capita. – Zmiany w strukturze paliw oraz spadek ich zużycia o 10% w relacji do 2014r.[kg/Mk*rok].

Miejscowość	SO ₂	NO ₂	CO	CO ₂	pył	B(a)P
Bieńkowice	18,43	5,91	78,95	3 447	5,12	0,0011
Bolesław	7,58	2,43	32,45	1 417	2,10	0,0004
Chałupki	15,23	4,88	65,23	2 848	4,23	0,0009
Krzyżanowice	15,02	4,82	64,35	2 810	4,17	0,0009
Nowa Wioska	18,00	5,77	77,11	3 367	5,00	0,0011
Owsiszcze	16,82	5,39	72,05	3 146	4,67	0,0010
Roszków	16,77	5,38	71,82	3 136	4,66	0,0010
Rudyszwałd	12,78	4,10	54,73	2 390	3,55	0,0008
Tworów	10,42	3,34	44,64	1 949	2,90	0,0006
Zabełków	13,53	4,34	57,94	2 530	3,76	0,0008
RAZEM	13,99	4,49	59,94	2617	3,89	0,0008

12.3.Emisje z sektora publicznego – 2020r.

Tabela 31 Emisje prognozowane dla obiektów publicznych z terenu gminy Krzyżanowice w 2020r. , dla których zarządcy przedłożyli ankiety.

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 gazowy	0,00	31,21	8,78	47 893,25	0,37	0,00
SAMODZIELNY PUBLICZNY ZAKŁAD LECZNICTWA AMBULATORIJNEGO OŚRODEK ZDROWIA TWORKÓW UL. PARKOWA 1	Kocioł gazowy	0,00	19,29	5,43	29 600,23	0,23	0,00
GZOKSIT (CENTRUM KULTURY), TWORKÓW, UL. ZAMKOWA 48	Kocioł olejowy	0,00	0,01	0,00	11,96	0,00	0,00
ŚWIETLICA W OWSISZCZACH, BUDYNEK OSP, UL. OPAWSKA 1	Kocioł gazowy	0,00	8,33	2,34	12 782,69	0,10	0,00
PRZEDSZKOLE W CHAŁUPKACH UL. FABRYCZNA 2	Kocioł gazowy	0,00	4,18	1,17	6 409,32	0,05	0,00
PRZEDSZKOLE W KRZYŻANOWICACH UL. WYZWOLENIA 1	Kocioł gazowy	0,00	8,24	2,32	12 650,71	0,10	0,00
PRZEDSZKOLE W KRZYŻANOWICACH ; ODDZIAŁ W NOWEJ WIOSCE UL MŁODZIEŻOWA 5	Kocioł gazowy	0,00	9,96	2,80	15 283,65	0,12	0,00
PRZEDSZKOLE W TWORKOWIE UL. POLNA 3	Kocioł gazowy	0,00	6,16	1,73	9 449,59	0,07	0,00
PRZEDSZKOLE PUBLICZNE IM. KUBUSIA PUCHATKA W ZABĘŁKOWIE	Kocioł gazowy	0,00	36,89	10,38	56 607,39	0,43	0,00
	Kocioł olejowy	0,00	0,00	0,00	5,55	0,00	0,00
ŚWIETLICA W CHAŁUPKACH UL. FABRYCZNA	Kocioł gazowy	0,00	2,45	0,69	3 763,22	0,03	0,00

Obiekt, adres	Rodzaj kotła	SO ₂	NO ₂	CO	CO ₂	pył	B(a)P
ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH W BIEŃKOWICACH BIEŃKOWICE, UL. SZKOLNA 1	Kocioł gazowy	0,00	29,39	8,27	45 100,31	0,34	0,00
ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH W CHAŁUPKACH	Kocioł gazowy	0,00	32,11	9,03	49 263,37	0,38	0,00
ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH W KRZYŻANOWICACH UL. ŁĄKOWA 12	Kocioł gazowy	0,00	76,14	21,42	116 833,77	0,89	0,00
ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH W TWORKOWIE UL. ZAMKOWA 13	Kocioł gazowy	0,00	51,29	14,43	78 696,90	0,60	0,00
ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH W BIEŃKOWICACH FILIA SZKOŁY PODSTAWOWEJ W BOLESŁAWIU BOLESŁAW, UL. GŁÓWNA 42,	Kocioł gazowy	0,00	17,39	4,89	26 676,91	0,20	0,00
ZESPÓŁ SZKOLNO-PRZEDSZKOLNY W OWSISZCZACH, UL.SZKOLNA 1	Kocioł gazowy	111,23	127,45	213,20	34 083,02	20,86	0,00
ŚWIETLICA W ROSZKOWIE BUDYNEK OSP, UL. NOWA	Kocioł gazowy	0,00	10,14	2,85	15 561,53	0,12	0,00
ŚWIETLICA W RUDYSZWAŁDZIE BUDYNEK OSP, UL. GŁÓWNA	Kocioł gazowy	0,00	2,24	0,63	3 430,91	0,03	0,00
REMIZA OSP KRZYŻANOWICE, UL. GŁÓWNA 29	Kocioł gazowy	0,00	5,72	1,61	8 781,15	0,07	0,00
BUDYNEK URZĘDU GMINY, UL.GŁÓWNA 5	Kocioł gazowy	0,00	12,14	3,41	18 619,90	0,14	0,00
BUDYNEK PWK GÓRNA ODRA SP. Z O.O. ROSZKÓW, UL. KOLEJOWA 2/1	Kocioł gazowy	0,00	2,40	0,67	3 676,61	0,03	0,00

12.4. Prognozowane zmiany niskiej emisji zanieczyszczeń w relacji do roku bazowego**Tabela 32 Porównanie niskiej emisji z obiektów publicznych w roku 1990 i 2020.**

L.p.	Substancja	Emisja razem 1990r.	Emisja razem 2020r.	Redukcja emisji 2020/1990 o	
		[kg/rok]	[kg/rok]	[kg/rok]	[%]
1	SO ₂	6745,21	111,23	6633,98	98,35%
2	NO ₂	1775,05	493,14	1281,91	72,22%
3	CO	27690,85	316,05	27374,80	98,86%
4	CO ₂	1142208,82	595181,94	547026,88	47,89%
5	pył	1775,05	25,14	1749,91	98,58%
6	B(a)P	0,38	0,00	0,38	100,00%

Tabela 33 Porównanie niskiej emisji z obiektów mieszkalnych w roku 1990 i 2020.

L.p.	Substancja	Emisja razem 1990r.	Emisja razem 2020r.	Redukcja emisji 2020/1990 o	
		[kg/rok]	[kg/rok]	[kg/rok]	[%]
1	SO ₂	153 950	103 295	50655,47	32,90%
2	NO ₂	47 434	52 841	-5407,47	-11,40%
3	CO	739 963	412 462	327501,11	44,26%
4	CO ₂	30 522 447	22 917 323	7605124,00	24,92%
5	pył	47 434	28 203	19230,53	40,54%
6	B(a)P	10,06	6,06	4,00	39,79%

Tabela 34 Prognozowane zmiany niskiej emisji zanieczyszczeń w relacji do roku bazowego (1990) w skali gminy (obiekty publiczne i mieszkalne).

L.p.	Substancja	Emisja razem 1990r.	Emisja razem 2020r.	Redukcja emisji 2020/1990 o	
		[kg/rok]	[kg/rok]	[kg/rok]	[%]
1	SO ₂	160 695,68	103 406,23	57 289	35,65%
2	NO ₂	49 208,58	53 334,14	-4 126	-8,38%
3	CO	767 653,96	412 778,05	354 876	46,23%
4	CO ₂	31 664 655,82	23 512 504,94	8 152 151	25,75%
5	pył	49 208,58	28 228,14	20 980	42,64%
6	B(a)P	10,44	6,06	4,38	41,98%

W symulacjach dla roku 2020 przyjęto w grupie obiektów publicznych bardzo ambitne założenia w zakresie wymiany stosowanych w 1990r. paliw, który to proces w większości został zrealizowany. Wykluczono z tej grupy węgiel kamienny i założono wymianę kotłowni stałopalnych na instalacje opalane gazem.

Przyjęto także, że średnio w skali wszystkich budynków publicznych uzyska się obniżenie zużycia energii o 20% względem roku bazowego 1990, gdyż przy lekko niepewnych danych dla kilku obiektów poziom ten teoretycznie już występuje dla roku 2014.

Znacznie ostrożniejsze założenia w kwestii zmiany dotychczas stosowanych paliw węglowych poczyniono dla budownictwa mieszkaniowego. Uwzględniono, bowiem dużo niższy – na tle jednostek samorządowych - potencjał inwestycyjny mieszkańców czy siłę nabywczą społeczeństwa oraz inne ograniczenia społeczne, takie choćby jak obawy starszych mieszkańców przed zupełnie nowymi i nieznanymi im rozwiązaniami (np. kotły na pelet, pompy ciepła, gaz).

Jak można zaobserwować na podstawie przedstawionych zestawień porównujących prognozowane emisje zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza atmosferycznego z różnych budynków i obiektów, dominujący wpływ na ich wielkość będzie miała postawa mieszkańców i zarządców budynków mieszkalnych.

Ogólnie bardzo wysoka redukcja uzyskana w obiektach publicznych dla takich zanieczyszczeń jak ditlenek siarki, pył czy benzo-a-piren (prawie całkowite ich wykluczenie) tylko nieznacznie, w ujęciu ogólnym, poprawia współczynniki osiągnięte dla samego budownictwa mieszkaniowego.

Częściowo wynika to z bardzo ostrożnych założeń przyjętych dla tych obiektów w zakresie zmiany paliw i ich zużycia. Zdecydowany wpływ redukcji emisji z ogrzewania w obiektach mieszkalnych mógłby być zauważalny przy bardzo radykalnych krokach (np. wprowadzenie wszędzie ogrzewania gazowego lub OZE). W tworzonych symulacjach kierowano się jednak racjonalizmem (koszty) i lokalnymi uwarunkowaniami (dostępność tanich paliw węglowych).

Zestawienie w ostatniej tabeli wskazuje jednoznacznie, iż niezwykle istotne dla ograniczania niskiej emisji kominowej są działania prowadzone w sektorze budownictwa mieszkaniowego.

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.

Podjęcie decyzji o zastosowaniu konkretnych technologii i rozwiązań należy pamiętać o uwzględnieniu wszystkich rodzajów kosztów oraz o ustaleniu prawdopodobnej ich sumy w określonej perspektywie czasowej.

Następnie zaleca się porównanie wybranego wariantu z innymi rozwiązaniami realnymi do wykonania w danej lokalizacji.

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

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

13.1. Koszty inwestycyjne

Wykonanie źródła i systemu ciepłego

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

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

Porównując typowe kotły na paliwa konwencjonalne, podobne będą wydatki na standardowe kotły gazowe lub olejowe, niższe na kotły starszego typu opalone 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 13 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	<u>kotły nieekologiczne</u> , możliwość niekontrolowanego spalania odpadów i paliwa najgorszej jakości, konieczność zagospodarowania dużych ilości odpadów paleniskowych (stanowiących często powyżej 10% ilości spalonego paliwa)
2	Kotły gazowe	od 2 000 do 6 000	konieczne przyłącze do sieci lub instalacja zbiornika na LPG	źródło bezobsługowe
3	Kotły gazowe kondensacyjne	od 4 500 do 14 000	konieczne przyłącze do sieci lub instalacja zbiornika na LPG	kotły o najwyższej sprawności (powyżej 100%)
4	Kotły olejowe	od 6 000 do 11 000	niezbędny magazyn oleju	okresowe dostawy paliw tylko przez podmioty specjalistyczne (cysterny)
5	Kotły na ekogroszek	od 4 000 do 12 000	zalecany ekogroszek workowany	proces spalania znacznie zautomatyzowany

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	Przedział kosztów zakupu**	Uwagi inwestycyjne. Niezbędne dodatkowe koszty*	Uwagi eksploatacyjne
	(retortowe)			
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 14 Porównanie kosztów energii w zależności od paliw lub źródła ciepła. Oszacowanie.

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

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

Mając na uwadze jedynie koszt paliw bez uwzględnienia:

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

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

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

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

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

Tabela 15 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 współczynnika zużycia ciepła 120 kWh/m²*a.

Tabela 16 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

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

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

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

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, będących 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, żužel).

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 najłabszych cieplnie elementów budynku (narożniki, płyty balkonowe, załamania więźby dachowej, ościeżnice itp.),
- pracami instalacyjnymi w zakresie modernizacji systemów grzewczych (wymiana grzejników, regulacja hydrauliczna, zawory termostatyczne, podzielniki ciepła – spadek zużycia ciepła ok.10-20%)
- rozwiązaniami organizacyjnymi, mającymi na celu racjonalne wykorzystanie ciepła:
 - odpowiednie metody wentylacji minimalizujące układy oparte na wentylacji grawitacyjnej – (spadek zużycia ciepła ok.10-15%),
 - sterowanie systemem grzewczym w okresach mniejszego zapotrzebowania na ciepło automatyka pogodowa, regulacja węzłów i źródeł ciepła – spadek zużycia ciepła ok.5-10%;
 - montaż ekranów zagrzejnikowych – spadek zużycia ciepła ok. 5%.

Ponadto, w przypadku zabudowy starego typu oraz budynków nowszych, ale wyposażonych w tradycyjne kotłownie węglowe, głównym obszarem działań powinna stać się analiza pracy obecnego źródła ciepła. Na bazie wyników takiej analizy wykonana powinna zostać modernizacja źródła, a 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 dotyczącym 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 równoległe 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 cieplnej 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 cieplnych - na obszarze gminy Krzyżanowice - paliwie, jakim jest węgiel kamienny różnych sortymentów i gatunków, niezwykle ważne staje się promowanie rozwiązań z sektora energetyki odnawialnej.

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

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

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

Ich rola w ograniczaniu emisji zanieczyszczeń do powietrza wzrasta szczególnie w domach, gdzie podstawowym źródłem energii dla wytworzenia ciepłej wody użytkowej jest zwykły kocioł na paliwa stałe. Urządzenia takie wobec pełnej bezwładności i braku sterowania wytwarzają najczęściej zbyt dużo energii cieplnej, która przekracza potrzeby c.w.u., przez co poziom emisji w odniesieniu do jednostki podgrzanej wody jest tu najwyższy.

Z kolei automatyczne kotły retortowe na biomasę drzewną (pelet) zapewniają wykorzystanie przez mieszkańców ekologicznego paliwa, przy jednocześnie znikomym wytwarzaniu odpadów paleniskowych (nieškodliwych 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).

Środki na ten cel powinny pochodzić z:

- wpływających do budżetu opłat za szczególne korzystanie ze środowiska, które w odpowiednich (opisanych prawem) proporcjach i transzach przekazuje Marszałek Województwa,
- dotacji zewnętrznych, pozyskanych przez Gminę na realizację zadań kierowanych do mieszkańców, w przypadku projektów, gdzie jako niezbędne wskazuje się pośrednictwo gmin (PROSUMENT),
- oszczędności w opłatach eksploatacyjnych i kosztach bieżących uzyskanych w wyniku rozwiązań wprowadzanych w budynkach publicznych, obiektach i oświetleniu zewnętrznym.

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.

Najnowsze rozwiązania prawne – krajowe, jak też Dyrektywy Europejskie wymuszają na odbiorcach, ale też na producentach energii takie rozwiązania, których celem jest ograniczanie jej zużycia. Wiele z tych rozwiązań ma swoje odzwierciedlenie w życiu codziennym każdego obywatela; już np. nie można kupić zwykłej żarówki 100 W, a gros urządzeń jest dużo mniej energochłonnych niż ich poprzednicy sprzed lat.

Obecne przepisy obligują także każdą z gmin do takiego zarządzania gospodarką energii elektrycznej, by korzystać z niej jak najbardziej racjonalnie w takim zakresie, który pozwoli na zmniejszenie energochłonności, jak również przyczyni się do zniwelowania jej strat.

Pomimo, iż w w gminie Krzyżanowice nie funkcjonują zakłady konwencjonalnego wytwarzania energii elektrycznej i obniżenie jej zużycia nie przekłada się wprost na lokalne emisje gazów i pyłów to z globalnego, środowiskowego punktu widzenia wszelkie działania na rzecz obniżenia jej zużycia służą ograniczaniu emisji. Ponadto w określonych przypadkach energia elektryczna może stać się zamiennikiem dla spalania paliw kopalnych w indywidualnych źródłach energii cieplnej.

Poniżej przedstawione zostaną koncepcje pewnych rozwiązań ukierunkowanych na działania jakie gmina Krzyżanowice powinna podjąć w obszarze redukcji energochłonności nie tylko patrząc na to globalnie, ale przede wszystkim widząc w tych rozwiązaniach własne korzyści z ekonomicznymi na czele.

W kolejnych podrozdziałach przedstawiono ogólny zarys działań, jakie gmina Gminie Krzyżanowice może i powinna podejmować w tym obszarze, także ze względów ekonomicznych.

15.1.Regulacje prawne. Białe certyfikaty

Podstawowym przepisem, który obliguje gminy do racjonalnej gospodarki energią elektryczną jest ustawa z 10 kwietnia 1997 r. Prawo Energetyczne (Dz. U. z 2012 r., poz. 1059, z 2013 r. poz. 984 i poz. 1238 oraz z 2014 r. poz. 457, poz. 490, poz. 900, poz. 942 i poz. 1101) oraz wynikające z niej rozporządzenia, a także Ustawa o efektywności energetycznej z dnia 15 kwietnia 2011 r. (Dz.U. Nr 94, poz. 551 z późn. zm).

Poprawa efektywności energetycznej oraz racjonalne wykorzystywanie istniejących zasobów energetycznych, w perspektywie wzrastającego zapotrzebowania na energię są obszarami, do których Polska przywiązuje wielką wagę. Priorytetowym celem Rządu stało się stworzenie ram prawnych oraz systemu wsparcia działań związanych z poprawą efektywności energetycznej. Ustawa o efektywności energetycznej określa cel w zakresie oszczędności energii, z uwzględnieniem wiodącej roli sektora publicznego, ustanawia mechanizmy wspierające oraz system monitorowania i gromadzenia niezbędnych danych. Ustawa zapewnia także pełne wdrożenie dyrektyw europejskich w zakresie efektywności energetycznej, w tym zwłaszcza zapisów Dyrektywy 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych. Przepisy ustawy weszły w życie z dniem 11 sierpnia 2011 r.

Integralnym elementem ustawy o efektywności energetycznej jest system świadectw efektywności energetycznej tzw. „białych certyfikatów”, jako mechanizm rynkowy prowadzący do uzyskania wymiernych oszczędności energii w trzech obszarach:

- zwiększenia oszczędności energii przez odbiorców końcowych,
- zwiększenia oszczędności energii przez urządzenia potrzeb własnych,
- zmniejszenia strat energii elektrycznej, ciepła i gazu ziemnego w przesyłach i dystrybucji.

W dużym uproszczeniu, za wszelkie oszczędności energii uzyskane w wyniku czynności modernizacyjnych lub inwestycyjnych, przedsiębiorca może uzyskać określoną ilość certyfikatów w drodze przetargu ogłaszanego przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki. Certyfikaty te można następnie zbywać na zasadach rynkowych, na rzecz tych podmiotów, które mają nadwyżkę konsumpcji energii elektrycznej.

Białe certyfikaty w Polsce dotyczą średnich rocznych oszczędności energii pierwotnej. Istotne jest jednak ustawowo wprowadzone ograniczenie działań mogących brać udział w systemie „białych certyfikatów”. Są to :

- minimalna wartość średnich rocznych oszczędności energii pierwotnej osiągniętych w wyniku realizacji przedsięwzięcia lub przedsięwzięć tego samego rodzaju, uprawniających do udziału w przetargu (10 toe),
- maksymalna wartość oszczędności energii pierwotnej, do której nie jest obowiązkowe sporządzenie audytu efektywności energetycznej potwierdzającego tę oszczędność po zakończeniu przedsięwzięcia proefektywnościowego, z tytułu którego przyznano biały certyfikat dla przedsięwzięć zgłoszonych do przetargu na etapie ich planowania (100 toe),
- Ze względu na potrzebę stworzenia sprawnie funkcjonującego systemu białych certyfikatów zdecydowano nie wprowadzać do niego drobnych, pojedynczych przedsięwzięć (o małych oszczędnościach energii, poniżej 10 toe), aby go nadmiernie nie obciążać. Natomiast możliwe jest łączenie drobnych przedsięwzięć tego samego rodzaju w grupy i w ten sposób wprowadzanie ich do systemu.

Jednocześnie ustawa o efektywności energetycznej doprowadziła do stworzenia katalogu inwestycji prooszczędnościowych, które ogłoszono w drodze obwieszczenia Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2012 r. w sprawie szczegółowego wykazu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej.

Należą do nich m.in. istotne z punktu widzenia samorządów lokalnych przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie modernizacji lub wymiany:

- urządzeń przeznaczonych do użytku domowego (np. zmywarki do naczyń, chłodziarki, piekarnika),
- oświetlenia wewnętrznego (np. oświetlenia pomieszczeń: w budynkach użyteczności publicznej, mieszkalnych, biurowych, a także budynków i hal przemysłowych lub handlowych) lub oświetlenia zewnętrznego (np. oświetlenia tuneli, placów, ulic, dróg, parków, oświetlenia dekoracyjnego, oświetlenia stacji benzynowych oraz sygnalizacji świetlnej), w tym:
 - wymiana źródeł światła na energooszczędne,
 - wymiana opraw oświetleniowych wraz z osprzętem na energooszczędne,
 - wdrażanie systemów oświetlenia o regulowanych parametrach (natężenie, wydajność, sterowanie) w zależności od potrzeb użytkowych,
 - stosowanie energooszczędnych systemów zasilania.
- urządzeń potrzeb własnych, w tym:
 - układów pompowych i pomp - stosowanie pomp o płynnej regulacji obrotów,
 - układów sterowania - układy automatyki kotła, układy pomiarowe, zabezpieczające i sygnalizacyjne,
 - silników elektrycznych - instalacja falowników przy napędach o zmiennym zapotrzebowaniu mocy,
 - urządzeń w systemach uzdatniania wody.
- zastąpieniu nieskoefektywnych energetycznie lokalnych i indywidualnych sposobów przygotowania ciepłej wody użytkowej sposobami charakteryzującymi się wyższą efektywnością energetyczną, w tym z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii.

Jak widać z powyższego, w przypadku zagadnień dotyczących racjonalizacji zużycia energii elektrycznej ich rozsądna realizacja pozwala docelowo na znaczne zmniejszenie wydatków bieżących i tym samym generują oszczędności w gminnym budżecie.

Niniejszy rozdział – po wstępie o charakterze teoretycznym - poświęcony jest zagadnieniom dotyczącym racjonalizacji zużycia energii elektrycznej w gminie Krzyżanowice, głównie w obszarze oświetlenia obiektów i terenów publicznych.

15.2. Poprawa efektywności wykorzystania energii elektrycznej

15.2.1. Analiza sieci i odbiorców energii elektrycznej

Każde działania na rzecz poprawy jakiegokolwiek dziedziny muszą opierać się na pewnych zasadach, które pozwolą w sposób jak najbardziej optymalny opisać dotychczasowe funkcjonowanie wybranego obiektu, dokonać właściwej analizy i na tej podstawie ocenić jego stan, a następnie podjąć kroki w celu jego poprawy poprzez tzw. działania racjonalizatorskie. Obecnie – jak nigdy przedtem – prym we wszelkiego rodzaju przedsięwzięciach wiodzie *ekonomia*.

Dziś każdy musi się liczyć z kosztami, a bilans wszelkich podjętych działań już nie wystarczy, żeby się „zerował” on musi być na plusie. Takie podejście jest jak najbardziej uzasadnione, chociaż są jeszcze w wielu z nas naleciałości minionej epoki, która charakteryzowała się marnotrawstwem i rozrzutnością. Dbłość o budżet to już nie jest domena zaradnych gospodarstw domowych, to jest już także - coraz częściej - warunek *sine qua non* włodarzy miast i gmin. Do ich świadomości poprzez różne czynniki zdążyło już dotrzeć, że aby dobrze gospodarzyć należy właściwie zarządzać swoim budżetem. Nie bez znaczenia jest fakt naszej przynależności do wspólnoty, jaką jest Unia Europejska. Ona poprzez swoje *Dyrektywy* w wielu przypadkach wymusiła na naszych samorządach szereg działań mających na celu m.in. większą dbłość o środowisko, infrastrukturę, rozwój społeczno-kulturalny, itp. Fundusze unijne wspomagają nasze działania na rzecz poprawy otaczającej nas rzeczywistości.

Jednym z wielu obszarów, które muszą przejść przez proces diagnozy i oceny dotychczasowego stanu jest sektor energetyczny, a w tym konkretnym przypadku jego część dotycząca energii elektrycznej. Jak na razie udział branży elektrycznej w życiu każdego z nas jest znaczący i obecnie chyba nikt nie wyobraża sobie życia bez tego medium. Jednak wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną poprzez coraz większą liczbę odbiorników, która wzrasta wraz z rozwojem technologicznym w połączeniu ze zwiększającą się z roku na rok ceną energii wymusza na nas działania, które zmierzają do racjonalizacji zużycia energii. Niektóre rozwiązania (w większości wymuszone przez Unię) jako działania systemowe mają służyć zmniejszaniu energochłonności.

Kroki jakie podjęto na tym polu polegają przede wszystkim na zmniejszeniu mocy odbiorników i urządzeń elektrycznych przy jednoczesnym zachowaniu minimalnych parametrów tychże urządzeń. W ten sposób wykluczono operatywnie m.in. tradycyjne źródła światła (żarówki) o mocach powyżej 25W, a gros urządzeń elektrycznych – w szczególności sprzęt AGD – już na etapie projektowo-wytwórczym – obwarowana jest konkretnymi obostrzeniami.

Najnowsze plany redukcji mocy odbiorników dotyczą odkurzaczy, które od 2017r. nie będą mogły przekraczać mocy powyżej 900 W. Zasadność tych rozwiązań w wielu budzi mniej lub bardziej uzasadnione obawy co do redukcji zużywanej energii. Na przykładzie wspomnianego odkurzacza można domniemywać, że (uwzględniając dotychczasowe rozwiązania technologiczne) przy jego mocy do 900 W będzie on znacznie słabszy od tego, którego moc ma np. 1900 W, a co za tym idzie jest on równie efektywny; przy mniej wydajnym odkurzaczu tą samą pracę musimy wykonać dłużej, a to oznacza, że dłużej czerpiemy prąd i rachunek może okazać się nie taki jakiego się spodziewaliśmy. Inżynierowie stoją przed wyzwaniem by przy zmniejszeniu mocy elektrycznej nie zmniejszyła się znacznie efektywna moc ssania. Nie zmienia to jednak faktu, że trzeba dążyć do zmniejszania energochłonności wszelkich odbiorników, gdyż poza wymiernymi korzyściami finansowymi w miarę procesu modernizacyjnego sektora energetycznego odbija się to pozytywnie również na środowisku poprzez redukcję emisji

wszelkich szkodliwych substancji w tym dwutlenku węgla wynikające ze zmniejszonej produkcji energii potrzebnej do zasilania wszelkiego rodzaju urządzeń.

W odniesieniu do odbiorców, za których jest odpowiedzialna gmina należy sporządzić odpowiedni audyt pozwalający zarówno na inwentaryzację określonej grupy odbiorników, jak też określenie ich stanu technicznego. Uzyskane informacje pozwolą na podjęcie określonych działań na rzecz poprawy energochłonności, a tym samym na uruchomienie rozwiązań dotyczących racjonalizacji zużycia energii elektrycznej na terenie gminy. Powstała w ten sposób baza danych to rudymet, na którym trzeba oprzeć gros działań racjonalizatorskich tak w zakresie organizacyjnym jak i technicznym.

Plan działań ukierunkowanych na zmniejszenie energochłonności oparty powinien być na audycie, który zawiera szereg informacji pozwalających na ocenę wszelkich odbiorców wraz z ich urządzeniami. Audyt taki powinien w szczególności zawierać:

- kwestie formalno-prawne, tj. rodzaje umów z dystrybutorem energii elektrycznej oraz informacje dotyczące stanu posiadania na terenie gminy transformatorów mocy,
- dane dot. oświetlenia ulic i placów, ale też – jeśli takowe są – oświetlenia stacjonarne zewnętrzne, występujące jako instalacje odrębne nie zintegrowane z danym budynkiem czy też obiektem (np. oświetlenie boisk, skwerów, parkingów, itp.),
- informacje na temat innych niż konwencjonalne źródła energii wykorzystywanych przez Gminę, tj.: ogniw fotowoltaicznych, elektrowni wiatrowych, itp.

W ramach współpracy z Gminą Krzyżanowice pozyskano szereg informacji, które wykorzystano w dalszym etapie niniejszego opracowania.

15.2.2. Ogólne kierunki działań usprawniających zużycie energii elektrycznej

Racjonalnemu podejściu do spraw związanych z właściwym gospodarowaniem Gminą powinno przyświecać motto, które jedna z gmin trafnie ujęła słowami: *„Misją Urzędu Gminy jest efektywna, rzetelna obsługa klientów, dbałość o wykonywanie zadań publicznych oraz o środki publiczne, z uwzględnieniem interesu publicznego i indywidualnych interesów obywateli, opierając się na zasadzie praworządności, służebności wobec społeczności lokalnej i racjonalnego gospodarowania mieniem gminy”*. Dla potrzeb tego opracowania szczególnie bliskie jest sformułowanie *„...racjonalne gospodarowanie mieniem gminy”*. Dbłość o Gminę to przede wszystkim umiejętne rozdysponowanie środków na odpowiednie cele uwzględniając przy tym priorytety. Jednym ze sposobów optymalnego wykorzystania dostępnych środków jest m. in. zaangażowanie się w proces modernizacyjny.

Nieodzownym elementem właściwie przeprowadzonej inwestycji jest zysk bądź zniwelowanie strat poprzez np. obniżenie kosztów utrzymania danego segmentu działalności Gminy. Oczywiście w każdym takim działaniu należy uwzględnić tzw. czas amortyzacji, czyli okres, po którym zbilansuje się koszt danej inwestycji. W odniesieniu do sektora energetycznego amortyzacja uzależniona jest od wielu czynników, do których należy m.in.: dotychczasowy stan urządzeń elektrycznych i ewentualny koszt ich wymiany, koszt obsługi i konserwacji, stopień zużycia i tzw. żywotność urządzeń oraz wiele innych czynników, które są związane z kosztami obsługi urządzeń elektrycznych.

Te opracowanie ma wspomóc prace Gminy ukierunkowane na jej rozwój i stworzyć bazę w celu usprawnienia działań mających na celu (w tym przypadku) zmniejszenie zużycia energii elektrycznej. Działania, jakie należy podjąć aby ograniczyć koszty związane z użytkowaniem energii elektrycznej można podzielić na następujące sfery, tj.:

- sfera formalno-prawna – dotyczy ona zarówno podziału odpowiedzialności gminy za dany obszar pod względem administracyjnym, lokalowym (budynki administracyjne, komunalne będące własnością lub współwłasnością gminy, kulturalno-oświatowe (szkoły, przedszkola, biblioteki,

światlice, itp.), placówki zdrowotne (przychodnie, ośrodki zdrowia), za które odpowiada gmina oraz podział oświetlenia ulicznego na poszczególne ulice i wsie; tu także istotną rolę może odegrać zakres umów z Zakładem Energetycznym na dystrybuowanie energii elektrycznej,

- sfera organizacyjna – polega przede wszystkim na właściwej organizacji pracy zarówno urządzeń elektrycznych, jak i właściwych zachowań osób obsługujących dane odbiorniki,
- sfera techniczna /inwestycyjna/ – to przede wszystkim wymiana lub modernizacja urządzeń elektrycznych, które są przestarzałe i których sprawność jest bardzo niska (nowe oprawy oświetleniowe, najnowsze źródła światła oparte, np. na diodach LED), a także zastosowanie najnowszych rozwiązań technicznych (automatyka sterownicza, np. nowoczesne czujniki zmierzchowe, czujniki ruchu, itp.).

Powyższe zagadnienia opisują ogólny zakres czynności, które po wnikliwej analizie poszczególnych sfer pozwolą na opracowanie działań uwzględniających zakresy i skalę prac, które należy podjąć w każdym z w/w odcinków. Dopiero właściwy opis dotychczasowego stanu formalno-prawnego związanego z liczbą obiektów i ich przeznaczeniem, sposobem ich obsługi i czasem pracy, a także kompletne zestawienie danych związanych z zastosowanymi urządzeniami i ich eksploatacją pozwolą na określenie, w jakich sferach należy podjąć określone działania mające na celu usprawnienie gospodarki energetycznej.

Zauważyć należy, iż najistotniejsze sposoby wykorzystania energii elektrycznej w obiektach Gminy to:

- oświetlenie obiektów (wewnętrzne) i przestrzeni publicznej (zewnętrzne),
- zasilanie urządzeń informatycznych i elektronicznych,
- ogrzewanie elektryczne lub wytwarzanie c.w.u w pogrzewaczach i bojlerach,
- zasilanie napędów opartych na silnikach elektrycznych.

W sytuacjach gdzie zastosowane zostały napędy elektryczne (silniki) zasilające np. pompy, agregaty, wentylatory, itp., należałoby zwrócić uwagę na aspekt właściwego doboru tych napędów w stosunku do obciążeń, z którymi one współpracują. Istotnym jest by w takich układach cykle ich pracy były optymalne oraz dobór silników był właściwy unikając tym samym tzw. „przewymiarowania”, co z kolei odbija się na zwiększonych rachunkach za energię elektryczną. Istotnym i wartym rozważenia – w kontekście usprawnienia pracy napędów silnikowych – jest możliwość zastosowania innych rozwiązań, które mogą usprawnić napędy elektryczne zarówno w kontekście ich obsługi, pracy, jak też ze względów ekonomicznych.

Najnowsze rozwiązania w dziedzinie elektrotechniki pozwalają na zastosowanie urządzeń, które wspomagają prace napędów elektrycznych w zakresie rozruchu, pracy, regulacji i zabezpieczeń. Do takich urządzeń zaliczyć należy, np. Soft start – jest to urządzenie, które (jak na to wskazuje jego angielska nazwa) powoduje, że silnik ma tzw. „miękki start”, czyli kolokwialnie rzecz ujmując ma łagodny rozruch. Silniki o większych mocach uruchamiane bezpośrednio powodują podczas rozruchu duże spadki napięć, mają duże przeciążenia na wale, co wiąże się z „szarpnięciami” częstokroć uszkadzając w ten sposób po pewnym czasie układy napędowe generując w ten sposób niepotrzebne koszty ich napraw bądź wymiany.

Jednym z rozwiązań, które obniżało zarówno prąd rozruchu jak i zmniejszało przeciążenie na wale w trakcie rozruchu był przełącznik gwiazda-trójkąt, ale to rozwiązanie jest już przestarzałe i ma też swoje wady. Soft start to urządzenie energoelektroniczne oparte na tyrystorach, które powoduje, że rozruch silnika odbywa się łagodnie bez nadmiernych obciążeń na wale i płynnym wzroście prądu rozruchowego, który wynosi 58% prądu bez zastosowania Soft startu. Po rozruchu urządzenia te przechodzą na pracę ciągłą poprzez włączenie tzw. bypass-a (wewnętrznego lub zewnętrznego – za pomocą dodatkowego stycznika).

Innym, nowocześniejszym rozwiązaniem jest zastosowanie tzw. falowników, czyli mikroprocesorowych przemienników częstotliwości, dzięki którym uzyskujemy także funkcje łagodnego rozruchu (soft start) bez nagłych spadków napięcia w sieci, jak też funkcję łagodnego zatrzymania (soft stop), który niweluje nagły wzrost napięcia w sieci podczas zatrzymania napędu. Należy też dodać, że falownik – inaczej niż

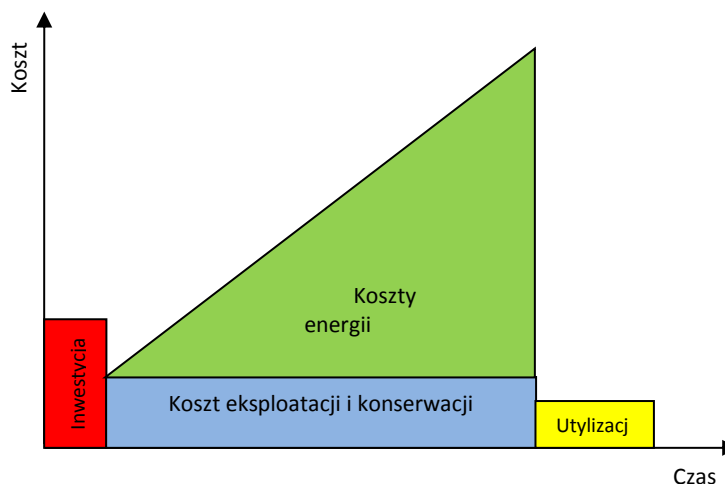
Soft start – ma możliwość płynnej regulacji obrotów przy zachowaniu właściwego momentu obrotowego, co oznacza, że silnik podczas regulacji obrotów nie traci na mocy. Innymi słowy przy zastosowaniu falowników otrzymujemy:

- ograniczenie prądu rozruchowego silników,
- zmniejszenie obciążeń dynamicznych w napędzie,
- nastawienie czasu hamowania,
- płynną regulację obrotów bez strat mocy.

Ponadto falowniki mają wbudowany szereg programowalnych funkcji i urządzeń, które możemy zastosować na wejściu i na wyjściu falownika; chociażby takie, dzięki którym falownik zoptymalizuje pracę silnika w wyniku danych otrzymywanych z czujników analogowych obiektu sterowania (np. ciśnienia, poziomu cieczy w zbiorniku, itp.), co z kolei przekłada się na bardziej oszczędną energetycznie pracę napędów zasilanych i sterowanych przez te urządzenia dając w ten sposób wymierne korzyści. Należy jednak pamiętać, że nic nie ma za darmo – czym bardziej zaawansowana technologia to jej koszt jednostkowy proporcjonalnie wzrasta, ale też maleją rachunki za energię podczas pracy tych urządzeń; jak szybko się te rozwiązania bilansują zależy od wielu czynników (koszt zakupu, rodzaj pracy, typ napędu, itp.).

W celach orientacyjnych zauważyć należy, że dla napędu z silnikiem 3-faz 15 kW koszt zakupu Soft startu to wartość 1850 zł, a falownika 5500 zł tej samej firmy (Schneider Electric). Oszczędności przy zastosowaniu falowników (np. do napędu pomp) o wspomnianej wyżej mocy to koszt ok. 1253 zł; przy założeniu kosztu inwestycji rzędu 5500 zł stopień amortyzacji wynosi ok. 23% w skali roku, co daje nam zwrot inwestycji po nieco więcej niż 4 latach.

Ryc.5 Schemat kosztów związanych z zakupem i eksploatacją w odniesieniu do ceny energii.



Przy rozważaniu inwestycji z zastosowaniem napędów regulowanych kluczowym kryterium wyboru powinna być przede wszystkim sprawność urządzeń bo to ona determinuje opłacalność rozwiązania znacznie bardziej niż sama cena zakupu urządzenia. Zazwyczaj udział kosztów zakupu z perspektywy kosztów całego okresu użytkowania urządzenia wynosi zaledwie około 10%. Dlatego wyższe koszty zakupu energooszczędnego urządzenia amortyzują się często już w bardzo krótkim czasie. Z perspektywy najbliższej przyszłości sprawność urządzeń będzie miała coraz większe znaczenie ponieważ relatywnie koszt ich zakupu spada a ceny energii rosną. W konsekwencji wydaje się, że rynek napędów już w najbliższej przyszłości zostanie zdominowany przez wysokosprawne urządzenia, a czasy kiedy

najważniejszym i decydującym o wyborze napędu regulowanego parametrem była jego cena odchodzą w przeszłość.

Przy założeniu, że nie potrzebujemy płynnej regulacji obrotów obsługiwanych napędów i nie mamy wystarczających środków na zakup rozwiązań z tzw. „wyższej półki”, wówczas nie należy przepłacać i w zupełności zastosowanie Softstartu wystarczy. Należy jednak w tym przypadku mieć na uwadze, że oszczędności przy tego typu rozwiązaniu ograniczają się tylko do czasu rozruchu; jeśli jest ich dużo to czas zwrotu inwestycji jest krótszy.

Są też rozwiązania o wiele bardziej zaawansowane technologicznie, które wprawdzie opierają się o podobne technologie jak wyżej wspomniane Softstarty, czy falowniki jednak stoją na bardziej zaawansowanej technologii, której przedstawicielem jest wyrób firmy Power Efficiency Corporation (PEC) o nazwie Eco-controller jest on regulatorem mocy łączącym w sobie zalety soft-startera w czasie rozruchu oraz parametry regulacyjne mocy przy stałej prędkości takie, jak umożliwiają falowniki, jednak przy zachowaniu prostoty sterowania tego pierwszego. Producent zapewnia, że przy zastosowaniu tych rozwiązań można zaoszczędzić na energii nawet do 50%.

Rozwiązania dotyczące zmiany sposobu zasilania napędów elektrycznych mają szerokie zastosowania i są coraz powszechniejsze w użyciu.

Właściwe wykorzystanie energii elektrycznej to takie jej użytkowanie, które ma na celu niwelowanie strat związanych z jej poborem, to natomiast determinuje działania polegające między innymi na wymianie przestarzałych odbiorników i/lub zastosowaniu odpowiedniej automatyki; dotyczy to zwłaszcza zastosowania energooszczędnych źródeł światła w obiektach użyteczności publicznej oraz do oświetlenia ulic, skwerów i placów.

Odpowiednie podejście do tematyki – zdawałoby się – zwykłego oświetlenia może dać wiele korzyści w trakcie jego eksploatacji. I tak dla przykładu: strumień świetlny CFL jest zwykle mniejszy gdy lampa pracuje w pozycji innej niż pionowa, trzonkiem w górę. Przy pracy pionowo, trzonkiem w dół może on zmniejszyć się od 0 do 25% w zależności od typu lampy. Inne badania wykazują, że przy pracy w pozycji poziomej, „poczwórna” świetlówka kompaktowa o mocy 26W ma strumień świetlny mniejszy do 10% od wartości znamionowej (mierzonej w pozycji pionowej trzonkiem w górę); w skrócie można ująć, że przy samej zmianie pozycji w/w źródeł światła co czwarta żarówka jest „niepotrzebna” przy zachowaniu tego samego strumienia świetlnego.

Wiele programów na rzecz racjonalizacji zużycia energii i ochrony środowiska promuje CFL, jako główny element oszczędzania energii. W roku 1998 przeprowadzono w Polsce Projekt Promocji Energooszczędnego Oświetlenia PELP (Poland Efficient Lighting Project), który zajmował się promocją energooszczędnych świetlówek kompaktowych. Polegał on na sprzedaży świetlówek po znacznie obniżonych cenach, a także na uświadamianiu użytkownikowi jakie korzyści finansowe i ekologiczne przynosi ich stosowanie. Projekt ten zajmował się także modernizacją oświetlenia w placówkach oświatowych i urzędach publicznych. Niektóre Zakłady Energetyczne proponują CFL, jako część swoich programów racjonalizacji zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych i nie tylko.

Innym rodzajem źródeł światła o szerokim zastosowaniu są lampy wyładowcze. W proces właściwego ich użytkowania można wdrożyć np. konwencjonalne metody redukcji mocy lamp wyładowczych. Rosnące ceny energii elektrycznej, jak także troska o środowisko naturalne powodują, że staramy się znaleźć jak najbardziej oszczędne rozwiązania, które można zastosować w oświetleniu zewnętrznym. Jednym z nich jest możliwość redukcji mocy lampy (a co za tym idzie ilości emitowanego światła) za pomocą metod konwencjonalnych, co oznacza w tym przypadku stosowanie stateczników elektromagnetycznych.

Właściwe wykorzystanie energii elektrycznej to takie jej użytkowanie, które ma na celu niwelowanie strat związanych z jej poborem, co z kolei determinuje działania polegające między innymi na wymianie przestarzałych odbiorników i/lub zastosowaniu odpowiedniej automatyki; dotyczy to zwłaszcza

zastosowania energooszczędnych źródeł światła w obiektach użyteczności publicznej oraz do oświetlenia ulic, skwerów i placów.

Poza samymi źródłami światła, tj. popularnymi żarówkami nie mniej istotną rolę odgrywają oprawy oświetleniowe, których sprawność rzutuje, na jakość oświetlenia, a tym samym może oznaczać, że liczba zastosowanych opraw, a także ich moc może być znacznie zmniejszona przy zachowaniu właściwych parametrów, których wymogi określają odpowiednie przepisy. W przypadku opraw nie mniej istotne jest właściwe ich użytkowanie, na które składają się przede wszystkim prace konserwacyjno-naprawcze polegające m.in. na wymianie odbłyśników, czyszczeniu kloszy, wymianie zużytej bądź zepsutej aparatury, itp.

W myśl art. 18 ustawy prawo energetyczne, to gmina przejmuje odpowiedzialność za planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy oraz finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg znajdujących się na jej terenie. Dla większości gmin jest to duże obciążenie w wydatkach, którym poprzez odpowiednie planowanie można zaradzić.

Poza w/w rozwiązaniami technicznymi istnieją jeszcze inne sposoby na ograniczenie kosztów eksploatacji oświetlenia.

Prócz opłat za energię zużytą przez oświetlenie uliczne gmina ponosi też koszty eksploatacji i konserwacji tegoż oświetlenia, czym najczęściej zajmuje się zewnętrzny zakład energetyczny, który z reguły jest w tym zakresie monopolistą. Można by temu zaradzić poprzez przejęcie utrzymania majątku oświetleniowego na rzecz gminy. Niemniej jednak w małych samorządach – działających bez wykwalifikowanych jednostek pomocniczych nie jest to zadanie wykonalne, ze względu na konieczność posiadania stosownych uprawnień elektrycznych pracowników, odpowiedni sprzęt terenowy itp.

W związku z tym, że większość inwestycji w dziedzinie efektywności energetycznej charakteryzuje się dużą atrakcyjnością ekonomiczną, upowszechniło się wiele różnych koncepcji i metod ich realizacji w zależności od wymagań stawianych przez potencjalnych klientów. Jest to najczęściej proste finansowanie i leasing poprzez kredyt termomodernizacyjny, kredyty komercyjne na ESCO i TPF kończąc. Koncepcje te różnią się znacznie, jeśli chodzi o zasady realizacji, zastosowania i właściwe sobie implikacje. Podstawowym warunkiem podjęcia właściwej decyzji pozwalającej na efektywną realizację modernizacji jest wybranie koncepcji najbardziej odpowiedniej do zastosowania w konkretnym przypadku oraz przygotowanie realizacji zgodnie ze specyficznymi wymaganiami do niego się odnoszącymi.

Konieczne zatem stają się zapoznanie z koncepcją i podstawowymi zasadami i formami finansowania przez trzecią stronę, jak również związanymi z tym implikacjami.

Finansowanie przez trzecią stronę (TPF) może być określone jako optymalna kombinacja dwóch niezbędnych dla wdrożenia projektu modernizacyjnego elementów: z jednej strony zagwarantowanie finansowania, z drugiej - profesjonalnej pomocy i obsługi technicznej. Jak już wspomniano, dzięki TPF użytkownik energii nie dysponujący środkami inwestycyjnymi na realizację inwestycji, nie musi ponosić żadnych kosztów. W zamian za to, firma TPF obciąża użytkownika w terminie późniejszym odpowiednią opłatą, będącą częścią oszczędności kosztów osiągniętych w wyniku modernizacji. W okresie spłaty użytkownik nie ponosi zatem większych kosztów niż przed modernizacją, a często, w zależności od warunków realizacji inwestycji, od razu w pewnej części partycypuje w osiągniętych oszczędnościach.

Po okresie spłaty użytkownik przejmuje zmodernizowany obiekt i samodzielnie nim zarządza. Metoda ta może być również atrakcyjna dla użytkowników energii dysponujących wolnymi środkami, jako umożliwiająca im czerpanie korzyści z realizacji inwestycji bez konieczności zamrażania w niej kapitału. Kapitał ten może być wtedy wykorzystywany do innych celów.

Zbyt dużemu zużyciu energii elektrycznej można też zaradzić poprzez właściwe planowanie, które polega na optymalnej analizie rynku dystrybucji energii elektrycznej polegającej na właściwym wyborze operatora sieci energetycznej i tym samym doborze odpowiedniej taryfy, a także na umiejętnym

przesuwaniu (o ile to możliwe) okresów pracy najbardziej energochłonnych odbiorników na godziny poza szczytem.

15.3.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.

15.3.1.Oświetlenie ulic

Jednym z ważniejszych element infrastruktury Gminy jest jej oświetlenie obejmujące ulice, place, skwery, itp., ale też jest to jednocześnie spore obciążenie budżetu Gminy. Oświetlenie zewnętrzne powinno funkcjonować racjonalnie, pozwalając na wygodną i bezpieczną komunikację. W wielu gminach w Polsce do osiągnięcia takiego stanu konieczna jest kompleksowa modernizacja oświetlenia. Na przeprowadzenie tak kosztownej inwestycji stać tylko nieliczne miejscowości. Większość decyduje się na modernizację stopniową, rozłożoną w czasie, finansując kolejne etapy z oszczędności. Zaleca się przestrzeganie kolejności działań podzielonych na etapy tak, aby w jak najmniejszym stopniu obciążyć budżet gminy. W przeciwnym razie wdrażana niezgodnie z zarysowanym planem inwestycja nie przyniesie 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 17 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; unaocznia to różnice pomiędzy stanem obecnym, a możliwymi do uzyskania oszczędnościami. Przyjmując, że przed modernizacją suma mocy zainstalowanej źródeł światła wynosi ok. 40 kW, to koszt energii za oświetlenie ulic sięga przeszło 84 tys. zł rocznie.

Tabela 18 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.

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

Tabela 41 Roczny koszt energii dla taryfy G12.

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

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

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

Z analizy Operatora Systemu Dystrybucji energii elektrycznej na rejon Gminy Krzyżanowice oraz wybranego przez Urząd Gminy Sprzedawcę Energii w postaci firmy Tauron Sprzedaż S.A. w oparciu o 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 na 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 19 Roczny koszt oświetlenia ulic przy zastosowaniu sterowania CPA.

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

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

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

Kolejny krok na drodze oszczędzania energii w sektorze oświetlenia ulicznego to **ETAP 2**, który polega na modernizacji opraw i redukcji mocy. Jeśli mamy do czynienia ze starymi oprawami ulicznymi na krótkim ciągu linii oświetleniowej, to warto zastosować energooszczędne oprawy z redukcją mocy. Zatem rozwiązanie to polega na wymianie opraw rtęciowych na energooszczędne z wbudowanym mikroprocesorowym modułem do sterowania procesem redukcji mocy. Jest na tyle inteligentna,

że sama wie kiedy rozpocząć i zakończyć proces redukcji. Nie potrzebuje kabla sterującego, nie posiada zegara, a mimo to zapewnia jednoczesność działania. Tego typu rozwiązanie to redukcja mocy o ok. 40%; należy także pamiętać, że redukcji ulega także czas pracy lamp. Przeciętny czas amortyzacji tego rozwiązania to okres ok. 3 lat.

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

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

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

Oświetlenie poszczególnych części składowych ulicy zgodnie z potrzebami ich użytkowników – w zgodzie z normą PN-EN 13201 to kolejny sposób na zaoszczędzenie 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 43 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 44 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.

Tabeli 45 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).

To, jakie parametry są właściwe w danych pomieszczeniach pracy i przebywania ludzi określają odpowiednie przepisy. Zgodnie z art. 207 § 2 ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy (tekst jedn.: Dz. U. z 1998 r. Nr 21, poz. 94 z późn. zm.) pracodawca jest zobowiązany chronić zdrowie i życie pracowników przez zapewnienie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy, przy odpowiednim wykorzystaniu osiągnięć nauki i techniki. Dotyczy to m.in. zapewnienia odpowiednich warunków oświetlenia na stanowiskach pracy. Zgodnie z § 26 ust. 2 rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jedn.: Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650 z późn. zm.) – „*pracodawca niezależnie od oświetlenia dziennego powinien zapewnić oświetlenie elektryczne o parametrach zgodnych z Polskimi Normami*”. Ponadto w aspekcie spełnienia wymagań w zakresie oświetlenia miejsc pracy § 39 ust. 1 niniejszego rozporządzenia zobowiązuje pracodawcę do oceny i dokumentacji ryzyka zawodowego, a w szczególności do „*zapewnienia organizacji pracy i stanowisk w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych dla zdrowia i uciążliwości – z uwzględnieniem możliwości psychofizycznych pracowników*”. Wymagania zobowiązujące pracodawcę do zapewniania odpowiednich warunków oświetlenia zawiera również rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.). Zgodnie z § 57 ust. 1 tego rozporządzenia pomieszczenie przeznaczone na pobyt ludzi powinno mieć zapewnione oświetlenie dzienne, natomiast zgodnie z § 59 – „*pomieszczenie przeznaczone na pobyt ludzi oraz do ruchu ogólnego (komunikacji) powinno mieć zapewnione oświetlenie światłem sztucznym odpowiednio do potrzeb użytkowych, powinno zapewniać odpowiednie warunki użytkowania całej jego powierzchni oraz oświetlenie światłem sztucznym połączonych ze sobą pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi oraz do ruchu ogólnego nie powinno wykazywać różnic natężenia, wywołujących olśnienie przy przejściu między tymi pomieszczeniami*”.

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

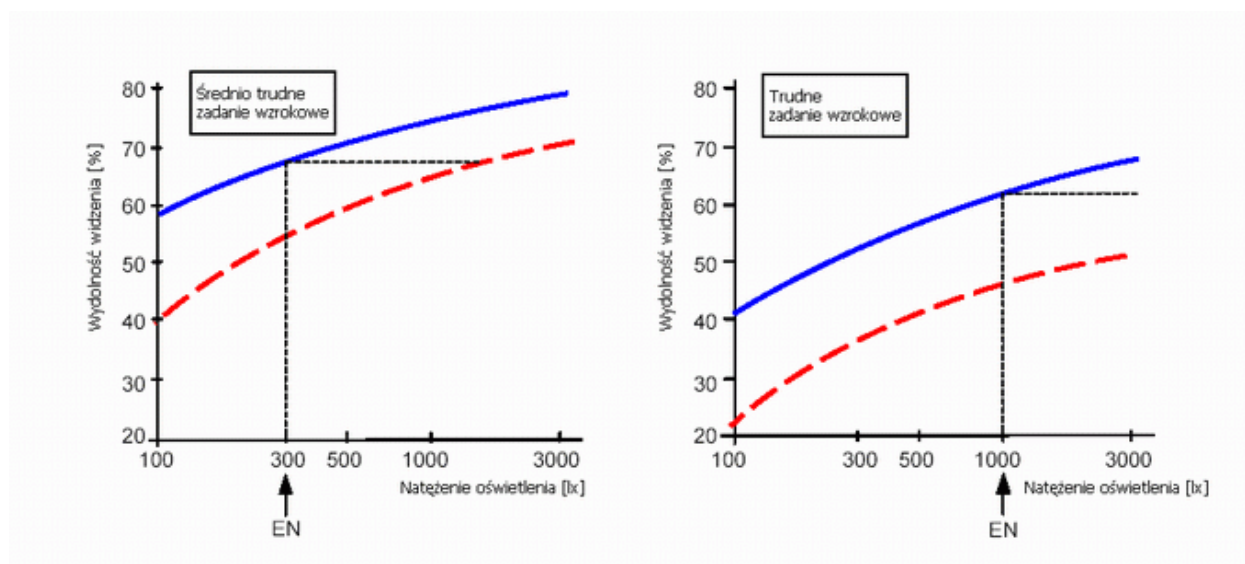
Zatem przed podjęciem decyzji o modernizacji oświetlenia wewnętrznego budynków należy wykonać odpowiednie wyliczenia i dopiero na ich podstawie określić liczbę i rodzaj odpowiednich zamienników dotychczasowych punktów świetlnych.

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

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

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

Na rysunku 6 przedstawiona została zależność pomiędzy natężeniem oświetlenia na płaszczyźnie roboczej (w luksach), a względną wydolnością wzrokową człowieka (w %). Jak widać zwiększenie poziomu natężenia oświetlenia powoduje wzrost wydolności wzrokowej. Istnieje jednak duża różnica wydolności wzrokowej w zależności od wieku osoby badanej. Lepsze rezultaty w zakresie wydolności wzrokowej wykazują ludzie młodszy tzn. około 30 lat, gorsze ludzie starsi około 55 lat.



Ryc. 6. Zależność pomiędzy względną wydolnością wzrokową (w %) i natężeniem oświetlenia (w lx). Ciągła linia niebieska: ludzie młodzi; przerywana linia czerwona: ludzie starsi (źródło: CIE). EN: poziomy natężenia oświetlenia określone przez Normę Europejską.

Na lewym wykresie pokazano, że przy względnie trudnych zadaniach wzrokowych, człowiek starszy potrzebuje ponad 1000 lx dla osiągnięcia takiej samej wydolności wzrokowej jak ludzie młodzi przy natężeniu oświetlenia 300 lx. Prawy wykres pokazuje tę samą zależność przy trudnej pracy wzrokowej, np. przy czytaniu drobnego tekstu. W tym przypadku jest ona jeszcze silniejsza. Dla osiągnięcia tej samej,

zadowalającej wydolności wzrokowej przy trudnej pracy wzrokowej, osoba w wieku ponad 55 lat potrzebuje prawie 6 razy większej ilości światła niż człowiek w wieku około 30 lat.

Nowa norma europejska w większości wypadków wymaga do pracy natężenia oświetlenia 300 lx. Jak widać jest to wartość wystarczająca dla osób w wieku około 30 lat. Starsi pracownicy, również potrzebni w firmach ze względu na swoje doświadczenie, a mający niestety niższą wydolność wzrokową, potrzebują jednak znacznie wyższego poziomu natężenia oświetlenia. Dzięki temu będą wykonywać równie dobrze taką samą pracę wzrokową, co młodszy. Oznacza to jednak konieczność podwyższenia natężenia oświetlenia z wymaganej normami minimalnej wartości 300 lx do około 1200 lx

Podczas dokonywania zmian oświetlenia w danych pomieszczeniach, w oparciu o powyższe informacje, należy uwzględnić indywidualne percepcje wzrokowe osób w nich przebywających. Dysponując takimi danymi możemy zoptymalizować natężenie oświetlenia w danym pomieszczeniu, co ułatwi w nim pracę i może przyczynić się do redukcji punktów świetlnych.

Inną kwestią jest też to, że szczególnie tam, gdzie w danym pomieszczeniu punktów świetlnych jest znaczna ilość, należałoby rozważyć zainstalowanie sekcyjnych wyłączników oświetlenia, które umożliwiają załączanie danych segmentów oświetlenia regulując w ten sposób wartość natężenia oświetlenia do aktualnie panujących warunków i w ten sposób ograniczyć ilość zużytej energii.

Opierając się na danych zawartych w tabelach 6 i 7 i związanych z tym wyliczeniach można z pewnym uproszczeniem przyjąć, że oszczędności związane z wdrożeniem modernizacji oświetlenia polegającego tylko na samej wymianie źródeł światła zmniejsza 2,5-krotnie roczne zobowiązania za energię elektryczną na potrzeby użytkowania oświetlenia. Na tej podstawie uwzględniając powyższą relację wg danych z tabeli 8 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.

Tabela 46 Zestawienie rodzaju oświetlenia obiektów podległych Gminie Krzyżanowice.

Nazwa obiektu	Oświetlenie wewnętrzne																
	typ żarówek i ich moc																
	halogen [szt]				żarówka żarowa [szt.]				jarzeniówka [szt.]							energo- oszczędne i led	Moc
	Moc [W]				Moc [W]				Moc [W]								
	50	150	250	500	40	60	75	100	18	21	35	36	55	58	76		[W]
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 Owsiszcach													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 Rudyszwałdzie																	
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 47 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 włączyć 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 przesuwac 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.

15.3.3. Bilans przewidywanych oszczędności w wyniku zastosowania odpowiednich rozwiązań racjonalizatorskich

W wyniku konkretnych działań zmierzających do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej można wykazać mierzalne korzyści wynikające z zastosowanych działań racjonalizatorskich. W tym celu należy opracować dane dotychczasowego zużycia energii elektrycznej i zestawiać je z przewidywanymi obliczeniami, które będą przedstawiać wartości zużycia energii już po zastosowaniu odpowiednich pomysłów. Ostateczna ocena konkretnych zysków może być wykonana już po wdrożeniu właściwych rozwiązań i po pomiarze zużytej energii oraz przy uwzględnieniu ewentualnych kroków formalno-prawnych oceniając korzyści wynikające ze zmian na poziomie umów z zakładem energetycznym. Część opracowań w formie symulacji nakładów kosztów, strat i zysków opisane zostały w poprzednim rozdziale. Należy jednak pamiętać, że bilansowanie się konkretnych rozwiązań może zająć – i najczęściej tak jest – nawet kilka lat. Amortyzacja takich inwestycji jest długotrwała, ale jeśli plan inwestycyjny był właściwie sporządzony, zawsze saldo tych działań jest dodatnie.

15.3.4. Podsumowanie

Właściwe zarządzanie energią daje niewspółmierne korzyści w stosunku do nakładów, jakie należy poczynić w kierunku redukcji zużycia energii elektrycznej. W sukces tym wyzwaniom podąża zarówno technika z najnowocześniejszymi rozwiązaniami, jak również pewne rozwiązania prawno-organizacyjne oraz coraz większa wiedza i właściwe zachowanie samych odbiorców energii elektrycznej. Tak naprawdę całe działanie w kierunku oszczędności opiera się na tych właśnie filarach. To które z wymienionych powyżej rozwiązań zostaną uwzględnione i wdrożone w procesie modernizacji zależy już przede wszystkim od decyzji władz szczebla wyższego i samorządu lokalnego, a najczęściej decyzje takie determinuje gminny budżet. Należy jednak pamiętać o rozwiązaniach, które idą w sukces tym problemom, jak np. inwestycje przy wykorzystaniu finansowania TPF pod kuratelą, np. firm typu ESCO, o których była mowa powyżej. Dzięki różnym funduszom wspomagającym proces modernizacyjny jest znacznie ułatwiony, a tym samym daje szansę na szybszy rozwój ponieważ korzyści wynikające z zastosowanych rozwiązań pozwolą na zaoszczędzenie środków w budżecie na inne cele.

Tu nasuwa się brutalna, ale jakże prawdziwa teza - żeby zaoszczędzić trzeba zainwestować.

15.4. Wytwarzanie energii elektrycznej w OZE. Panele fotowoltaiczne.

Jednym z bardzo istotnych działań na rzecz poprawy efektywności w sektorze energii elektrycznej jest jej produkcja w lokalnych, odnawialnych źródłach energii, szczególnie w przypadkach, gdy jest ona równocześnie konsumowana w miejscu wytworzenia. Warunki te można osiągnąć przy zastosowaniu ogniw fotowoltaicznych.

Największą zaletą instalacji z ogniw fotowoltaicznych jest ich lekkość, niezawodność i możliwość uzyskiwania darmowej energii elektrycznej o parametrach sieciowych na potrzeby gospodarcze w sposób praktycznie bezobsługowy, cichy i czysty. To sprawia, iż stają się coraz bardziej powszechne w układach podłączonych bezpośrednio do sieci elektroenergetycznej jak i w autonomicznych systemach prądotwórczych. Zasilają one nie tylko przekazniki radiowo-telekomunikacyjne, lampy uliczne, stacje

meteorologiczne, znaki drogowe, kamery, ale i coraz częściej wiele układów urządzeń w zastosowaniach domowych.

Instalacje fotowoltaiczne stosuje się praktycznie w każdym miejscu, do którego dociera słońce. Wymogi dotyczące instalacji fotowoltaicznych wynikają przede wszystkim z miejsca, w którym chcemy taką instalację umieścić i celu jej wykorzystania.

Wpływ na wybór rodzaju systemu fotowoltaicznego mają:

- sposób wykorzystania wyprodukowanej energii;
- posiadana powierzchnia do montażu ogniw (fasada bądź dach budynku, wielkość działki, itp.);
- wielkość produkowanej energii, jaką chcemy uzyskać z instalacji;
- zapotrzebowanie energetyczne urządzeń, które ma obsłużyć powstający układ.

Wobec Ustawy o *odnawialnych źródłach energii* dość atrakcyjne wydają się rozwiązania związane z tzw. mikroźródłami o mocy do 40kW. Pozwalają one na wytwarzanie i konsumpcję energii elektrycznej z OZE, przez osoby fizyczne bez konieczności uzyskiwania koncesji oraz ze znacznie uproszczona ścieżką formalno-prawną w kwestiach przyłączenia do sieci elektroenergetycznych. Założeniem podstawowym tego rozwiązania jest umożliwienie mieszkańcom produkcję energii przede wszystkim na potrzeby własne i zbywanie nadwyżki do dystrybutorów zewnętrznych, po ustalonych (gwarantowanych) cenach rynkowych.

Najnowsze przepisy ułatwiają instalację tzw. „przydomowych elektrowni” opartych na systemach paneli fotowoltaicznych. Regulacje prawne w odniesieniu do OZE (Odnawialnych Źródeł Energii) umożliwiają budowę takich elektrowni bez uzyskiwania specjalnych pozwoleń dla instalacji do 40 kW. Oczywiście są pewne uwarunkowania co do tego jaki sprzęt można zainstalować (tylko certyfikowany) oraz kto taką instalację może zbudować i podłączyć (osoby z odpowiednimi uprawnieniami).

Obecnie obowiązuje Ustawa o *odnawialnych źródłach energii* z dn. 20 lutego 2015r., która określa warunki na jakich mają funkcjonować m.in. instalacje fotowoltaiczne. Zapisy zawarte w /w Ustawie definiują zarówno moce tych instalacji, jaki i gwarantowane ceny energii oddawanej do sieci oraz okres gwarancyjny stałości ceny. Dla instalacji fotowoltaicznej do 3 kW wartość ceny oddawanej do sieci wytworzonej w ten sposób energii elektrycznej wynosi 0,75 zł; natomiast dla instalacji w przedziale 3kW do 10 kW zwrot kosztów każdego wytworzonego 1 kW energii wynosi 0,65 zł. Okres gwarancyjny niezmienności ceny rynkowej 1 kWh liczony jest od dnia uruchomienia instalacji przez okres następnych 15 lat jednak nie dalej niż do 31 grudnia 2035 r.

W przypadku domów jednorodzinnych stopień zużycia pozyskanej energii na własny użytek, przy właściwym skomponowaniu systemu fotowoltaicznego, wynosi ok. 55 %. Wartość ta może być inna w zależności od profilu zużycia energii. Operator sieci dystrybucyjnej zobowiązany jest odkupić energię niezużyta na potrzeby własne.

Korzyści z zainstalowania elektrowni słonecznej PV:

1. Oszczędności w rachunkach za energię elektryczną.

Podstawową korzyścią jest produkcja własnej energii i w związku z tym generowanie oszczędności w rachunkach za energię elektryczną. Pomimo chwilowego spadku cen energii elektrycznej (związanych z liberalizacją rynku sprzedawców energii) tendencja wzrostu cen energii ze źródeł konwencjonalnych zostanie utrzymana.

2. Powody prognozowanego wzrostu cen energii:

- Wzrost cen konwencjonalnych źródeł energii.

Konwencjonalne nośniki energii (węgiel, gaz, ropa naftowa itp.) są źródłami, które ulegają wyczerpaniu, a ich odtworzenie trwa miliony lat. Wraz ze spadkiem ilości surowców dostępnych na rynku wzrostowi

ulega ich cena – zgodnie z prawem popytu i podaży. To przekłada się na wzrost cen energii dla klienta końcowego.

- Kary lub transfer statystyczny.

W związku z wieloletnimi zaniedbaniami na rynku odnawialnych źródeł energii, Polska nie będzie w stanie wykonać zobowiązań związanych z procentowym udziałem energii odnawialnej w miksie energetycznym. To przełoży się konieczność uiszczenia kar do Unii Europejskiej, bądź zakup drogiej energii z zagranicy za tzw. pomocą transferu statystycznego. Koszt ten zostanie przerzucony na odbiorcę końcowego

- Nowe źródła wytwórcze.

Do 2017 r. blisko połowa starych kotłów węglowych musi zostać wyłączona z działania ze względu na swój wiek. Nie jest możliwa ich regeneracja. Konieczna jest budowa nowych źródeł wytwórczych, bądź zakup drogiej energii z zagranicy. Koszt ten zostanie przerzucony na odbiorcę końcowego.

- Modernizacja linii dystrybucyjnych i przesyłowych.

W Polsce istnieje pilna konieczność inwestycji w linie przesyłowe i dystrybucyjne, które nie były modernizowane od blisko pół wieku. Koszt ten zostanie przerzucony na odbiorcę końcowego.

W symulacji ekonomicznej założono ostrożny wzrost cen energii na poziomie 5 % w skali roku. Część ekspertów stoi na stanowisku, że cena 1 kWh dla odbiorcy końcowego sięgnie **1 zł** na przełomie lat 2016/2017. Hipotetycznie z 1kW instalacji fotowoltaicznej moglibyśmy zasilić np. w grudniu tylko lodówkę lub 2 żarówki 100W albo 11 energooszczędnych 20W (=100W), ale już w maju wyprodukowanej energii wystarczyłoby zarówno na lodówkę, czajnik, telewizor oraz pralkę, jak i pełne oświetlenie domu żarówkami energooszczędnymi (nawet do 15 żarówek 20W i 15 żarówek 11W).

Roczny uzysk energii z instalacji 5kW przewyższa już o 50% całkowite zapotrzebowanie na energię dla przeciętnej czteroosobowej rodziny zużywającej rocznie ok. 3000kWh – oczywiście między listopadem a lutym część energii należałoby dokupić z sieci, ale w pozostałych miesiącach całkiem spore nadwyżki można z powrotem sprzedać do sieci.

Dzięki instalacji 10 kW w styczniu można by zasilić np. do 25 zwykłych żarówek 100W lub 129 żarówek energooszczędnych o mocy 20W (równowartość żarowych 100W), świecących każdego dnia po 4 godziny, ale już w maju analogicznie nawet do 96 zwykłych lub 483 żarówek energooszczędnych. Z innej strony patrząc, cały roczny uzysk energii starczyłby na roczną pracę 30 lodówek lub 50 telewizorów lub też 93 pralek.

Przy większych instalacjach uzyski energii rosną proporcjonalnie i można by mnożyć wszelkiego rodzaju urządzenia, na których pracę wyprodukowanej energii mogłoby nam wystarczyć. Kwestia w jaką moc instalacji zainwestować, zależy głównie od celu inwestycji, planowanego sposobu wykorzystania wytwarzanej energii, dostępnej powierzchni pod panele oraz wielkości środków na sfinansowanie inwestycji.

Obecnie w oparciu o istniejące regulacje prawne prywatny inwestor może liczyć na bardzo korzystne udogodnienia nie tylko od strony prawno-formalnej co do budowy takich instalacji, ale też uruchomione są środki na dofinansowanie takich inwestycji przede wszystkim z NFOŚiGW z tzw. Programu PROSUMENT.

Od strony technicznej natomiast budowa takiej mikroinstalacji wiąże się z pewnymi uwarunkowaniami, które należy spełnić, aby w ogóle taka instalacja mogłaby być zabudowana. Na początku trzeba sobie odpowiedzieć na pytanie - do czego miałyby służyć taka *elektrownia*, czy tylko na własne potrzeby, czy też z nastawieniem wyłącznie na produkcję, a może na jedno i drugie. Innym pytaniem implikowanym przez poprzednie jest to jak dużej mocy panele potrzebujemy zabudować i co najważniejsze, czy mamy na tego typu instalację odpowiednie miejsce (tu ważne jest jaki mamy dach, czy wystarczająco duży, jak ukierunkowany jest na strony świata, pod jakim kątem, czy nie jest zacieniony, itp.)

Instalacje fotowoltaiczne pod kątem ich wykorzystania na konkretne cele dzielimy na dwa podstawowe rodzaje, tj.:

- a) system off grid – polega on na takim zainstalowaniu mikroelektrowni, że jest ona oddzielona od zewnętrznej instalacji elektrycznej i wówczas wyprodukowany prąd przez panele słoneczne może być wykorzystany tylko na własne potrzeby bez możliwości odsprzedaży nadwyżek wyprodukowanej mocy. Ten system jest bardziej rozbudowany i przez to droższy ze względu na potrzebę zainstalowania odpowiednich akumulatorów, które mają za zadanie gromadzenie energii w celu jej późniejszego wykorzystania w czasie, gdy panele pozbawione są energii słonecznej (duże zachmurzenie, czy noc).
- b) System on grid – jest on relatywnie tańszy od systemu off grid (w przeliczeniu na 1 kW), a przy tym bardziej uniwersalny. Ten sposób połączenia instalacji charakteryzuje się tym, że jest ona podłączona do sieci zewnętrznej i do własnej sieci, co umożliwia korzystanie z wyprodukowanej energii, ale też oddanie jej do zewnętrznego systemu elektroenergetycznego i w ten sposób otrzymując za nią zapłatę. Ten system można rozbudować – tak jak to ma miejsce w odmianie off grid – o baterię akumulatorów z całym potrzebnym do tego osprzętem, ale to znacznie podraża inwestycję

System fotowoltaiczny składa się przede wszystkim z paneli słonecznych wytworzonych w formie ogniw (monokrystalicznych, polikrystalicznych lub amorficznych) i systemu mocowania tychże paneli oraz z przetwornicy (inwerter, inaczej falownik), a także odpowiednich przewodów wraz z zabezpieczeniami przeciwporażeniowymi, przepięciowymi i uziomem. Oprócz tego potrzebny jest rozłącznik, który ma za zadanie odłączyć domową instalację od zewnętrznej sieci energetycznej, gdy na przykład uległa ona awarii lub prowadzone są w niej jakieś prace konserwatorskie (jego montażu wymaga zakład energetyczny). Drugi rozłącznik jest umieszczony fabrycznie w inwerterze, a jeśli tak nie jest, trzeba go zamontować. W przypadku instalacji off grid należy zastosować akumulatory i sterownik odpowiadający za proces ładowania akumulatorów. W instalacji on grid zastosowany jest jeszcze licznik dwukierunkowy, który zlicza energię elektryczną wyprodukowaną w instalacji PV oraz pobraną z sieci. Przy rozliczeniu energii elektrycznej netto (net metering) różnica pomiędzy energią elektryczną zużytą i wprowadzoną do sieci, będzie rozliczana w okresie półrocznym.

Systemy fotowoltaiczne cieszą się coraz większym zainteresowaniem chociaż nadal słychać opinie, że to rozwiązanie, na które stać bogatych. Każda inwestycja potrzebuje nakładu środków, które pozwolą na jej realizację, tak też jest z budową mini-elektrowni.

Koszt instalacji fotowoltaicznej jest zależny od wielu czynników, do których należy zaliczyć:

- docelową moc instalacji (czym większa moc – tym wyższa cena za instalację, ale niższa jeśli chodzi o jednostkową moc w przeliczeniu na 1 kW);
- rodzaju paneli (monokrystaliczne – droższe, polikrystaliczne – tańsze);
- producenta – produkcji chińskiej są najtańsze, ale ich dane techniczne odbiegają znacznie od renomowanych producentów;
- miejsca zabudowy (dach: płaski lub skośny, rodzaju pokrycia dachu, orientacji wg stron świata lub konstrukcja posadowiona na ziemi);
- rodzaju instalacji (on grid – rozwiązanie tańsze; off grid – cena instalacji droższa o ok. 50% w stosunku do instalacji on grid);
- montaż (na rynku dostępnych jest wiele firm świadczących usługi w tym zakresie – ich ceny są uwarunkowane wieloma czynnikami, m.in. od wartości inwestycji, gwarancji, serwisu pogwarancyjnego, itp.).

Przy podejmowaniu decyzji o zainwestowaniu w instalację fotowoltaiczną należy wziąć kilka istotnych czynników pod uwagę, a przede wszystkim należy uwzględnić, jakiej mocy instalacja będzie optymalna dla danego miejsca jej instalacji. Przy obliczaniu mocy należy zauważyć, że okres letni to czas największej sprawności układu natomiast jesienią i zimą w czasie pochmurnych dni wydajność instalacji fotowoltaicznej spada do około 30%. Na przykład w grudniu system o mocy 3 kWp wytworzy tylko ok. 70

kWh prądu. Pokryje to około $30 \div 40\%$ średniego zapotrzebowania na prąd w przeciętnym gospodarstwie.

Z punktu widzenia inwestora już na etapie planowania elektrowni fotowoltaicznej należy uwzględnić w projekcie moc instalacji, tak by mogła ona pokryć pełne zapotrzebowanie na energię w miesiącach o największym nasłonecznieniu z opcją dodatkowej rezerwy mocy ze względu na zwiększającą się z roku na rok energochłonność gospodarstw domowych. Zwiększenie mocy ma też ten atut, że w miesiącach o mniejszym nasłonecznieniu, a także w dni pochmurne spadek mocy wytworzonej przez fotoogniwa nie będzie tak drastyczny jak w przypadku instalacji równej co do mocy nominalnego zapotrzebowaniu domu na energię. W miesiącach zimowo – jesiennych spadek mocy fotoogniw sięga poniżej 50%, a wówczas nadwyżka mocy baterii słonecznych zwiększyłaby wydajność tej instalacji w zależności od nadwyżki mocy od jej nominalnej wartości.

Projekt instalacji fotoogniw musi też zakładać to, że w sytuacji gdy mamy do czynienia z takim samym zapotrzebowaniem na energię w jednym przypadku zastosujemy instalację równą co do potrzeb danego gospodarstwa w innym zaś przypadku należy moc paneli zwiększyć chociażby ze względu na takie czynniki, jak: nieoptymalne nachylenie dachu, zła orientacja wg kierunków stron świata, zacienienie instalacji od kominów, drzew itp.

Najbardziej optymalnym rozwiązaniem jest zastosowanie instalacji on grid z pewną nadwyżką mocy, która pozwoli na pokrycie pełnego zapotrzebowania dla gospodarstwa, a nadwyżkę energii będzie można odsprzedać do ZE lub przy zastosowaniu, np. zasobników wody, pieców akumulacyjnych, itp. nadmiar energii może zasilić w/w odbiory.

Instalacje off grid mają największe zastosowanie w tych miejscach, gdzie dostęp do sieci energetycznej jest ograniczony lub go w ogóle nie ma. W tych przypadkach instalacje tego typu mają największe zastosowanie. Należy przy tym pamiętać, że dodatkowo należy – jak już wspomniałem – zastosować w tego typu instalacji akumulatory i regulator ładowania.

To oczywiście podraża inwestycję, a przy tym trzeba mieć na uwadze, że w prawdzie akumulatory kwasowe są tańsze, ale ich żywotność sięga do 5 lat; natomiast okres żywotności akumulatorów żelowych sięga nawet powyżej 10 lat jednak ich cena jest znacznie większa. Poza tym duża częstotliwość ładowania i rozładowywania akumulatorów wpiętych w instalację fotowoltaiczną ma znaczący wpływ na ich szybsze zużycie.

Reasumując powyższe informacje można by dojść do przekonania, że jest to zabawa dla bogatych, ale czy na pewno. W prawdzie zwrot nakładów na tego typu instalację jest dość długi (w zależności od zainstalowanej mocy to 4-12 lat), ale inwestycja ta nie jest już aż tak bardzo kosztowna jak jeszcze rok, czy dwa lata temu, a do tego mamy do dyspozycji partycypowanie w kosztach z różnych źródeł m.in. z PROW 2007-2013 (dotacja ok. 80%), z programu Prosument (dotacja i preferencyjny kredyt wieloletni) dzięki czemu koszty rozkładają się na dogodne raty, a każdy miesiąc odciąża nasz rachunek za energię bilansując w pewien sposób raty. Mając też w świadomości, że ceny energii z roku na rok wzrastają to sens takiej inwestycji wzrasta.

PROSUMENT 2014-2020

Ponosząc niemałe nakłady na montaż instalacji fotowoltaicznej, istotne jest ile na tym można zyskać. Przyjmując, że nasza mini-elektrownia o mocy 3 kWp zainstalowana jest w domu znajdującym się np. w północnej części woj. dolnośląskiego (rejon kraju też ma wpływ na bilansowanie się instalacji ze względu na ilość dni słonecznych w danym rejonie), wyprodukuje ona rocznie $2910 \div 3000$ kWh prądu. Odpowiada to przeciętnemu zapotrzebowaniu na prąd przez 4-osobową rodzinę. Zatem, jeśli za prąd płacimy 0,55 zł za kWh (wraz ze wszystkimi opłatami stałymi), to zaoszczędzimy około 1650 zł. Oczywiście nadmiar energii można sprzedawać do sieci. Tą wyprodukowaną przez nas sprzedajemy po

75 gr. za kWh, a kupujemy taniej bo 55 gr. za kWh. Daje to nam zwrot poniesionych kosztów po około 11 latach przy inwestycji z własnych środków; przy uwzględnieniu dotacji z programu PROSUMENT okres ten wyniesie 7 lat.

Wartość dofinansowania na zakup i instalację fotoogniw wraz z odpowiednim osprzętem to 40% do końca 2015r., a od 2016r. ma to być wartość rzędu 30% oraz - w obu przypadkach - kredytowanie pozostałej wartości instalacji. Kredyt z programu "Prosument" można uzyskać na 100 % przedsięwzięcia przez 15 lat oprocentowany 1 % w skali roku. Bez wkładu pieniężnego uzyskujemy system, który na przestrzeni 15 lat zaoszczędzi nam przynajmniej 15.000 zł.

Dodatkowo warto wziąć pod uwagę następujące czynniki:

- gwarancja stałej ceny odkupu energii dla instalacji do 3kW obejmuje okres 15 lat,
- żywotność dobrych paneli fotowoltaicznych wynosi 20 do 35 lat;
- gwarancja na panele, w zależności od ich producenta, wystawiana jest na 10 do 12 lat;
- gwarancja na moc wyjściową uzyskaną z paneli wynosi 25 lat.

Trudno określić jak sytuacja zmieni się zarówno w najbliższej, jak i dalszej przyszłości, biorąc pod uwagę uwolnienie rynku energetycznego oraz nowe programy unijne dofinansowujące OZE. Z dotychczasowych wieloletnich doświadczeń, co do ceny energii elektrycznej wpływa jeden wniosek. Cena energii z roku na rok drożeje, więc można przypuszczać, że następne lata tylko potwierdzą tę tendencję, a to z kolei może być jednym z powodów zasadności decyzji o zainwestowaniu w alternatywne źródło energii.

Program Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW) 2007-2013

Podstawowe usługi dla gospodarki i ludności wiejskiej objętego PROW na lata 2007-2013

W oparciu o Program Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW) możliwe jest obecnie w ramach działania „Podstawowe usługi dla gospodarki i ludności wiejskiej objętego PROW na lata 2007-2013” pozyskanie dotacji do OZE, w tym dla instalacji fotowoltaicznych, w wysokości do 90% kosztów kwalifikowanych inwestycji (szacuje się że realnie będzie to ok. 80% kosztów całkowitych).

W programie tym jedynym rodzajem beneficjentów są Gminy, zaś wykonane mikroinstalacje mają służyć gospodarstwom domowym i obiektom użyteczności publicznej zlokalizowanym na terenie danej gminy.

W projekcie występują następujące warunki i/lub ograniczenia:

1. Maksymalny poziom wsparcia 200 000 € (ok. 0,8 mln PLN). Pomoc ta jest pomocą de minimis i jest badana dla beneficjenta trzy lata wstecz od daty jej udzielenia.
2. Jedna instalacja nie może przekroczyć mocy 40kW energii elektrycznej lub 120 kW mocy cieplnej w przypadku jednoczesnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej.
3. Jedna osoba może ubiegać się o budowę dwóch różnych mikroinstalacji (np. pompa ciepła i ogniwa fotowoltaiczne).
4. Uzyskana energia z mikroinstalacji może być wykorzystana wyłącznie na potrzeby obiektów użyteczności publicznej lub gospodarstw domowych osób, którym gmina w drodze umowy użyczenia przekazała mikroinstalacje.
5. Zainstalowane urządzenia nie mogą powodować przekroczenia zapotrzebowania odbiorcy na poszczególne rodzaje energii tj. ciepło i energię elektryczną.
6. Gmina otrzyma dodatkowe 4 punkty, jeśli co najmniej 50 % kosztów kwalifikowanych operacji będzie dotyczyło budowy mikroinstalacji prosumenckich na obiektach nie będących obiektami użyteczności publicznej (czyli wykonane zostaną na potrzeby gospodarstw domowych). Na rzecz obiektów gminy można przeznaczyć, więc ok. 400 tys. PLN.
7. Do realizacji projektu można będzie przystąpić na podstawie opracowanego programu funkcjonalno- użytkowego. Wraz z programem funkcjonalno-użytkowym do wniosku

o przyznanie pomocy załączyć należy również szacunkowe zestawienie kosztów (kopia lub oryginał).

8. Gmina powinna dysponować środkami na realizację całej inwestycji. Nie jest jasna kwestia ewentualnego wkładu własnego rolnika (właściciela gospodarstwa domowego) i zasad rozliczeń na osi gmina - mieszkańiec.

Uwaga.

W związku z wejściem w życie w dniu 2 kwietnia 2015 r. zmienionego rozporządzenia z dnia 1 kwietnia 2008 r. w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania oraz wypłaty pomocy finansowej w ramach działania „Podstawowe usługi dla gospodarki i ludności wiejskiej” objętego PROW na lata 2007-2013, nabór wniosków o przyznanie pomocy dla operacji dotyczących budowy mikroinstalacji prosumenckich uruchomiony zostanie w najbliższym czasie. Zgodnie z wytycznymi Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi, nabory wniosków muszą zakończyć się 1 czerwca 2015 roku.

15.4.1. Wspólnoty mieszkaniowe

Wspólnoty mieszkaniowe, będą mogły uzyskać dofinansowanie na program Prosument także w trybie ciągłym, w ramach naborów prowadzonych przez wojewódzkie fundusze, które podpiszą umowy z NFOŚiGW. Umowę taką podpisał już WFOŚiGW we Wrocławiu, właściwy regionalnie dla obsługi beneficjentów z gminy Krzyżanowice.

15.4.2. Obiekty publiczne i inne

Najbardziej atrakcyjne rozwiązania wynikające z Programu PROSUMENT nie obejmują aktualnie innych właścicieli nieruchomości (w tym zarządców obiektów publicznych). Niemniej jednak przy działaniach na rzecz poprawy efektywności energetycznej warto rozważyć wykonanie systemów fotowoltaicznych np. na budynkach publicznych, gdzie w okresie letnim występuje istotne zużycie energii elektrycznej (np. Urząd Gminy, placówki oświatowe i zdrowotne, Zakład Gospodarki Komunalnej, itp.). Energię tą można bowiem produkować i konsumować na własne potrzeby bez dodatkowych formalności. Wykluczona jest tu jednak jej odsprzedaż do sieci bez wcześniejszego uzyskania koncesji wytwórczej.

Rozwiązania związane z produkcją energii elektrycznej z OZE w formie fotoogniw, jako systemy zintegrowane z budynkami i obiektami, zaleca się wykonywać - w ramach realizacji PGN - równolegle z tymi dotyczącymi oszczędzania energii cieplnej. Przy czym uwzględnić je należy już na etapie audytów energetycznych, w celu wykazania racjonalności i efektywności tego typu rozwiązań.

Dla obiektów typowo gminnych idealnym rozwiązaniem pod względem nakładów inwestorskich i późniejszych korzyści z nich wynikających jest udział w projekcie PROW na lata 2007-2013, o którym była mowa powyżej. Partycypowanie w kosztach tego typu inwestycji ze strony Gminy jest najbardziej optymalne pod względem uszczerbku w budżecie gminy. Możliwości i korzyści z tego wynikające są ewidentne; jedyne co determinuje odpowiednie działania z tym związane to czas, który jest coraz krótszy by możliwe byłoby uczestnictwo w tym projekcie.

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.

Szczegółowe informacje na temat warunków i zasad ubiegania się o środki finansowe na działania, które bezpośrednio lub pośrednio wpływają na obniżenie emisji zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego, w tym tzw. niskiej emisji **przedstawiono w DODATKU NR 5.**

16.1. Podstawowe informacje na temat możliwych źródeł dofinansowania PGN

W najbliższej perspektywie finansowej 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. Oczywiście jest jednak, że ich pośrednim efektem jest spadek emisji zanieczyszczeń pochodzących ze źródła lokalnego (energia ciepła) lub globalnego (energetyka konwencjonalna).

16.1.1. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW)

Główną instytucją pośredniczącą, która oferuje szereg różnych mechanizmów finansowych przydatnych dla skutecznego wdrażania PGN jest Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW).

Instytucja ta od roku 2015 będzie kontynuować dystrybucję środków w ramach dotychczas funkcjonujących mechanizmów wsparcia oraz realizować nowe programy na rzecz ochrony powietrza atmosferycznego.

Do najważniejszych inicjatyw NFOŚiGW należą programy:

- **Poprawa jakości powietrza.** Cel programu: opracowanie programów ochrony powietrza i planów działań krótkoterminowych. Program wspiera realizację postanowień Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy (CAFE).
- **Poprawa jakości energetycznej.** Obejmuje on trzy odrębne poddziałania:
 - **LEMUR – Energooszczędne Budynki Użyteczności Publicznej.** Cel programu: zmniejszenie zużycia energii, a w konsekwencji ograniczenie lub uniknięcie emisji CO₂ w związku z projektowaniem i budową nowych energooszczędnych budynków użyteczności publicznej oraz zamieszkania zbiorowego.
 - **Dopłata do kredytów na budowę domów energooszczędnych.** Cel programu: oszczędność energii i ograniczenie lub uniknięcie emisji CO₂ poprzez dofinansowanie przedsięwzięć

poprawiających efektywność wykorzystania energii w nowobudowanych budynkach mieszkalnych.

- **Inwestycje energooszczędne w małych i średnich przedsiębiorstwach.** Cel programu: ograniczenie zużycia energii w wyniku realizacji inwestycji w zakresie efektywności energetycznej i zastosowania odnawialnych źródeł energii w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw. W rezultacie realizacji programu nastąpi zmniejszenie emisji CO₂.
- Wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii odnawialnej
- **BOCIAN** – rozproszone, odnawialne źródła energii. Cel programu: ograniczenie lub uniknięcie emisji CO₂ poprzez zwiększenie produkcji energii z instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii.
- **PROSUMENT** - linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii. Cel programu: ograniczenie lub uniknięcie emisji CO₂ w wyniku zwiększenia produkcji energii z odnawialnych źródeł, poprzez zakup i montaż małych instalacji lub mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii, do produkcji energii elektrycznej lub ciepła i energii elektrycznej dla osób fizycznych oraz wspólnot lub spółdzielni mieszkaniowych.
- **GIS - System zielonych inwestycji.** Cel programu: ograniczenie lub uniknięcie emisji CO₂ poprzez dofinansowanie przedsięwzięć poprawiających efektywność wykorzystania energii przez budynki użyteczności publicznej.

16.1.2. Program Infrastruktura i Środowisko (POLiS)

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020 (POLiŚ 2014-2020) to krajowy program wspierający gospodarkę niskoemisyjną, ochronę środowiska, przeciwdziałanie i adaptację do zmian klimatu, transport i bezpieczeństwo energetyczny. Zasadą tego Programu jest wspieranie przedsięwzięć o największym znaczeniu w skali kraju w poszczególnych sektorach emisyjnych, przez co dofinansowanie jest tu otwarte dla bardzo dużych, a co za tym idzie kosztownych projektów.

W dziedzinie ochrony powietrza na terenie gminy Krzyżanowice nie przewiduje się realizacji takich inwestycji w bieżącym okresie programowania.

16.1.3. Regionalny Program Operacyjny dla Województwa Śląskiego na lata 2014-2020 (RPO WSL 2014-2020)

Jedną z osi priorytetowych „Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Śląskiego na lata 2014-2020” jest **Oś IV - Efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i gospodarka niskoemisyjna**. W ramach planowanych celów związanych z gospodarką niskoemisyjną wyodrębniono 5 działań głównych, dla których przyporządkowano stosowne priorytety inwestycyjne. Poniżej przywołano wyciąg z informacji dotyczących tych działań.

Priorytet inwestycyjny 4a - Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych

Cel szczegółowy: zwiększony poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych.

Typy przedsięwzięć:

Budowa i przebudowa infrastruktury służącej do produkcji i dystrybucji energii ze źródeł odnawialnych.

Priorytet inwestycyjny 4b - Promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach.

Cel szczegółowy: zwiększona efektywność energetyczna w sektorze przedsiębiorstw.

Typy przedsięwzięć

- Modernizacja i rozbudowa linii produkcyjnych na bardziej efektywne energetycznie.
- Głęboka, kompleksowa modernizacja energetyczna budynków w przedsiębiorstwach (co oznacza przedsięwzięcie wpływające na poprawę efektywności energetycznej budynku, które ma na celu zmniejszenie wartości rocznego zapotrzebowania na energię użytkową, rocznego zapotrzebowania na energię końcową lub rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną budynku).
- Zastosowanie technologii efektywnych energetycznie w przedsiębiorstwach.
- Zastosowanie energooszczędnych (energia elektryczna, ciepło, chłód, woda) technologii produkcji i użytkowania energii.
- Wprowadzanie systemów zarządzania energią.
- Budowa, rozbudowa i modernizacja infrastruktury służącej do produkcji i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych (o ile wynika to z przeprowadzonego audytu energetycznego).

Opis kierunkowych zasad wyboru projektów

Przy wyborze projektów do realizacji IZ RPO WSL będzie kierowała się m.in. następującymi kryteriami:

- efektywność kosztowa w powiązaniu z osiąganymi efektami ekologicznymi w stosunku do planowanych nakładów finansowych,
- wielkość redukcji CO₂,
- redukcja emisji pyłu PM10 (w przypadku wymiany źródeł energii),
- zastosowanie elementów budownictwa niskoenergetycznego/technologii zmniejszających zapotrzebowanie na energię,
- preferowane będą projekty zwiększające efektywność energetyczną powyżej 60%, natomiast projekty z zakresu głębokiej, kompleksowej modernizacji energetycznej zwiększające efektywność energetyczną poniżej 25% nie będą kwalifikowały się do dofinansowania.

Priorytet inwestycyjny 4c - Wsparcie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych i w sektorze mieszkaniowym

Cel szczegółowy: zwiększona efektywność energetyczna w sektorze publicznym i mieszkaniowym.

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.

Wg uszczegółowienia do RPO WSL2014-2020:

Efektywność energetyczna i odnawialne źródła energii w infrastrukturze publicznej i mieszkaniowej

Wspierane będą działania polegające na głębokiej modernizacji energetycznej budynków użyteczności publicznej i budynków mieszkalnych wraz z budową i przebudową infrastruktury służącej do produkcji i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w modernizowanych energetycznie budynkach i/lub likwidacji „niskiej emisji” poprzez wymianę/modernizację indywidualnych źródeł ciepła.

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), przebudową systemów grzewczych (wraz z wymianą i podłączeniem do źródła ciepła „sieciovego” lub zasilanego paliwem gazowym bądź biomasą – w odniesieniu do źródła indywidualnego wymagana redukcja CO₂ co najmniej o 30% /na podstawie wskaźnika rezultatu bezpośredniego: Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych/ w odniesieniu do istniejącej instalacji) oraz przebudową 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. 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.

W ramach 3. rodzaju projektu możliwe jest wsparcie budowy instalacji/infrastruktury wykorzystującej OZE wyłącznie wraz z 1. i/lub 2. przykładowym rodzajem projektu.

Projekty z zakresu głębokiej modernizacji energetycznej zwiększające efektywność energetyczną (obliczaną dla energii końcowej) poniżej 25% nie będą kwalifikowały się do dofinansowania (dotyczy 1. typu projektu).

Redukcja CO₂ o minimum 30% jest wymogiem niezbędnym w przypadku montażu indywidualnego źródła ciepła zasilanego gazem lub biomasą i nie dotyczy przyłączania do sieci ciepłowniczej lub ogrzewania elektrycznego.

Dla każdego z projektów należy określić wskaźnik dotyczący zmniejszenia zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektu oraz ilości zaoszczędzonej energii cieplnej i/lub elektrycznej.

Dla każdego typu projektu w ramach działania 4.3 konieczne jest opracowanie audytu. Minimalny zakres audytu powinien obejmować działania realizowane w ramach projektu.

Maksymalny % poziom dofinansowania: 85% bądź poziom wynikający z luki w finansowaniu, rekompensaty lub zgodnie z zasadami udzielania pomocy publicznej. Ewentualne współfinansowanie z budżetu państwa zostanie określone na etapie ogłoszenia o konkursie/wezwaniu do złożenia wniosku o dofinansowanie.

Priorytet inwestycyjny 4e - Promowanie strategii niskoemisyjnych dla wszystkich rodzajów terytoriów, w szczególności dla obszarów miejskich, w tym wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej i działań adaptacyjnych mających oddziaływanie łagodzące na zmiany klimatu.

Cel szczegółowy: zwiększona atrakcyjność transportu publicznego dla pasażerów.

Typy przedsięwzięć

1. Budowa, przebudowa liniowej i punktowej infrastruktury transportu zbiorowego (np. zintegrowane węzły przesiadkowe, drogi rowerowe, parkingi Park&Ride i Bike&Ride, bus pasy).
2. Wdrażanie inteligentnych systemów transportowych (ITS).
3. Zakup taboru autobusowego i tramwajowego na potrzeby transportu publicznego wraz z budową infrastruktury.
4. Budowa i przebudowa liniowej infrastruktury tramwajowej.
5. Poprawa efektywności energetycznej oświetlenia.

Opis kierunkowych zasad wyboru projektów

Przy wyborze projektów do realizacji IZ RPO WSL będzie kierowała się m.in. następującymi kryteriami:

- efektywność kosztowa w powiązaniu z osiąganymi efektami ekologicznymi w stosunku do planowanych nakładów finansowych,
- wielkość redukcji CO₂,
- wkład w zwiększenie liczby osób korzystających z transportu publicznego, wkład w poprawę dostępności i mobilności,
- wpisywanie się w strefy zdiagnozowane w wojewódzkim programie ochrony powietrza.

Priorytet inwestycyjny 4g - Promowanie wykorzystywania wysokosprawnej kogeneracji ciepła i energii elektrycznej w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe.

Cel szczegółowy: zwiększony udział produkcji energii w wysokosprawnej kogeneracji.

Typy przedsięwzięć

Budowa i modernizacja instalacji do produkcji energii w wysokosprawnej kogeneracji.

16.1.4. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach (WFOŚiGW)

Fundusz realizować będzie zadania zapisane w priorytecie „ochrona atmosfery” dofinansowując ich realizację w formie dotacji i pożyczek ze środków własnych oraz uczestnicząc w programie NFOŚiGW „Kawka”.

Zadania z zakresu ochrony atmosfery obejmują inwestycje mające na celu poprawę jakości powietrza oraz ograniczenie zużycia energii i wzrost wykorzystania energii z odnawialnych źródeł.

Zakres ten obejmuje głównie: budowę, lub zmianę systemów ogrzewania na bardziej efektywne ekologicznie i ekonomicznie, wdrażanie obszarowych programów ograniczenia niskiej emisji (PONE), termoizolację (ocieplanie) budynków, instalacje do produkcji paliw niskoemisyjnych, lub biopaliw, zastosowanie odnawialnych lub alternatywnych źródeł energii.

Lista przedsięwzięć priorytetowych na rok 2015 w dziedzinie ochrony atmosfery obejmuje m.in:

OA 1.1. Wdrażanie projektów nowoczesnych, efektywnych i przyjaznych środowisku układów technologicznych oraz systemów wytwarzania, przesyłu lub użytkowania energii (II nabór - nabór ciągły od 01.07.2015r.)

OA 1.2. Budowa lub zmiana systemu ogrzewania na bardziej efektywny ekologicznie i energetycznie (II nabór – nabór ciągły od 01.07.2015r.)

OA 1.3. Budowa i modernizacja systemów redukcji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych (II nabór – nabór ciągły od 01.07.2015r.)

OA 1.4. Wdrażanie obszarowych programów ograniczenia emisji pyłowo-gazowych (II nabór – nabór ciągły od 01.07.2015r.)

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.

OA 3.1. Inwestycje polegające na budowie obiektów użyteczności publicznej o niemal zerowym zużyciu energii*, realizowane przez jednostki sektora finansów publicznych.

16.1.5. Program Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW)

Celem głównym „PROW 2014 – 2020” jest poprawa konkurencyjności rolnictwa, zrównoważone zarządzanie zasobami naturalnymi i działania w dziedzinie klimatu oraz zrównoważony rozwój terytorialny obszarów wiejskich. Jednym z sześciu priorytetów programu jest wspieranie efektywnego gospodarowania zasobami i przechodzenia na gospodarkę niskoemisyjną i odporną na zmianę klimatu w sektorach: rolnym, spożywczym i leśnym.

Mimo braku uszczegółowienia dla PROW 2014-2020 można zakładać, iż bazując na doświadczeniach z poprzedniego okresu dofinansowania uruchomione zostaną działania podobne do stworzonych w ramach ostatniego etapu funkcjonowania PROW 2007-2013 w ramach projektu „Podstawowe usługi dla gospodarki i ludności wiejskiej objętego PROW na lata 2007-2013”.

W oparciu o w/w Program możliwe jest obecnie pozyskanie dotacji do OZE, w tym dla instalacji fotowoltaicznych, w wysokości do 90% kosztów kwalifikowanych inwestycji (szacuje się że realnie będzie to ok.80% kosztów całkowitych).

W projekcie występują m.in. następujące warunki i/lub ograniczenia:

9. Maksymalny poziom wsparcia 200 000 € (ok. 0,8 mln PLN). Pomoc ta jest pomocą de minimis i jest badana dla beneficjenta trzy lata wstecz od daty jej udzielenia.
10. Jedna instalacja nie może przekroczyć mocy 40kW energii elektrycznej lub 120 kW mocy cieplnej w przypadku jednoczesnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej.
11. Jedna osoba może ubiegać się o budowę dwóch różnych mikroinstalacji (np. pompa ciepła i ogniwa fotowoltaiczne).
12. Uzyskana energia z mikroinstalacji może być wykorzystana wyłącznie na potrzeby obiektów użyteczności publicznej lub gospodarstw domowych osób, którym gmina w drodze umowy użyczenia przekazała mikroinstalację.

Nabór do tego działania realizowany był przez krótki okres 2015r., i ze względu na wymagania dokumentacyjne m.in. konieczność posiadania programu funkcjonalno-użytkowego niezbyt dostępny. przygotowanie do ewentualnej, kolejnej tury takiego konkursu w ramach PROW 2014-2020 należy więc rozpocząć stosunkowo wcześniej.

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 rozestanych 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 ciepłych w okresach zimowych, w większości szkół należy wykluczyć zmianę systemu grzewczego na zasilany z pomp ciepła, gdyż pojawiłyby się tu bardzo duże koszty inwestycyjne.

Obiekty administracji, kultury i służby zdrowia.

Zarówno w Urzędzie Gminy, jak i innych placówkach administracji samorządowej oraz w obiektach kultury i w przychodni zdrowia brakuje istotnego zapotrzebowania na c.w.u. W obiektach tych, co do zasady nie występują łaźnie.

Tym samym systemy solarne należy traktować z dużą ostrożnością i wdrażać je (raczej jako te związane z produkcją energii elektrycznej, uzyskany prąd można wykorzystywać do podgrzewania wody) po dokładnych analizach finansowych.

Kolektory słoneczne warto z kolei rozważyć w obiekcie szpitala, gdyż tu zapotrzebowanie na gorącą wodę występuje przez okres całego roku. Przy czym jest to obiekt niezależny od Gminy, którego zarządca nie przekazał danych szczegółowych na etapie ankietowania obiektów publicznych.

18.2.2. Zmiana systemu grzewczego (źródła)

Zmiana na źródło zasilane innym paliwem

Wszystkie obiekty Gminy Krzyżanowice posiadają własne źródła wytwarzania energii. Są to najczęściej kotłownie gazowe lub węglowe.

Pierwsze charakteryzują niższe wskaźniki emisji i praktycznie bezobsługowe funkcjonowanie oraz fakt, że kotłownia nie generuje zanieczyszczeń stałych i jest – mając na uwadze charakter szkół – miejscem czystym.

Wydaje się, że jedyną zaletą tych drugich jest koszt paliwa i jego powszechna dostępność.

Z kolei istotną wadą kotłowni węglowych jest wprowadzanie największej jednostkowej ilości gazów i pyłów do środowiska, emisja odpadów (żużle i popioły) oraz konieczność zapewnienia stałej obsługi urządzeń ze strony palaczy (dodatkowe koszty).

Obszar gminy Krzyżanowice.

Mając na uwadze konieczność ograniczenia niskiej emisji, przy jednoczesnej racjonalizacji wydatków bieżących oraz stosunkowo nieskomplikowanych procesach budowlanych - najbardziej korzystna byłaby wymiana źródła wytwarzania energii z kotłów węglowych na kocioł gazowy.

Kierując się jedynie kryterium ekologicznym możliwe są następujące warianty zmiany obecnych źródeł energii na opalane innym paliwem:

- Wariant I - zmiana kotłowni węglowych na gazowe
- Wariant II - zmiana kotłowni węglowych na opalane peletem (jest to jednocześnie OZE)
- Wariant III - zmiana kotłowni olejowych na opalane peletem (jest to jednocześnie OZE), ale tylko tam, gdzie istnieją warunki dla magazynowania tego paliwa
- Wariant IV - zmiana kotłowni węglowych na OZE (pompy ciepła), ale tylko w małych kubaturowo obiektach (np. w przedszkolach) o niskim zapotrzebowaniu ciepła

Uwzględniając dodatkowo 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 uwzględniać 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 przestanych zarządom 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 swego rodzaju 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 20 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	

Obiekt, adres	Rodzaj paliwa	Emisja CO ₂ [kg]	Jednostkowe zużycie ciepła GJ/m ²
Oddział Zamiejscowy Przedszkola w Krzyżanowicach, Przedszkole w Nowej Wiosce ul. Młodzieżowa 5	węgiel i flotokoncentrat	25 438	2,37
Świetlica w Owsiszczech 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. Harmonogram dotyczący obiektów publicznych.

19.1.1. Inwestycje w obiektach publicznych Gminy Krzyżanowice.

W oparciu o uwarunkowania przedstawione we wcześniejszych rozdziałach - uwzględniając najważniejsze współczynniki, które będą brane pod uwagę przez instytucje dofinansowujące gospodarkę niskoemisyjną - poniżej uszeregowano działania w obiektach publicznych w latach 2015-2020.

DZIAŁANIA KRÓTKOTERMINOWE - LATA 2015-2016:

1. Wykonanie audytów energetycznych dla obiektów.

- Zespół Szkół Ogólnokształcących w Chałupkach, ul. Szkolna 7
- Przedszkole Publiczne im. Kubusia Puchatka i Szkoła Podstawowa w Zabełkowie
- Oddział Zamiejscowy Przedszkola w Krzyżanowicach, Przedszkole w Nowej Wiosce ul. Młodzieżowa 5

W przypadku decyzji o sięganiu po środki z RPO (do 85% dotacji) aktualizacja audytów energetycznych dla obiektów:

- Zespół Szkół Ogólnokształcących w Krzyżanowicach, ul. Łąkowa 12 (istnieje dokument z 2009r.)
- Przedszkole w Krzyżanowicach ul. Wyzwolenia 1 (istnieje dokument z 2010r.)
- Przedszkole w Tworkowie, ul. Polna 3 (istnieje dokument z 2010r.)

2. Przygotowanie - na podstawie wyników z audytu - dokumentacji projektowej wraz z niezbędnymi uzgodnieniami dla procesu głębokiej termomodernizacji obiektu wybranego spośród:

- Zespół Szkół Ogólnokształcących w Chałupkach, ul. Szkolna 7
- Przedszkole Publiczne im. Kubusia Puchatka i Szkoła Podstawowa w Zabełkowie
- Oddział Zamiejscowy Przedszkola w Krzyżanowicach, Przedszkole w Nowej Wiosce ul. Młodzieżowa 5

oraz dokumentacji uproszczonej termomodernizacji związanej głównie z wymianą źródeł ciepła dla:

- Zespołu Szkół Ogólnokształcących w Krzyżanowicach, ul. Łąkowa 12
- Przedszkole w Krzyżanowicach ul. Wyzwolenia 1
- Przedszkole w Tworkowie, ul. Polna 3

O ile wyniki audytów nie będą w znaczny sposób odbiegać od wstępnych szacunków, powinny potwierdzić przynajmniej w kilku przypadkach wyraźną zależność pomiędzy wielkością emisji CO₂, a stanem technicznym budynków i rodzajem oraz sprawnością źródła ciepła. Wykażą także bardzo precyzyjnie obszary koniecznych ulepszeń i modernizacji.

Ponadto audyty określą prosty czas zwrotu nakładów SPBT (Simply Pay Back Time), czyli relację kosztów usprawnienia do uzyskanych w jego wyniku rocznych oszczędności na energię. Dla jednostek samorządowych związanych kryterium gospodarności w wydatkowaniu środków publicznych jest to niezwykle istotny czynnik przy podejmowaniu kroków inwestycyjnych.

Uwaga: Dla obiektów, gdzie wskazano problemy lub niedoskonałości w sektorze oświetlenia wewnętrznego w audytach proponuje się uwzględnić również te kwestie.

3. Przygotowanie – po pozytywnych wynikach prac koncepcyjnych /audytach/ - kompleksowej dokumentacji projektowej dla konkretnego zadania.
4. Opracowanie wniosków o dofinansowanie z RPO WD i innych funduszy - dla zadań najbardziej efektywnych ekologicznie i ekonomicznie.
5. Dokonanie zmian w budżecie Gminy wskazujących na przygotowanie wkładu własnego dla inwestycji skierowanych do Konkursów o dofinansowanie.
6. Realizacja wybranego (-ych) zadania (-ań), które otrzymały dofinansowanie zewnętrzne.
7. Odbiór zadania. Rozliczenie dotacji zewnętrznej.

DZIAŁANIA DŁUGOTERMINOWE - LATA 2017-2020:

1. Wykonanie audytów energetycznych dla pozostałych obiektów oświatowych i ochrony zdrowia wskazanych w powyższej tabeli.
2. 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.
3. Przygotowanie – po pozytywnych wynikach prac koncepcyjnych /audytach/ - kompleksowej dokumentacji projektowej dla konkretnego zadania.
4. Opracowanie wniosków o dofinansowanie z RPO WD i innych funduszy - dla zadań najbardziej efektywnych ekologicznie i ekonomicznie.
5. Dokonanie zmian w budżecie Gminy wskazujących na przygotowanie wkładu własnego dla inwestycji skierowanych do Konkursów o dofinansowanie.
6. Realizacja wybranego (-ych) zadań (-ań), które otrzymały dofinansowanie zewnętrzne.
7. 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.

19.1.2.Działania równoległe w latach 2015-2020.

Energetyka ciepła.

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 wszelkich działań na rzecz obniżenia jednostkowych emisji komunikacyjnych i transportowych na zasadach określonych w rozdziale „Polityka mobilności”.

19.2. Harmonogram działań 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.

Dla zarządców budynków wielomieszkalnych oraz rozwiązań zmierzających do podłączenia kolejnych budynków do sieci ciepłej przygotowano odrębne ścieżki dofinansowania. Są to Programy i Fundusze, gdzie wspólnoty mieszkaniowe są bezpośrednimi Beneficjentami (np. Prosument w WFOŚiGW, RPO WSL, czy GIS w NFOŚiGW).

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.

Podstawą uruchomienia działań w programie „Prosument” jest jednak zgromadzenie odpowiedniej grupy beneficjentów (tak by suma inwestycji przekroczyła 1 mln) gotowych podjąć ryzyko finansowe związane z zaciągnięciem preferencyjnych pożyczek na realizację instalacji fotoogrzew. Tym samym, w pierwszym okresie realizacji Planu zdecydowano o przekierowaniu osób zainteresowanych tym mechanizmem - do wersji opartej o pośrednictwo banków wybranych przez NFOŚiGW (aktualnie BOŚ Bank).

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”).

19.2.1. Budownictwo mieszkaniowe zasady wyboru działań. Ograniczenia i warunki.

Zastosowanie OZE. Energia ciepła.

Pompy ciepła. Wieloletnie krajowe doświadczenia wskazują, iż korzystną z punktu widzenia eksploatacji metodą wytwarzania ciepła w budownictwie mieszkaniowym jednorodzinnym są pompy ciepła. Rozwiązania te zaleca się jednak głównie osobom dysponującym środkami finansowymi na potrzeby wykonania odwiertów i montażu urządzeń, przy jednoczesnym wprowadzeniu niskotemperaturowych instalacji grzewczych w budynku. Z tego drugiego względu pompy ciepła wprowadzane mogą być przede wszystkim w domach nowo budowanych lub bardzo istotnie przebudowywanych (remontowanych). Dla właściwej efektywności systemu opartego o pompy ciepła niezbędne jest równocześnie uzyskanie dla domu parametrów cieplnych, jak dla budynków energooszczędnych.

Kotły na biomasę. W tradycyjnych gospodarstwach domowych, także na terenach miasta najkorzystniejszym i najprostszym rozwiązaniem w zakresie stosowania OZE jest montaż kotłów na pelet, które praktycznie produkowane są jedynie w wersjach zautomatyzowanych, najczęściej z retortowymi podajnikami paliwa. Istotną zaletą tego typu OZE jest możliwość ich wprowadzenia w miejsce dotychczasowych kotłowni węglowych, bez konieczności dodatkowych działań inwestycyjnych (przy czym kotły te wymagają podobnych, a często mniejszych przestrzeni magazynowych na paliwo). Z ekologicznego punktu widzenia oprócz „zerowej” emisji CO₂ są to źródła opalane paliwem stałym o nikomej zawartości popiołu, który w całości może zostać wykorzystany.

Kotły na pelet mają także stosunkowo dobrą relację kosztów inwestycyjnych do eksploatacyjnych w przypadku, gdy wprowadzane są w miejsce kotłów na olej opałowy lub gaz LPG, a także tam, gdzie wbudowano je w miejsce starych kotłów wodnych (sprawność źródła wzrasta wówczas nawet o 30- 40%).

Dla osób mających stosunkowo łatwy dostęp do drewna opałowego, a jednocześnie posiadających znaczne przestrzenie magazynowe na opał, warty rozważania jest wariant oparty o kocioł zgazowujący drewno.

Różnicą pomiędzy kotłami na drewno, a na pelet jest na pewno konieczność bardzo dobrego doboru drewna w tym pierwszym przypadku (m.in. w zakresie wilgotności). Pelet sprzedawany jest najczęściej przez certyfikowanych producentów w workach lub big-bagach, co gwarantuje jego nadzorowaną jakość.

Kolektory słoneczne. Kolektory słoneczne zaleca się wprowadzać tylko jako uzupełnienie w układach przygotowania c.w.u., koniecznie z równoczesnym wbudowaniem w układzie zasobników wodnych o odpowiedniej pojemności. Zasadność realizacji kolektorów słonecznych należy ustalać odrębnie dla każdego przypadku, przy czym wzrasta ona, gdy:

- obecny system wytwarzania ciepłej wody opiera się na źródle kosztownym cenowo (np. prąd, olej opałowy),
- obecny system wytwarzania ciepłej wody opiera się na źródle nieefektywnym i nisko sprawnym, które zazwyczaj jest także przyczyną znacznych emisji zanieczyszczeń i wymaga dodatkowej obsługi (kotły węglowe, nieautomatyzowane),
- zużycie ciepłej wody w okresie czerwiec-wrzesień jest stałe (wykluczenie przegrzania układu podczas upałów) i znaczne (co gwarantuje szybszy zwrot inwestycji).

Mając na uwadze lokalne uwarunkowania klimatyczne, wykluczyć należy wykorzystanie systemów solarnych, jako samodzielnych lub wspierających na potrzeby c.o.

Zastosowanie OZE. Energia elektryczna.

W I kwartale 2015 roku przyjęta została ustawa o odnawialnych źródłach energii, w której kwestią znaczącą dla mieszkańców jest możliwość realizacji tzw. polityki prosumenckiej w zakresie energii elektrycznej. Obejmuje ona sytuację, gdy konsument jest równocześnie wytwórcą energii elektrycznej.

Zgodnie z założeniami programu Prosument osoby fizyczne będą mogły wytwarzać energię w tzw. mikroźródłach o mocy do 40 kW bez konieczności uzyskiwania koncesji i z gwarantowaną ceną odkupu przez zakłady energetyczne. Do źródeł tych zalicza się mini wiatraki, siłownie wodne i systemy solarne oparte o fotowoltaikę.

Uwzględniając kwestie techniczne oraz warunki hydrotechniczne i atmosferyczne pokutuje obecnie ogólne przekonanie, że program ten skupi się przede wszystkim na panelach solarnych. Na ich rzecz przemawia także to, iż dla instalacji najmniejszych gwarantowana cena odkupu przez 15 lat wynosić ma 75 gr.

Właściciele domów, którzy zainstalują instalację o odpowiedniej mocy będą mogli wykorzystywać pozyskaną energię przede wszystkim na potrzeby własne, a nadwyżki przekazywać odpłatnie do sieci elektroenergetycznych.

Działanie takie zmierza z jednej strony do poprawienia współczynnika udziału OZE w krajowym systemie wytwarzania energii i zwiększenia dywersyfikacji źródeł zasilania w energię, z drugiej służy obniżeniu emisji zanieczyszczeń środowiska atmosferycznego z elektrowni konwencjonalnych.

Jego zaletą jest swoista niezależność energetyczna budynku. Wadą zaś koszty inwestycyjne i nie do końca rozpoznane w kraju okresy ich zwrotu (rentowność). Przy proponowanych uwarunkowaniach finansowo-fiskalnych w działaniu tym bardzo istotne jest jak dużą ilość wytworzonej „skonsumuje” dany budynek. By współczynnik ten zmaksymalizować (co zwiększa oszczędności na etapie eksploatacyjnym) wcześniej należy stworzyć warunki do magazynowania energii pozyskanej podczas słonecznego dnia, na potrzeby okresów nocnych lub pochmurnych.

Aktualne zapisy ustawy wskazują, że instalacje oparte na stosunkowo najkorzystniejszych mechanizmach formalno-prawnych (m.in. bez koncesji i z gwarancją odbioru nadwyżki) będą mogli realizować jedynie właściciele zabudowań jednorodzinnych.

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 spalonym w kominkach (nowa zabudowa) lub w paleniskach węglowych (piece i kotły w starszej zabudowie).

Oczywiste jest więc, że najważniejszym działaniem na rzecz obniżenia niskiej emisji w gminie Krzyżanowice powinno być wyeliminowanie z układów wytwarzania energii cieplnej węgla, jako paliwa powodującego największą jednostkową emisję zanieczyszczeń gazowych i pyłowych.

Niemniej jednak przy wszelkich działaniach projektowych i strategiach konieczne jest stosowanie zasad zrównoważonego rozwoju, przy uwzględnieniu lokalnych uwarunkowań społecznych.

Znaczne koszty inwestycyjne, a także eksploatacyjne dla kotłowni opalanych gazem ziemnym lub olejem opałowym (a nawet peletem) – nie pozwalają na planowanie radykalnego odwrotu od paliw węglowych.

Zadanie to należy zmaksymalizować w miejscowościach dolinowych (np. Owsiszczce, część Tworkowa). W pierwszej kolejności likwidując paleniska węglowe w dużych kotłowniach lokalnych i na osiedlach domków jednorodzinnych położonych w obniżeniu terenowym, co jest przyczyną częstego zadymienia i zjawisk smogowych.

Zdecydowaną dywersyfikację w zakresie paliw podstawowych na obszarze wsi odłożyć należy w czasie obserwując przede wszystkim ewentualny spadek cen innych nośników energii.

Kierując się jednak potrzebą obniżania emisji zanieczyszczeń gazowych i mając na uwadze szanse na pozyskanie znacznych dotacji zewnętrznych do roku 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 biomasę (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,
- izolację 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.

19.2.2. Harmonogram działań w latach 2015-2020. Budownictwo mieszkalne.

W oparciu o powyższe uwarunkowania, uwzględniając najważniejsze współczynniki, które będą brane pod uwagę przez instytucje dofinansowujące gospodarkę niskoemisyjną, poniżej uszeregowano działania w obiektach mieszkalnych w latach 2015-2020 z podziałem na podmiot realizujący lub współuczestniczący.

Władze Gminy Krzyżanowice

Działania Gminy Krzyżanowice na rzecz budownictwa mieszkaniowego.

Lata 2015-2016:

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. Koordynacja realizacji zadania i jego rozliczenie.

Lata 2016-2019:

1. Przeprowadzenie naboru deklaracji od mieszkańców gminy Krzyżanowice zainteresowanych udziałem w programie Prosument, o ile władze Gminy zdecydują w ramach aktualizacji Planu o uruchomieniu tego mechanizmu w układzie „poza_bankowym”.
2. Kontynuacja „Planu Ograniczania Niskiej Emisji” w oparciu o dotychczasowe dobre praktyki Gminy w tym zakresie.
3. Dalsza realizacja działań z PROW w zakresie fotowoltaiki po efektywnym udziale w bieżącej wersji tego Programu opartej o PROW 2007-2013..
4. Ujęcie w budżecie odpowiednich zapisów uwzględniających wkład własny lub pośrednictwo Gminy w przekazaniu środków zewnętrznych dla mieszkańców (dla innych projektów niż objęte PONE).
5. Przedłożenie wniosków do instytucji pośredniczących.
6. Uruchomienie II etapu działań PGN dla osób fizycznych po uzyskaniu dofinansowania.
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.

Lata 2019-2020:

Uruchomienie III etapu działań PGN przeprowadzanych dla mieszkańców z uwzględnieniem dotychczasowych doświadczeń własnych Gminy i osób, które wzięły udział w pierwszej i drugiej edycji.

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.
- Wprowadzanie rozwiązań opartych o OZE.
- Przygotowanie wkładu własnego do projektów, gdzie możliwe jest pozyskanie środków zewnętrznych w formie dotacji.
- Stałe obniżanie emisji z procesów spalania paliw m.in. poprzez świadomy zakup paliw stałych o najlepszych parametrach jakościowych, w tym całkowite wykluczenie frakcji węglowych „odpadowych” typu flot, szlam i muł.
- Aktywny udział w programach inicjowanych lub koordynowanych przez Gminę na rzecz redukcji niskiej emisji kominowej.
- Prowadzenie głębokiej termomodernizacja budynków mieszkalnych z jednoczesną wymianą kotłów stałopalnych na gazowe.
- Wykorzystanie dostępnych źródeł finansowania na wykonanie instalacji mikro-elektrowni zarówno przy współudziale Gminy (PROW, PROSUMENT z NFOŚiGW), jak i bezpośrednio (PROSUMENT z BOŚ Banku)

Zarządcy obiektów zbiorowego zamieszkania (Wspólnoty Mieszkaniowe).

Lata 2015-2016:

1. Wykonanie audytów energetycznych dla zarządzanych obiektów, w których wyraźnie dostrzegalne są słabe parametry z zakresu energochłonności budynku lub tam, gdzie kotłownia jest źródłem nadmiernych emisji zanieczyszczeń.
2. Przygotowanie - na podstawie wyników z audytu - dokumentacji projektowej wraz z niezbędnymi uzgodnieniami dla procesu głębokiej termomodernizacji.
3. Wytypowanie obiektów, w których zasadne jest skorzystanie z rozwiązań programu Prosument. Przygotowanie wniosku i jego złożenie do WFOŚiGW w okresie lepszych warunków dofinansowania tj. do końca 2015r.

Lata 2016-2018:

- Opracowanie wniosków o dofinansowanie dla zadań najbardziej efektywnych energetycznie i ekologicznie np. pod kątem programu RPO 2014-2020.
- Przeprowadzenie analizy możliwości ubiegania się o premię termomodernizacyjną.
- Realizacja działań dofinansowanych w ramach programu Prosument (wytworzenie z OZE energii elektrycznej lub energii elektrycznej i ciepła).

Lata 2015-2020:

- Stałe obniżanie emisji z procesów spalania paliw m.in. poprzez świadomy zakup paliw o najlepszych parametrach jakościowych.
- Stałe podnoszenie standardów cieplnych w zarządzanych budynkach.
- Wprowadzanie OZE opartych na systemach solarnych w obiektach, gdzie w okresach letnich występuje znaczne zapotrzebowanie na c.w.u.
- Systematyczne wykluczanie z funkcjonowania lub usprawnianie kotłowni zbiorczych pracujących w oparciu o paliwa węglowe.

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).

Lata 2015-2020:

- 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:

- Rozdział 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.
- Rozdział 90095 Ochrona powietrza atmosferycznego i klimatu. Dotacje na realizację Gminnego Programu Ograniczania Niskiej Emisji (ze środków z pożyczki z WFOŚiGW). Kwota 255 000 zł.
- Rozdział 80101 Szkoły podstawowe. Wymiana kotła co w filii Rudyszwałd. Kwota 10 000 zł.
- Rozdział 90095 Pozostała działalność. Dokumentacje budynków ZIT (dokumentacje na kompleksową termomodernizację budynków użyteczności publicznej). Kwota 300 000 zł.
- Rozdział 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 Zabętkowie 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.

Wykonanie audytów energetycznych lub pojawienie się nowych szczegółów związanych z możliwym dofinansowaniem powinno być przyczynkiem do aktualizacji Planu w zakresie montażu finansowego.

Tabela 21 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%
Wymiana kotła w budynku jednorodzinnym					
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		

Zakres planowanych działań. Główny przedmiot danego Projektu na rzecz ograniczenia niskiej emisji.	Koszt szacunkowy*	RPO		NFOŚiGW Prosument	
	średnio	dotacja	udział własny	dotacja	udział własny
Razem	7000	5950	1050		
Fotovoltaika do 3kW (40% dotacji w roku 2015, w kolejnych 30%. Minimalna kwota wniosku Gminy = 1 mln zł)	21500			8600	12900
Wymiana kotła w obiekcie publicznym					
z węglowego na gazowy					
koszt nowego kotła (0,5MW)	41000	34850	6150		
koszt nowego kotła (120 kW)	19000	16150	2850		
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.

Komisja Europejska w ostatnim dziesięcioleciu kładzie nacisk na zintegrowane podejście do kwestii mobilności i spraw z nią powiązanych. Zintegrowane podejście pozwala na rozwój infrastruktury i usług transportowych, a także prowadzenie polityki łączącej sprawę transportu z ochroną środowiska, planowaniem przestrzennym, mieszkalnictwem, społecznymi aspektami dostępności i mobilności oraz przemysłem. W tym zakresie podjęte zostały działania mające na celu przyspieszenie wprowadzania przez władze lokalne planów zrównoważonej mobilności.

Zgodnie z ustaleniami, Komisja zapewni materiały informacyjne i wymianę dobrych praktyk celem wsparcia władz w opracowaniu planów z zakresu transportu towarowego i pasażerskiego na obszarach miejskich i podmiejskich. Komisja wesprze działalność edukacyjną przedstawicieli zawodowo zajmujących się miejską mobilnością, będzie również zachęcać państwa członkowskie do stworzenia wspólnej platformy wymiany doświadczeń i najlepszych praktyk. Co więcej, będzie upowszechniana wiedza na temat dostępności finansowania z funduszy strukturalnych i Funduszu Spójności oraz Europejskiego Banku Inwestycyjnego poprzez informowanie o powiązaniu środków mobilności w miastach, zgodnej z zasadami zrównoważonego rozwoju, z celami polityki regionalnej.

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,
- Zachowania komunikacyjne użytkowników systemu transportowego.

21.2.1. Nowe inwestycje - obwodnica

W chwili obecnej Gmina nie planuje budowy nowych dróg gminnych. 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 Zabełkowie.

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.

Potrzeby w tym obszarze są zawsze większe niż możliwe do wydatkowania na ten cel przez Gminę środki finansowe.

21.2.4. Ruch pieszy

Ważnym elementem polityki mobilności powinny być wszelkie działania zachęcające do pieszego przemieszczania się mieszkańców Gminy. Aby stworzyć odpowiednie uwarunkowania zapewniające bezpieczne przemieszczanie się, które wyeliminuje zagrożenie potrącenia jest budowa chodników, w tym najlepiej zabezpieczonych od ruchu samochodów poprzez system barier. Jakość przestrzeni dla ruchu pieszego w Gminie Krzyżanowice będzie poprawiona o czym świadczy szereg inwestycji planowanych do realizacji co opisano powyżej.

21.2.5. Transport rowerowy

Generalnie na obszarze całej Polski odnotowuje się wyraźny i systematyczny wzrost natężeń ruchu rowerowego, aktualnie wg orientacyjnych wyliczeń udział transportu rowerowego w podziale zadań przewozowych wynosi 2,12%.

Z roku na rok długość dróg rowerowych wzrasta, rośnie również liczba parkingów rowerowych oraz montowanych stojaków dla rowerów.

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 Znaczy Tras Turystycznych PTTK w Pyskowicach. W kontekście powyższego warto również przeanalizować przebieg istniejących tras ścieżek rowerowych pod kątem ich wykorzystania jako codziennej komunikacji mieszkańców Gminy w celu dojazdów do pracy czy też codziennej działalności życiowej.

W budżecie Gminy na rok 2015 przewidziano środki na zakup gruntów zajętych pod ścieżkę rowerową Krzyżanowice – Tworków.

21.2.6. Wyposażenie w pojazdy o napędzie alternatywnym

Zalecanym działaniem, które jest rozwiązaniem oczywistym jest wymiana taboru pojazdów Gminy na nowe jednostki spełniające wymagania normy EURO5 lub EURO6. , szczególnie w świetle posiadanych w chwili obecnej przestarzałych pojazdów mechanicznych (co szerzej opisano w rozdziale poświęconym emisji liniowej).

Do mniej oczywistych działań należy zaliczyć ewentualny zakup:

- samochodów o napędzie hybrydowym,
- pojazdów ciężarowych z silnikami na CNG,
- pojazdów o napędzie elektrycznym typu melex,
- w obszarze usług komunalnych wózków widłowych z silnikami na LPG.

21.3. Efekty koncepcji zarządzania mobilnością.

Realizacja koncepcji zarządzania mobilnością przyczynia się do:

- obniżenia emisji CO₂ i innych zanieczyszczeń gazowych
- redukcji zanieczyszczeń powietrza pyłem i hałasem,
- poprawy świadczonych usług i warunków podróży realizowanych transportem publicznym, rowerem, pieszo;
- wzrostu udziału proekologicznych środków transportu w podróżach;
- poprawy dostępności transportowej obiektów i obszarów publicznych,
- redukcji potrzeb parkingowych w centrum i pobliżu obiektów użyteczności publicznej, możliwość wykorzystania dotychczasowej przestrzeni parkingowej na inne cele,
- poprawy jakości przestrzeni publicznej,
- redukcji zatłoczenia komunikacyjnego.

Zmiana zachowań komunikacyjnych to wieloetapowy i długi proces. Aby go zrealizować konieczne jest współuczestnictwo i wsparcie ze strony adresatów przedmiotowych działań. Najlepsze efekty to integracja działań „miękkich” i „twardych” według zasady stosowania systemu zachęt oraz kar. Pozwoli to w efekcie na zapewnienie:

- dogodnych warunków dla ruchu rowerowego i pieszego, dopiero opcjonalnie dla samochodu;
- ograniczenia dla ruchu samochodów (tam gdzie jest to uzasadnione np. w centrum miejscowości o cechach turystycznych, usługowych).

Konieczne przy tym jest prowadzenie odpowiednich działań promocyjnych, edukacyjnych, informacyjnych i doradczych.

XXII. PLAN OPERACYJNY. KONCEPCJA ZARZĄDZANIA 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 współudziału, 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 tj. Sycowska Gospodarka Komunalna.

Koordynatora można wówczas powołać 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. WSKAŹNIKI MONITOROWANIA PGN

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 5022 Wskaźniki monitorowania Planu z podziałem na obszary związane z niską emisją.

Lp.	Obszar tematyczny	Wskaźniki	Jednostki
1	Budownictwo mieszkaniowe	Uzyskany spadek emisji CO ₂ .	Mg
2		Ilość kotłów wymienionych na kotły opalane paliwami niskoemisyjnymi lub biomasą.	szt.
3		Powierzchnia użytkowa budynków, w których wymieniono w/w kotły.	m ²
4		Powierzchnia budynków przyłączonych do sieci gazowej na potrzeby ciepła.	m ²
5		Powierzchnia lub moc zamontowanych paneli fotowoltaicznych.	m ² lub kW
6		Powierzchnia lub moc zamontowanych kolektorów słonecznych.	m ² lub kW
7		Ilość budynków zasilanych tylko energią z OZE (pompy ciepła lub biomasą).	szt.
8		Spadek zużycia energii.	GJ (kWh)
9		Ilość nowych budynków wybudowanych, jako wysokoenergetyczne lub pasywne.	szt.
10		Moc zainstalowanych mikroelektrowni.	kWh
11	Obiekty i tereny publiczne	Jednostkowy spadek zużycia energii	GJ/m ³ ; GJ/m ²
12		Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynkach publicznych	kWh/rok
13		Ilość wymienionych punktów oświetleniowych wewnątrz obiektów.	szt.
14		Ilość wymienionych punktów oświetleniowych na zewnątrz obiektów.	szt.
15		Ilość obiektów, gdzie wymieniono kotły na opalane paliwami niskoemisyjnymi lub biomasą.	szt.
16		Ilość obiektów przyłączonych do sieci ciepłej.	szt.
17		Ilość nowych budynków wybudowanych, jako wysokoenergetyczne lub pasywne.	szt.

18		Liczba budynków zmodernizowanych energetycznie	szt.
19		Powierzchnia lub moc zamontowanych paneli fotowoltaicznych.	m ² lub kW
20		Powierzchnia lub moc zamontowanych kolektorów słonecznych.	m ² lub kW
21		Roczny spadek emisji gazów cieplarnianych.	Mg CO ₂
22	Inne	Długość nowych odcinków sieci ciepłowniczej.	m
23		Ilość wymienionych urządzeń elektrycznych w ramach poprawy efektywności energetycznej.	szt.
24		Oszczędność energii uzyskana w wyniku poprawy efektywności energetycznej.	kWh
25		Ilość energii elektrycznej wytwarzanej na terenie gminy z OZE	MW
26		Udział produkcji energii elektrycznej z OZE w produkcji energii elektrycznej ogółem	%
27	Transport i komunikacja	Długość zmodernizowanych odcinków dróg.	m
28		Długość wybudowanych ścieżek rowerowych.	m
29		Ilość nowych pojazdów wykorzystywanych w sektorze publicznym.	szt.
30		Ilość nowych połączeń w zakresie transportu publicznego	szt.

XIV. AKTUALIZACJA PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ.

Aktualizacja planu gospodarki niskoemisyjnej powinna odbywać się w okresach, co najmniej 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 2016. 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 akcję 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 szanse skierować myślenie rodziców na sprawy umykające im na co dzień.

Oczywiście w przypadku starszych grup wiekowych młodzieży kreowanie edukacji ekologicznej na temat ograniczania niskiej emisji w korelacji z ekonomią i lokalną energetyką może przyczynić się w niedalekiej przyszłości do bardziej racjonalnych wyborów w ich dorosłym życiu. Zwiększy się ich świadomość, jako przyszłych konsumentów ciepła, inwestorów budowlanych, najemców lokali mieszkalnych, ale także pracowników różnych branż, gdzie wiedza taka jest bardzo przydatna itp.

W całej działalności edukacyjno-informacyjnej dotyczącej niskiej emisji należy zachować umiar. Mnożenie narzędzi oddziaływania jest często równoznaczne z powielaniem tych samych treści i pomimo ponoszonych kosztów oraz znacznego zaangażowania władz i pracowników gminy, wcale nie będzie prowadzić do zwiększania efektywności. Poza tym specyfika tematyki może w nadmiarze nudzić i docelowo osłabiać zainteresowanie najistotniejszymi elementami „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 wzrostu 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 51 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 emitatorów 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

HC_{al} – węglowodory alifatyczne

HC_{ar} – 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 stężenie 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” PTOP 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 mikroelektrowni słoneczne” - <http://www.bosbank.pl>
47. „Prosument – dofinansowanie mikroinstalacji OZE” - <http://www.nfosigw.gov.pl>